

DEPARTEMENT DE LA GIRONDE
BASSIN D'ARCACHON

RAPPORT FINAL

SCHEMA DIRECTEUR DU TRAITEMENT DES VASES PORTUAIRES

COMMANDITAIRES

CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE
DIRECTION MER ET PORTS
ESPLANADE CHARLES DE GAULLE
33 000 BORDEAUX

SIBA
SYNDICAT MIXTE DU BASSIN D'ARCACHON
16 ALLEE DES CORIGANS
33 120 ARCACHON

EPIC DU PORT D'ARCACHON
QUAI COMMANDANT SILHOUETTE - BP 82
33 313 ARCACHON

CABINET CONSEIL AUTEUR

IDRA Environnement SA

DIVISION ETUDES ET CONSEIL
N. PROULHAC
KER LANN
35170 BRUZ
T : 02 99 05 50 05

proulhac@idra-environnement.com



DATE : juin 2006

TABLE DES MATIERES

DOCUMENT DU CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE PRELIMINAIRE AU RAPPORT FINAL		9
I.1	RAPPEL ET ATTENDUS DE LA DEMARCHE	9
I.2	CONTEXTE DU S.D.T.V.P.	9
I.3	RAPPEL DES ETAPES DE LA CONCERTATION ET DE SES ECUEILS	11
I.3.1	MODALITES de DEROULEMENT DU S.D.T.V.P.	11
I.3.2	QUELS CONSTATS TIRER ?	12
I.3.3	QUELS ENSEIGNEMENTS TIRER DE CETTE CONCERTATION (constat avant la crise ostréicole) ?	12
I.3.4	QUELS SONT LES ENJEUX ?	13
I.3.5	LES TEXTES REGLEMENTAIRES	13
I.3.6	PROTOCOLES SCIENTIFIQUES RETENUS DANS LE CADRE DU SDTVP	14
I.3.7	PROCESSUS DECISIONNEL et PRINCIPE DE PRECAUTION	14
I.3.8	DECISIONNEL SYNTHESE DES OBJECTIFS ET ENJEUX DU SDTVP	16
I.3.9	PLAN D'ACTION 2006	17
I.3.10	ORGANISATION GENERALE	17
I.3.11	L' ECHEANCIER	19
 CHAP I PRESENTATION ET CONFIGURATION DES PORTS		 22
I.1	INTRODUCTION	23
I.2	CONSTATS INITIAUX DES PORTS DU BASSIN	23
I.2.1	Inventaire des disparités portuaires	23
I.2.2	Inventaire des disparités réglementaires	24
I.3	ETAT DES LIEUX DES PORTS DU BASSIN	25
 CHAP II VOLUMES, COMPOSITION, ET CARACTERISATION DES VASES PORTUAIRES		 26
II.1	EVALUATION DES VOLUMES DE SEDIMENTS	27
II.1.1	Présentation des techniques de mesures bathymétriques	27
II.1.2	Calcul des cubatures	28
II.2	COMPOSITION DES VASES	29
II.2.1	Structure physico-chimique des vases : rappel	29
II.2.2	Origine et Toxicité des éléments polluants	30
II.3	MODALITES D'ANALYSES DES ECHANTILLONS	32
II.4	MODALITES DE PRELEVEMENTS DES ECHANTILLONS	33
II.4.1	Contexte	33
II.4.2	Définition du nombre de prélèvements	33
II.4.3	Elaboration du plan d'échantillonnage	34
II.4.4	Exemple de méthodologie d'application (simulation port λ)	35
II.4.5	Protocoles de prélèvements	36

II.5	INTERPRETATION DES RESULTATS	38
II.5.1	Vis-à-vis des seuils de gestion en mer	38
II.5.2	Vis-à-vis des seuils de gestion à terre	41
II.5.3	Notion de dangerosité	44
 CHAP III PRESENTATION DES TECHNIQUES DE DRAGAGE DES PORTS DU BASSIN		 46
III.1	DESCRIPTIF DES TECHNIQUES DE DRAGAGE DISPONIBLES	47
III.1.1	Inventaire et critère de choix	47
III.1.2	Descriptif des techniques de dragage mécaniques	48
III.1.3	Descriptif des techniques de dragage hydraulique	50
III.2	NIVEAU D'APPLICATION SUR LES PORTS DU BASSIN D'ARCACHON	51
III.2.1	Analyse multicritère de la faisabilité technique	51
III.2.2	Le coût des opérations	53
III.2.3	La compatibilité environnementale et sociale	54
III.2.4	Pérennité et répétitivité des interventions	57
III.2.5	Conclusions	58
 CHAP IV PRESENTATION DES FILIERES D'ELIMINATION / PRE-TRAITEMENT DES SEDIMENTS DE DRAGAGE		 59
IV.1	RAPPEL DES LOGIQUES DE GESTION DES SEDIMENTS	62
IV.1.1	Organisation des principaux textes réglementaires	62
IV.1.2	Modalités de gestion des dragages littoraux	65
IV.2	DESCRIPTION DES MODALITES DE GESTION EN MER	67
IV.2.1	L'immersion	67
IV.2.2	Le rejet à la côte	71
IV.2.3	Conclusions du niveau d'application	71
IV.3	DESCRIPTION DES MODALITES DE GESTION A TERRE	72
IV.3.1	Filières de gestion intermédiaire de pré-traitement ou de traitement	72
IV.3.2	Inventaire des (pré) traitements peu / pas adaptés à priori aux sédiments du Bassin	75
IV.3.3	Inventaire des pré-traitements envisageables à priori	79
IV.3.4	Définition des critères de recherches de sites extensifs	88
IV.3.5	Procédures réglementaires	91
IV.4	CONCLUSIONS FILIERES DE PRE-TRAITEMENT	92
IV.5	FILIERES DE VALORISATION / REEMPLOI	93
IV.5.1	Définition et objectifs	93
IV.5.2	Optimisation des propriétés des sédiments	94
IV.5.3	Filières de valorisation / réemploi disponibles	94
IV.6	FILIERES D'ELIMINATION : STOCKAGE TEMPORAIRE ET DEFINITIFS	98
IV.6.1	Procédures réglementaires	98
IV.6.2	Définition et objectifs	98
IV.6.3	Les Centres de Stockage Ultimes	99
IV.6.4	Les Centres de Stockage Temporaires	100
IV.6.5	Eléments techniques de conception	101

CHAP V EVALUATION DES RISQUES DES DRAGAGES ET PROTOCOLES SCIENTIFIQUES ASSOCIES 102

V.1	DEFINITION DES ENJEUX DE L'ANALYSE DES RISQUES DES DRAGAGES	103
V.2	ANALYSES DES RISQUES DES OPERATIONS DE GESTION DES VASES	103
V.2.1	Notions générales de risques environnementaux	103
V.2.2	Notions appliquées aux techniques de dragages et de gestion des sédiments	104
V.3	PRINCIPES DES SUIVIS SCIENTIFIQUES PROPOSES	108
V.4	APPLICATIONS	109
V.4.1	Etat initial	109
V.4.2	Suivis essais pilote	109
V.4.3	Conclusions des opérations de dragage	110

CHAP VI EVALUATION DES ENJEUX FINANCIERS LIES AUX TRAITEMENTS DES SEDIMENTS 111

VI.1	DEFINITION DES ENJEUX ECONOMIQUES DES DRAGAGES	112
VI.2	DEFINITION DES FRAIS DE FONCTIONNEMENT INCONTOURNABLES ASSOCIES AUX DRAGAGES	113
VI.2.1	Coût des dragages proprement dit	113
VI.2.2	Coût des reprises de vases égouttées et transport	113
VI.2.3	Coût des stockages / élimination définitive / valorisation	113
VI.2.4	Coût des suivis analytiques	114
VI.3	DEFINITION DES FRAIS DE FONCTIONNEMENT & D'INVESTISSEMENT LIES AUX PRE TRAITEMENT ET AU STOCKAGE / ELIMINATION	114
VI.3.1	Coût des filières de pre-traitement	114
VI.3.2	Coût des filières d'élimination /stockage	114
VI.4	SIMULATION POUR UN DRAGAGE DE 20 000 M3	115

CHAP VII PLAN D'ACTION 2006 AVEC RAPPEL DES AXES PRINCIPAUX 116

VII.1	OBJECTIFS ET PRIORITES DES ESSAIS PILOTE	117
VII.2	PROGRAMME D'ACTION PROPOSE PAR TECHNIQUES	118
VII.2.1	Définition des techniques retenues	118
VII.2.2	Programme des essais pilotes retenus	119
VII.2.3	Définitions des critères techniques à étudier	120
VII.3	ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE DU PORT D'ARCACHON	121
VII.3.1	Motivations générales de l'analyse	121
VII.3.2	Nature des prestations à réaliser	122

CHAP VIII SYNTHÈSE DES STRATÉGIES OPÉRATIONNELLES DU SDTVP 127

VIII.1	RAPPEL DES ORIENTATIONS PRIMAIRES DE GESTION	128
VIII.2	PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DU BASSIN D'ARCACHON	128
VIII.3	SYNTHÈSE DES STRATÉGIES DE GESTION PROPOSÉES	130
VIII.4	DEFINITION DES BESOINS DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE	131
	V1-4-1 Solution de pré traitement / traitement	131
	VIII.4.2 Solution de stockage (temporaire / définitive)	133
VIII.5	LOCALISATION STRATÉGIQUE DES SITES DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE	134
	VIII.5.1 Propositions de localisation des sites de pré-traitement	134
	VIII.5.2 Proposition de localisation des sites / centres de stockage	135

CHAP IX PROGRAMME PRÉVISIONNEL DU DRAGAGE DES VASES PORTUAIRES 139

IX.1	IX-1 ENJEUX DU PROGRAMME PRÉVISIONNEL DES DRAGAGES	139
IX.1	IX-1 ENJEUX DU PROGRAMME PRÉVISIONNEL DES DRAGAGES	140
	IX-1-1 Enjeux du programme prévisionnel	140
	IX-1-2 Critères de réflexions et de décisions	141
	IX-1-3 Elaboration de la trame du programme prévisionnel	143
IX.2	CONCEPTION DU PROGRAMME PRÉVISIONNEL DES DRAGAGES	143
	IX.2.1 Chronologie d'intervention des ports de Lege	143
	IX.2.2 Chronologie d'intervention des ports de Arès	143
	IX.2.3 Chronologie d'intervention des ports d'Andernos	144
	IX.2.4 Chronologie d'intervention des ports de Lanton - Taussat	144
	IX.2.5 Chronologie d'intervention du port d'Audenge	144
	IX.2.6 Chronologie d'intervention du port des Tuiles	145
	IX.2.7 Chronologie d'intervention du port de Biganos	145
	IX.2.8 Chronologie d'intervention du port du Teich	145
	IX.2.9 Chronologie d'intervention des ports de Gujan Mestras	145
	IX.2.10 Chronologie d'intervention du port de Meyran	146
	IX.2.11 Chronologie d'intervention du port de La Hume	146
	IX.2.12 Chronologie d'intervention du port du Rocher	146
	IX.2.13 Chronologie d'intervention du port de La Teste	146
	IX.2.14 Rappel des enjeux de la gestion à terre pour le port d'Arcachon	146
	IX.2.15 Incertitudes à lever	149
	IX.2.16 Simulations des conditions d'intervention sur le port d'Arcachon	149
IX.3	APPLICATION DU SDTVP POUR LES DRAGAGES D'ENTRETIEN	151
	IX.3.1 Stratégie de gestion des dragages d'entretien	151
	IX.3.2 Amélioration des équipements et mesures préventives	151

CHAP X ANNEXE / CAHIERS DES CHARGES DES 3 ETUDES CONFIEES A LA SOCIETE IDRA 152

LEGENDE DE LISIBILITE ET DE COMPREHENSION DU RAPPORT



CRITERE DE REFLEXION STRATEGIQUE



CRITERE D'APPLICATION AUX PORTS DU BASSIN



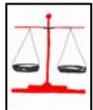
CRITERE ENVIRONNEMENTAL



CRITERE TECHNIQUE



CRITERE FINANCIER



CRITERE REGLEMENTAIRE

TABLES DES FIGURES ET TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : schéma des principaux enjeux et objectifs du SDTVP.....	16
Figure 2 : schéma de la stratégie mise en œuvre lors du SDTVP	19
Figure 3 : vue d'ensemble des ports du	23
Figure 4 : schématisation de la bathymétrie.....	27
Figure 5 : schématisation de la bathymétrie par nivellement	27
Figure 6 : cartographie des courbes iso-bathes	28
Figure 7 : schéma de la composition simplifiée des sédiments portuaires	29
Figure 8 : Schématisation des principes d'appréhension de la contamination des sédiments	45
Figure 9 : Paramètres intervenant dans le choix d'un type de dragage.....	47
Figure 10 : exemple de curage hors d'eau.....	49
Figure 11 : exemple de curage hors d'eau avec piste.....	49
Figure 12 : Drague type Beaver et son cutter (source IHC).....	50
Figure 13 : Vue des lagunes avant remplissage / utilisation du canon à sédiments	50
Figure 14 : représentation des volumes extraits selon la technique de dragage utilisée	51
Figure 15. Représentation des imprécisions possibles avec une benne.	52
Figure 16. Schéma synthétique des opérations influant sur le coût global d'un dragage	53
Figure 17 : schéma des différents phénomènes de remise en suspension (à partir d'un benne « crapaud »).....	54
Figure 18 : schéma des différents phénomènes de remise en suspension (à partir d'un cutter).....	54
Figure 19 : Photo godet obturable et rideau anti dispersant (source HAM) / dispositifs d'encapsulation vis sans fin et cutter	55
Figure 20 : schématisation d'un dragage mécanique en eau avec transfert camions.....	55
Figure 21 : schéma d'un dragage mécanique sur port asséché.....	56
Figure 22 : schéma de dragage hydraulique avec transfert par conduites vers lagunes	56
Figure 23 : schéma de reprise.....	56
Figure 24 : représentation de l'organigramme des outils	62
Figure 25. Diagramme de gestion des déblais de dragage [Ifremer]	65
Figure 26 : diagramme de décision des filières de gestion des sédiments selon une logique analytique.....	66
Figure 27 : schématisation du processus de dragage, transfert et clapage (source IFREMER).....	67
Figure 28 : Comportement des sédiments au cours d'un clapage (Alzieu d'après Truitt, 1988).....	68
Figure 29 : présentation du maillage du	69
Figure 30 : schéma de positionnement du site de clapage potentiel à l'extérieur du bassin.....	70
Figure 31 : Disposition du traitement dans la chaîne des dragages (terminologie)	72
Figure 32. Schéma de principe du fonctionnement d'une unité mobile de traitement thermique des sédiments	77
Figure 33 : Séparation magnétique & Séparation gravitaire (spirales).....	77
Figure 34 : Photo aérienne du lac de Ketelmeer.....	78
Figure 35. Schéma de principe d'un bassin de décantation.....	79
Figure 36 : chronologie de fonctionnement des bassins de décantation	79
Figure 37. Schéma de compréhension du traitement intensif des sédiments (source IDRA)	82
Figure 38 : schéma de compréhension des critères de choix des sites pris en compte pour l'analyse multicritères.....	90
Figure 39 : organisation des techniques de dragage et d'élimination / pré-traitement sur le bassin.....	92
Figure 40 : trame du diagramme de décision des filières de gestion à terre.....	95
Figure 41. Logigramme de gestion des sédiments à terre.....	99
Figure 43 : Schéma conceptuel des voies de transfert vers les populations cibles (source : EDR Sédiments / Agence de l'Eau Artois Picardie).....	106
Figure 44 : logigramme du programme de suivi et de surveillance environnemental dragages	110
Figure 45 : Schéma simplifié de l'articulation des coûts d'un projet de dragage.....	112
Figure 46. Schéma de gestion global des vases.....	130
Figure 47 : organisation des techniques de dragage et d'élimination / pré-traitement sur le bassin.....	130
Figure 49: Exemple des 2 grandes stratégies de regroupement des sédiments au sein de centre de stockage après égouttage et avant valorisation.	137
Figure 50 : schéma des hypothèses de gestion à terre applicable au port d'Arcachon	147

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Synthèse des volumes à retirer des ports du bassin.....	29
Tableau 2 : Inventaires des principales sources de polluants et écotoxicité.....	30
Tableau 3: caractéristiques et comportement des principaux métaux retrouvés dans les.....	31
Tableau 4 : nombre de prélèvements et d'analyses d'échantillons selon la configuration portuaire.....	34
Tableau 5 : niveaux de contamination référence des sédiments pour la gestion en mer.....	38
Tableau 6 : Synthèse des bruits de fond existants - Source GEODE / IFREMER – RNO 1981.....	39
Tableau 7 : Classification des seuils de qualité des eaux littorales.....	40
Tableau 8 : proposition des normes qualité environnementales de la DCE.....	41
Tableau 9 : définition des seuils d'épandage des boues.....	42
Tableau 10 : listes des seuils de rejet relatifs aux ICPE.....	42
Tableau 11 : tableau de classification des seuils.....	43
Tableau 12: seuils de classification des déchets dangereux.....	44
Tableau 13: Tableau des coûts selon les techniques de dragage et les ports rencontrés.....	53
Tableau 14 : Synthèse des possibilités de dragages sur l'ensemble des ports du bassin.....	58
Tableau 15 : Synthèse des textes réglementaires français (source CETMEF 2004).....	65
Tableau 16 : Détail des 5 étapes du comportement des sédiments lors du clapage (source IFREMER).....	68
Tableau 17 : Seuils critiques d'entraînement des sédiments en fonction de leur granulométrie et de la vitesse orbitale Komar et Miller (1974).....	68
Tableau 18 : Inventaire des contraintes de recherche de sites de dépôts.....	89
Tableau 19 : Synthèse des impacts usuellement observés au cours des opérations de dragage et les suivis y afférents (sources CNRS / UT2A Donard).....	108
Tableau 20: évaluation des coûts des dragages.....	113
Tableau 21 : évaluation des coûts de reprise et de transport des vases.....	113
Tableau 22 : évaluation des coûts de stockage, élimination ou valorisation.....	113
Tableau 23 : estimation des coûts d'analyse de suivi du milieu.....	114
Tableau 24 : évaluation des coûts d'investissements et de fonctionnement des filières de traitements.....	114
Tableau 25 : évaluation des coûts d'investissement et de fonctionnement des centres de stockage.....	114
Tableau 26 : simulation des coûts pour l'ensemble des étapes chronologiques d'une opération de dragage.....	115
Tableau 27 : synthèse des projets de dragage urgents et des techniques de traitement potentiellement associées.....	118
Tableau 28 : protocoles des essais pilote proposés pour les différents ports.....	119
Tableau 29 : synthèse des ouvrages de traitement des sédiments.....	134
Tableau 30 : détail des différentes hypothèses d'évacuation à terre des vases du port d'Arcachon.....	148

DOCUMENT DU CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE PRELIMINAIRE AU RAPPORT FINAL

I.1 RAPPEL ET ATTENDUS DE LA DEMARCHE

Le contexte spécifique du Bassin d'Arcachon, soumis à des contraintes environnementales très fortes n'a pas permis à ce jour de dégager un cadre d'intervention adapté à chacun des ports pour le dragage des vases portuaires. La dynamique de travail collectif suscitée par l'ETAT dans le cadre du SMVM a permis de poser les premières orientations pour une gestion concertée du Bassin d'Arcachon. L'étude TERRA, menée par le CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE, avait pour finalité la recherche d'une cohérence dans la gestion maritime (aussi bien pour les vases, les spartines, les problèmes d'exhaussement des fonds, aux rejets dans le milieu.).

Elle a permis de diagnostiquer les principaux problèmes et de clarifier le rôle des partenaires. Ainsi, en application des compétences transférées par l'Etat, le CONSEIL GENERAL DE GIRONDE, concédant du DPM sur les ports départementaux, doit assurer le dragage des ports qu'il a en gestion directe (LA TESTE, GUJAN MESTRAS) et s'assurer de la mise en place d'une cohérence de modes opératoires sur l'ensemble des ports concédés.

Il a lancé en mars 2004 une étude visant à dresser l'état des lieux des investigations réalisées depuis 30 ans, pour obtenir un document de référence incontestable, préalable au lancement de tout mode opératoire. Il a proposé à ses partenaires (SIBA, Port d' ARACHON), également maîtres d'ouvrage, d'être associés à cette première étape et de disposer des données synthétisées.

I.2 CONTEXTE DU S.D.T.V.P.

QUELS SONT LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX QUI ONT PRÉVALU À LA MISE EN PLACE DU SCHÉMA DIRECTEUR ?

- Donner aux **maîtres d'ouvrage du Bassin**, les mêmes données scientifiques de base et leur proposer un **protocole général commun** pour la mise en œuvre des modes opératoires.
- Obtenir un **document de référence incontestable** du point de vue scientifique, technique et méthodologique.
- **Rechercher des solutions appropriées** pour le traitement des vases afin d'inscrire les **dépenses publiques mobilisables dans un cadre optimum en mutualisant des solutions.**
- Assurer une **concertation la plus participative** avec tous les partenaires et initier une **démarche méthodologique pour avancer avec régularité**, chaque partenaire exerçant la **responsabilité qui lui incombe de part les textes de loi et/ou les décisions des organes délibérants.**

En outre, le S.D.T.V.P. doit être considéré comme un **outil pilote** que le Conseil Général de la Gironde remettra à l'Etat. Il appartiendra à chaque maître d'ouvrage de réaliser ses propres études d'impact, l'ETAT restant décisionnaire. La société IDRA a été sélectionnée pour mener ce travail, selon un cahier des charges figurant en annexe.

Le CG33 s'est engagé sur une démarche de transparence et de concertation et il veut être le garant du respect des protocoles définis. Pour ce faire, il a demandé la création d'une CLIS (Commission locale d'information et de sécurité), que l'Etat présidera, et qui sera amenée à se prononcer **sur certaines prescriptions** des modes opératoires, que chaque maître d'ouvrage retiendra.

I.3 RAPPEL DES ETAPES DE LA CONCERTATION ET DE SES ECUEILS

Le SDTVP initié par le Conseil Général de la Gironde est avant tout une démarche de gestion intégrée, et non pas une démarche de réflexion intégrée puisqu'elle a pour ambition de proposer des modes opératoires pour le traitement des vases portuaires, **sans porter atteinte à l'écosystème littoral et maritime**.

Or, proposer des traitements pour des vases portuaires par nature contaminées, exige rigueur, grande écoute,... démonstration permanente de la volonté de respecter et de sauvegarder l'environnement.

Le terrain d'action est le Bassin d'Arcachon, écosystème sensible de par sa faune, sa flore et surtout parce qu'il est le premier bassin reproducteur d'huîtres, cette filière économique (350 entreprises) pouvant être considérée comme une "sentinelle" de l'environnement.

I.3.1 MODALITES de DEROULEMENT DU S.D.T.V.P.

Le lancement du SDTVP est intervenu en septembre 2004, et retenons du processus, **trois étapes majeures** :

- Une **phase d'information** avec des conseils portuaires et /ou des réunions locales organisées sur tout le bassin. Ces réunions ont permis de présenter la méthode générale, de rendre compte de la première étape, et ont expliqué le cahier des charges en recueillant les suggestions éventuelles ou les attentes des usagers.
- Une **phase de rencontre** avec les associations liées à l'environnement et à la plaisance, et des rencontres avec les conseils portuaires et notamment les ostréiculteurs du port de La Teste.
- Des **réunions régulières du comité de pilotage** avec remise de documents de travail.

Le principe général qui a prévalu est le suivant : l'état d'avancement des travaux (avec des étapes clairement identifiées) est présenté au monde associatif et aux usagers, les questions et les débats venant enrichir **l'élaboration des documents provisoires de travail remis en comité de pilotage**. **Les observations des membres du comité de pilotage permettent d'amender les propositions faites par la société IDRA.**

La démarche se veut méthodologique, identifiant différents scénarii de gestion sur la base de la classification des vases en 3 catégories.

Lors de la première réunion avec les associations, la société IDRA a présenté les différentes techniques de traitement :

→ Remise en suspension naturelle, rejet des sédiments sur l'estran, immersion, dépôt en bassins de décantation, site de stockage (confiné ou pas), réemploi en remblais portuaires, "traitement physique intensif, séparation de sables, floculation des particules", séparation /décantation /déshydratation, tri des macro déchets, stabilisation, traitement chimique, traitement physique, traitement bactériologique. IDRA a listé, dès la première réunion, des scénarii de traitement

Dès la deuxième réunion avec les associations (26 novembre 2005), partant des pratiques nationales autorisées par l'ETAT (40 millions de m³ immergés) et du constat fait depuis 10 ans sur le Bassin (beaucoup de volumes mais faible contamination par rapport à d'autres secteurs portuaires), et sur **la base de la conception actuelle des ports** la société IDRA a présenté des scénarii de traitement pour obtenir l'état zéro, ne mentionnant pas de traitements intensifs, eu égard aux volumes importants à évacuer pour remédier à l'état critique.

Ces propositions ont été présentées en Comité de Pilotage du 14 décembre et consignées dans un document.

Par cette méthode, et conformément aux préceptes du développement durable, le CG33 souhaitait initier les conditions d'un dialogue sur la base de propositions mettant en évidence les impacts des traitements proposés par IDRA, et créer les conditions d'une prise de décision finale, construite progressivement.

Les documents relatifs aux comptes-rendus des réunions de concertation sont archivés dans leur totalité et joint au présent rapport.

I.3.2 QUELS CONSTATS TIRER ?

Ce dialogue a été instauré avec les associations et les usagers, que ce soit collectivement (conseils portuaires, réunions publiques ...) ou par le biais de rencontres individuelles, mais des interrogations et des inquiétudes perdurent.

En début d'année 2005, le travail **d'explication des techniques de traitements**, s'est trouvé contesté. Des interprétations ont été faites sur la finalité de la démarche, laquelle **a perdu sa lisibilité par la présentation dans la presse du dossier d'extension du port d'Arcachon**.

Les **résultats d'analyses** (basées sur des échantillons moyens et des concentrations moyennes) et réalisées par des laboratoires accrédités et ayant fait l'objet d'un double contrôle sur le T.B.T. sont mises en doutes et des interrogations doivent subsister encore.

Bien que les documents transmis au comité de pilotage revêtent un caractère provisoire et non validé par le CG33 (puisque le principe même du SDTVP est une validation par un comité de pilotage où tous les élus du Bassin siègent), le CG33 a décidé **d'ouvrir dès le mois d'avril 2005 un site Internet** où tous les documents de travail sont transmis in extenso y compris les résultats des analyses.

Cette volonté de transparence, s'accompagne également d'une volonté de prendre en compte les approches du monde associatif de l'éco-citoyenneté, auxquelles le CG33 se doit de répondre conformément aux exigences d'un AGENDA 21.

I.3.3 QUELS ENSEIGNEMENTS TIRER DE CETTE CONCERTATION (constat avant la crise ostréicole) ?

La **sensibilité même du Bassin d'Arcachon** fait que le dossier du S.D.T.V.P. doit devenir un **dossier d'envergure nationale**, étant donné les enjeux et les questions qu'il soulève, alors même que LES VOLUMES du bassin d'Arcachon (avec ses 500 000 m³ de vases à extraire avant de mettre en place un programme régulier d'entretien), peuvent apparaître marginaux à l'échelle du traitement des vases portuaires de l'ensemble des ports français.

L'ETAT par le biais **du CIACT Littoral** doit prendre en charge le « plus environnemental » qu'il convient de financer.

Les professionnels et les partenaires associatifs ne souhaitent pas engager de processus irréversible pour l'héritage futur qu'ils laisseront. Le CG33 a répondu à la réactivité des associations avec la même réactivité, en continuant sa démarche transversale et en la réorientant vers le partage d'expériences et l'analyse plus approfondie d'autres techniques, en concertation avec le monde associatif (fait le 24 MAI 2005), et un plan d'action a été proposé au Comité de Pilotage de juillet 2005.

Dès le début, le Conseil Général **a souhaité que ce dossier soit une référence**, ne serait-ce que par les protocoles de suivi scientifique qu'il s'est engagé à mettre en place et à financer dans le cadre d'un partenariat, et surtout par la volonté affichée de **proposer la création d'une commission locale d'information**, garante du respect des procédures environnementales.

C'est le sens du courrier que le président MADRELLE a officiellement adressé à M. le Préfet.

Pour un CONSEIL GENERAL de GIRONDE qui s'est engagé dans une démarche AGENDA 21, il est évident que les conclusions du SDTVP sont prises à l'aune des recommandations de la convention OSPAR, et répondront aux orientations de la directive cadre sur l'eau, et sont guidées par le principe de précaution découlant d'une analyse des risques.

I.3.4 QUELS SONT LES ENJEUX ?

500 000 m³ de vases sont accumulés à ce jour dans les ports du Bassin d'Arcachon, 300 000 m³ pour Arcachon, 80 à 100 000 m³ pour La Teste, le reste se répartit de GUJAN MESTRAS à PIRAILLAN.

La GIRONDE, avec ses 22 ports départementaux, se distingue par la situation critique du Bassin d'Arcachon, notamment pour 5 ports, identifiés dès le début de la démarche.

- La Teste, port départemental ostréicole en gestion directe par le Département avec 80 000 m³ de vases à extraire (pas de dragage depuis 20 ans) ;
- Arcachon, port départemental de pêche concédé à la commune, qui en a confié l'exploitation à un EPIC ;
- Audenge, port départemental concédé à la commune ;
- Arès, port départemental concédé à la commune ;
- Fontainevieille, port privé, dont le transfert à la commune de Lanton est en cours de discussion.

Contrairement aux chenaux, la granulométrie des vases portuaires fait apparaître un pourcentage de sable relativement faible et, à l'inverse d'autres secteurs portuaires, notamment dans le Var où peu de volumes sont dragués avec des taux contaminants relativement élevés, le Bassin d'Arcachon se caractérise par des volumes importants avec des taux de pollution relativement faibles, comparés aux moyennes nationales.

Ainsi, les caractérisations des vases, réalisées par l'I.E.E.B et l'Institut Pasteur de Lille pour les ports de La Teste et d'Arcachon montrent un important volume de vases de catégorie 1 (la concentration des composants est inférieure au taux N1, référence GEODE, normalisation française, sauf pour les HAP qui sont de catégorie 2 comme sur tout le reste du Bassin, une petite fraction est de catégorie 3, aux fonds des ports).

I.3.5 LES TEXTES REGLEMENTAIRES

C'est la **convention OSPAR** de 1992 qui régit la **protection du milieu marin de l'Atlantique Nord Est**. Elle a été ratifiée par tous les pays riverains et la communauté européenne est partie contractante. Son objet est de fédérer les moyens de connaissances et d'actions des parties contractantes pour assurer la meilleure conservation possible de l'espace marin dans un esprit de développement durable.

La convention a fixé les lignes directrices sur la gestion des matériaux de dragage, et retenons que le champ d'application des lignes directrices OSPAR sur la gestion des matériaux de dragage concerne notamment l'aide à la gestion des maîtres d'ouvrage pour qu'ils suppriment la pollution, conformément à l'annexe de la convention et qu'ils protègent les espèces et habitat de la zone maritime, conformément à l'annexe 5.

Avant d'amorcer une évaluation des options d'élimination, la convention recommande de se poser la question suivante : **"le dragage est-il nécessaire ?"**, et recommande de veiller à ce que **les quantités de matériaux devant être nécessairement dragués et susceptibles d'être immergés en mer soient minimisées dans toute la mesure du possible**, et ce alors même que les textes prévoient la possibilité d'immerger. Elle recommande la mise en place d'une stratégie de lutte contre la contamination à la source.

L'objectif de la convention est de prévenir la pollution de la zone maritime en réduisant sans relâche les rejets, émission et perte de substances dangereuses pour parvenir à des teneurs dans l'environnement marin qui soient proches des teneurs ambiantes dans le cas des substances présentes à l'état naturel. **L'objectif est d'arriver à la cessation des rejets, émission et perte de substances dangereuses.**

Pour une meilleure coordination des travaux des commissions OSPAR et de la communauté européenne, la convention OSPAR a adopté en 2001 un chapitre sur la stratégie européenne pour la protection et la conservation au titre du sixième programme d'actions environnementales de la communauté européenne.

LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU (DCE) a pour objectif de permettre l'obtention d'un bon état écologique des eaux à l'échéance 2015, sachant que les exigences de bon état des milieux sont variables selon le niveau d'altération actuel des masses d'eau. L'objectif est donc d'atteindre une qualité des eaux compatibles avec les normes NQE (normes de qualité environnementales).

Son champ d'application concerne les eaux intérieures de surface, les eaux de transition, les eaux côtières et les eaux souterraines.

I.3.6 PROTOCOLES SCIENTIFIQUES RETENUS DANS LE CADRE DU SDTVP

Ils permettront de connaître l'état initial, de réaliser un suivi pendant les opérations de dragage, et un suivi après à une périodicité de 3, 6 et 18 mois.

Plus de 1500 analyses sont prévues, et en ce sens, les protocoles scientifiques rentrent complètement dans les objectifs des conventions OSPAR et de la directive cadre sur l'eau.

Ils donneront également des indicateurs sur la qualité du milieu et permettront de disposer d'une base de données qui améliorera les méthodes de prévention.

I.3.7 PROCESSUS DECISIONNEL et PRINCIPE DE PRECAUTION

Il faut différencier la prévention (qui s'intéresse à des risques identifiés) de la précaution (qui permet de prendre des mesures pour un risque peu connu ou maîtrisé, et qui relève de la décision).

La situation spécifique du Bassin d'Arcachon (avec le franchissement des passes) présente un risque non négligeable et il convient de préciser le cadre dans lequel s'inscrit la démarche du S.D.T.V.P.

→ REMISE des CONCLUSIONS à l'ETAT du S.D.T.V.P.

→ REALISATION des ETUDES D'IMPACT par les maîtres d'ouvrage

Le SDTVP prend en compte les éléments réglementaires et scientifiques et MET EN EXERGUE les POINTS IMPORTANTS à MAÎTRISER dans le cadre des études d'impact.

Les ETUDES D'IMPACT permettent à l'Etat de disposer de tous les éléments pour statuer définitivement.

L'ETAT devra se prononcer sur la faisabilité des techniques de traitement à l'examen des éléments techniques complémentaires présentés dans l'étude d'impact :

- Données recensées par IDRA pour caractériser l'état initial du milieu ;
- Analyse des protocoles scientifiques qui encadrent les modes opératoires ;
- Modes opératoires proposés par les maîtres d'ouvrage (période de dragage, équipements techniques...)

C'est l'ETAT qui décide de lancer l'enquête publique et c'est l'ETAT qui délivrera l'arrêté d'autorisation pour le traitement sélectionné.

De son côté, le CG 33 s'engage à rechercher avec ses partenaires la mise en place d'une structure indépendante des maîtres d'ouvrage, s'inspirant du fonctionnement des CLI (Commission locales d'information), pour surveiller les opérations de dragage

Dans le cadre de sa démarche AGENDA 21, le CG 33 restera attentif à informer et favoriser les transferts et retours d'expérience, permettre et valoriser sa position de proximité auprès des différents acteurs, évaluer la pertinence des outils existants.

AUJOURD'HUI, la situation critique de l'ostréiculture, qui a été soumise à une crise durable doit orienter la prise de décision, et doit nous amener à être prudent dans les conclusions à apporter. De plus, il est difficile pour la société civile peut ne pas comprendre le rôle respectif de l'Etat et du CG 33, dans le processus décisionnel.

Dans le cadre du SDTVP, le CG 33 s'est engagé à réaliser une analyse des risques afin que tous les maîtres d'ouvrage disposent d'une même grille de lecture pour analyser les traitements et que l'on puisse préparer le champs d'action de la future CLI, qui devra être ciblé sur les "points à risques liés à l'environnement" et identifiés dans les différents processus descriptifs des traitements presentis.

Le cadre de la grille d'analyse de risques, mise au point avec les usagers et les associations, puis proposée au Comité de Pilotage du 11 Juillet 2005, est le suivant :

- 1) **Volumes en jeu :**
 - quelle dilution avant traitement ?
 - quel volume résiduel après traitement ?
 - quel fractionnement ? (% de sables, de fines)
- 2) **Nature des résidus :**
 - quelle productivité pour le fractionnement ?
 - quel degré de siccité (efficacité de l'égouttage)?
 - quelle concentration des polluants ?
- 3) **Rejet liquide :**
 - quel volume ?
 - quelle nature du rejet (concentration, solubilisation.....) ?
 - quel impact sur le milieu ? + infiltration dans les sols
- 4) **Quelles mesures de suivi du rejet dans le milieu ? (dans le Bassin d'Arcachon)**
 - en temps réel
 - en temps différé
- 5) **Quels risques de dysfonctionnement engendrés par le traitement ?**
- 5 bis) **Quelles mesures de précaution peut-on prendre pour se prémunir d'un dysfonctionnement ?**
- 5 ter) **Sur quelles analyses en temps réel et sur quels indicateurs pouvoir prendre une décision d'arrêt du traitement ?**
- 6) **Quelle emprise foncière nécessaire ?**
- 7) **Quels lieux de stockage des résidus lors du traitement ?**
- 8) **Quelle composition des "résidus" et quel choix d'évacuation (vers un C.S.T.) induisent-ils ?**
- 9) **Quelles modalités d'évacuation des résidus vers un CST :**
 - périodicité
 - type de transfert
 - combien de rotation de camions

10) Quel impact *olfactif*?

11) Quel impact *visuel* (hauteur de digues)?

12) Quelles *contraintes d'exploitation* et d'entretien pour le gestionnaire?

13) Quel *coût* ?

13 bis) quel impact sur le trafic routier ?

14) quel est le niveau d'application aux ports du Bassin

15)quelles sont les incertitudes qui restent à lever

I.3.8 DECISIONNEL SYNTHESE DES OBJECTIFS ET ENJEUX DU SDTVP

La démarche globale mise en œuvre dans le cadre du SDTVP est présentée sous la forme suivante.

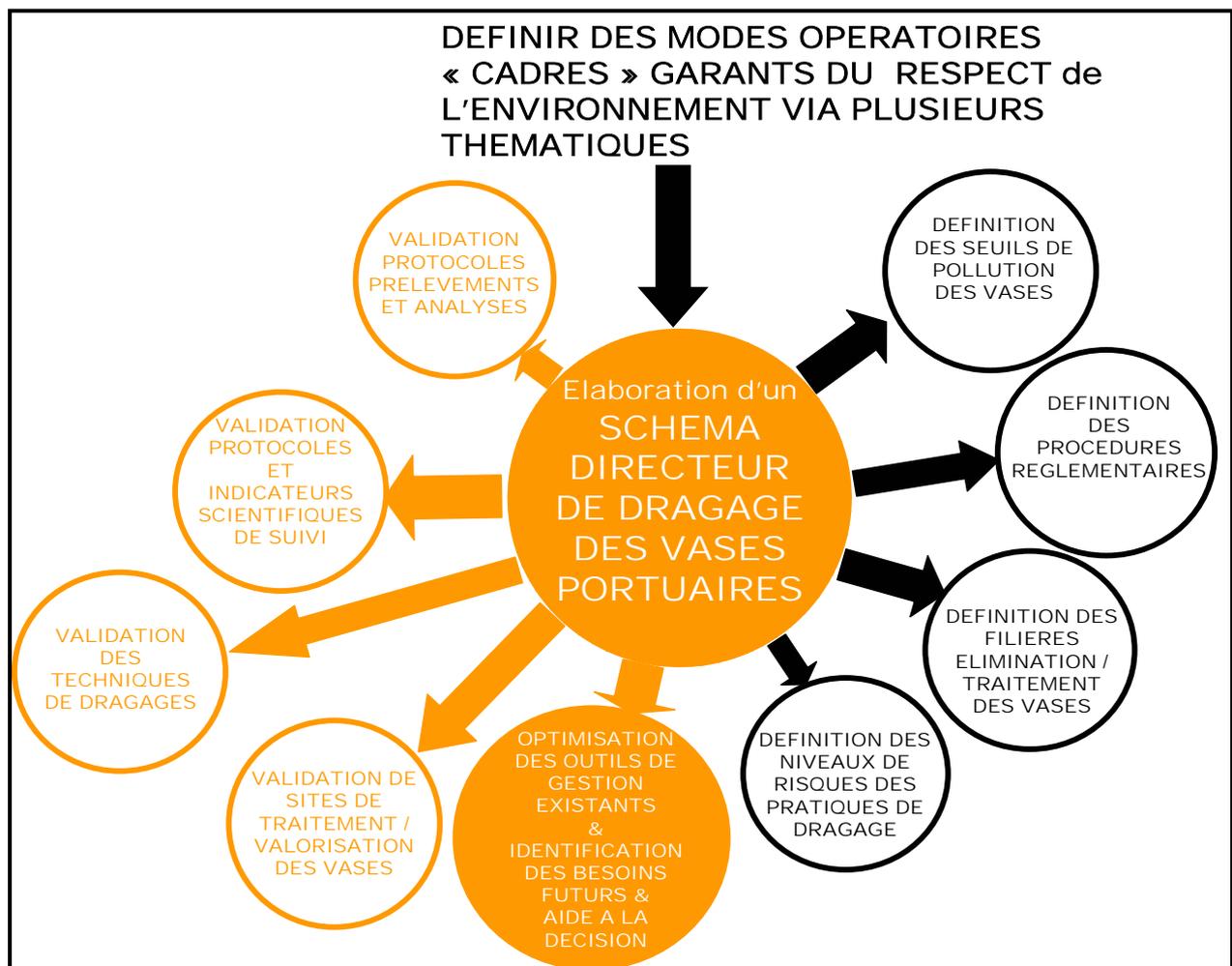


Figure 1 : schéma des principaux enjeux et objectifs du SDTVP

I.3.9 PLAN D'ACTION 2006

Le CG 33 a proposé au Comité de Pilotage de juillet 2005, la mise en place d'un plan d'action, qui s'appuie sur 4 propositions.

→ **Première proposition : "scanner du port d'Arcachon"**

A ce jour, le C.G. 33 n'a pas connaissance de toutes les études concernant la conception même du port, ses possibilités d'auto curage... Le projet présenté par l'EPIC du port d'Arcachon ne donne aucune explication technique, et il faut mener des investigations complémentaires pour savoir si une autre conception permettrait de stocker plus de vases.

Ainsi, pour répondre à cette question, il convient de "mettre à plat" le fonctionnement actuel du port d'Arcachon, avec une méthode qui assure la transparence vis-à-vis de la société civile, quant à ses conclusions. Ainsi, **le lancement d'une étude technique sur le Port d'Arcachon a été décidé** et ses conclusions devront intervenir en juillet 2006, et permettront de dimensionner le volume maximum de vases que l'on peut confiner, et le phasage des travaux à retenir.

→ **Deuxième proposition** : test de solutions alternatives à l'immersion pour le port d'Arcachon.

→ **Troisième proposition** : mise en place d'opérations pilotes pour 2006 sur les ports d'Arès Audenge et Gujan-Mestras

→ **Quatrième proposition** : Etudier la faisabilité d'évacuation vers un Centre de Stockage à Terre (C.E.T) des vases après pré traitement (problème de la TGAP), ce qui permettra d'affiner les coûts prévisionnels, eu égard aux contraintes locales.

I.3.10 ORGANISATION GENERALE

Un Comité de Suivi a regroupé les services des maîtres d'ouvrages (Conseil Général de la Gironde, Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon S.I.B.A. et Port d'Arcachon), les scientifiques (IFREMER, Universités de Pau et Bordeaux 1), les services de l'Etat (Secrétariat Général pour les Affaires Régionales (S.G.A.R), Service Maritime et de Navigation de la Gironde (S.M.N.G.), Direction Régionale de l'Environnement (D.I.R.EN), et la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement d'Aquitaine (D.R.I.R.E).

Il a validé chacune des étapes de ce travail, et a permis de définir une terminologie et des références communes pour la caractérisation des vases, les volumes, les techniques de dragage, et les traitements.

Ce Comité de suivi a, en outre, dès le mois de JUIN 2004, entériné le principe de définir des protocoles analytiques à mettre en œuvre pour assurer le suivi des opérations de pré traitements, Ce travail a ensuite été présenté au Sous-Préfet en JUIN 2004, et les 3 maîtres d'ouvrage ont affirmé leur volonté de continuer cette démarche partenariale pour enclencher une deuxième étape qui aboutira à une validation des traitements à appliquer dans chacun des ports, tout en tenant compte des perspectives de valorisation des sédiments.

Il convient donc d'élaborer un schéma directeur qui définira les modes opératoires pour l'évacuation et le traitement des sédiments portuaires sur le Bassin d'Arcachon et un programme prévisionnel des dragages pour les 15 ans à venir.

La présente étude est réalisée sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Général de la Gironde, et cofinancée par le S.I.B.A et le Port d'Arcachon .

La réalisation des objectifs passe par l'implication forte des 3 maîtres d'ouvrage et de l'ETAT, chacun dans l'exercice de leur propre compétence et responsabilité.

Un comité de pilotage a été constitué et regroupe les élus du Bassin ainsi que les professionnels et les associations.

Composition des Comités de Suivi et Comité de Pilotage

COMITE DE PILOTAGE

- M. le Président du CONSEIL GENERAL de la GIRONDE, ou son représentant
- M. le Président du SIBA, ou son représentant
- M. le Président de l'Etablissement Public Industriel et Commercial du PORT d'ARCACHON, ou son représentant
- Monsieur le Maire d'Andernos, ou son représentant
- Monsieur le Maire d'Arcachon, ou son représentant
- Monsieur le Maire d'Arès, ou son représentant
- Monsieur le Maire d'Audenge, ou son représentant
- Madame le Maire de Biganos, ou son représentant
- Monsieur le Maire de Gujan-Mestras, ou son représentant
- Monsieur le Maire de Lanton, ou son représentant
- Monsieur le Maire de Lège-Cap-Ferret, ou son représentant
- Monsieur le Maire du Teich, ou son représentant
- Monsieur le Maire de La Teste de Buch, ou son représentant
- Monsieur le Maire de Biscarosse, ou son représentant
- Monsieur le Président de la Section Régionale Conchylicole
- Monsieur le Président du Comité Local des Pêches Maritimes d'Arcachon
- Madame la Présidente du C.D.E. (Comité Départemental de l'Environnement), ou son représentant
- Monsieur le Président de la CEBA
- Monsieur le Président de la SEPANSO (Société d'Etude pour la Protection et l'Aménagement de la Nature du Sud Ouest), ou son représentant
- Madame la Présidente de l'U.N.A.N. (Union Nationale des Associations de Navigateurs) ou son représentant
- Monsieur le Conseiller Général du canton de PARENTIS en BORN
- Monsieur le Conseiller Général du canton de MIMIZAN
- Madame la Directrice de l'Environnement du Conseil Général des Landes

Invité : Conseil Régional d'Aquitaine

COMITE DE SUIVI

- Les services maîtres d'ouvrage :
 - SIBA
 - Port d'Arcachon
 - Département
- Les services de l'ETAT :
 - S.G.A.R.
 - S.M.N.G.
 - DIREN
 - DRIRE
 - MISE
 - AFFAIRES MARITIMES d'Arcachon
- Les scientifiques :
 - IFREMER
 - Université de Pau
 - Université de Bordeaux 1 (Laboratoire d'Océanographie et de Biologie)
 - Université de Bordeaux 1 (Département de Géologie et d'Océanographie)
 - Agence de l'Eau

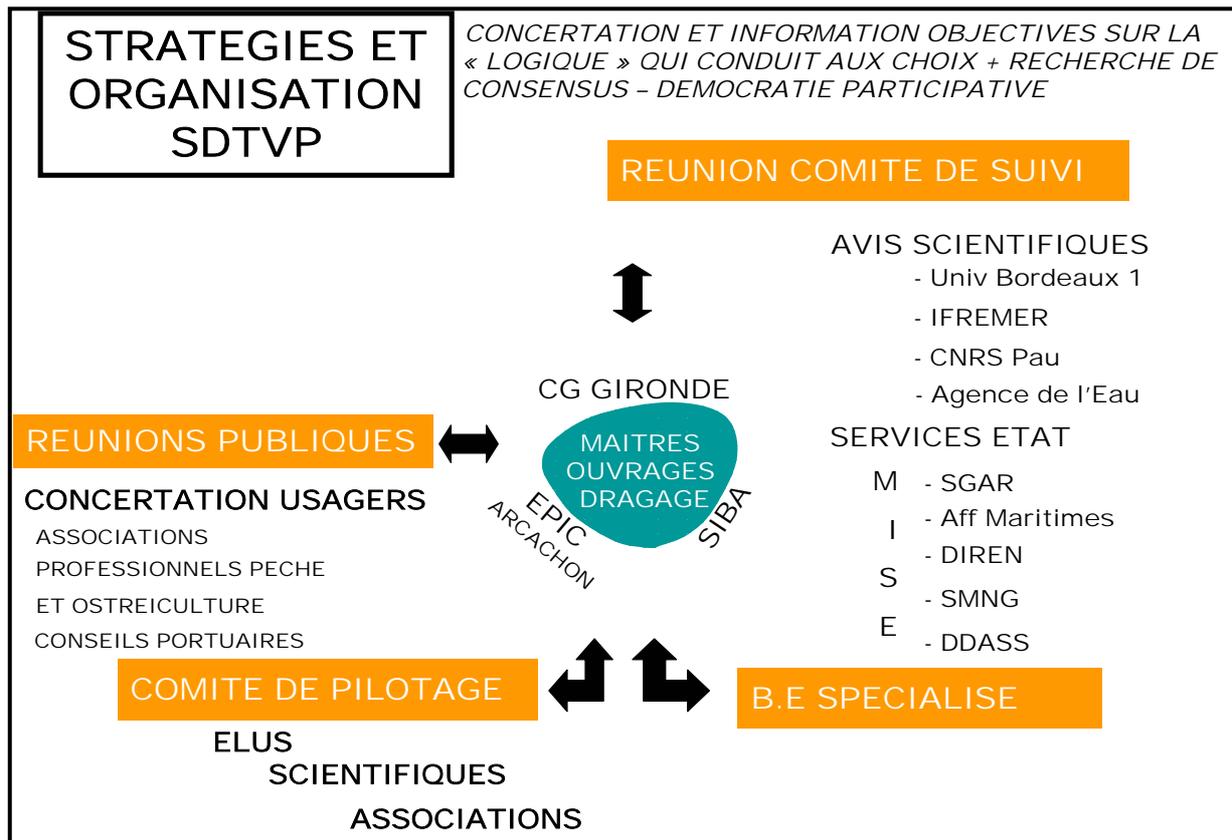


Figure 2 : schéma de la stratégie mise en œuvre lors du SDTVP

I.3.11 L' ECHEANCIER

Il reprend les grandes étapes d'avancement du projet

→ **Mars à Juin 2004** : ETAT des LIEUX des DONNEES EXISTANTES sur le Bassin d'Arcachon, contexte réglementaire et recueil des techniques existantes

→ **Juin 2004** : Présentation du travail au Sous-Préfet et décision partenariale du Conseil Général de la Gironde, du Syndicat Mixte du Bassin d'Arcachon, et de l'EPIC d'Arcachon, de proposer un schéma directeur de dragage des vases portuaires.

→ **Juillet 2004** : Lancement de la consultation sur la base du cahier des charges ci-joint.

→ **Septembre 2004** : Démarrage de l'étude

→ **Réunions du COMITE de SUIVI** :

5 octobre 2004 Validation des données sur la caractérisation des vases
Méthodologie pour la recherche de site
Planification des modes opératoires pressentis pour chacun des ports

18 octobre 2004 : Formalisation des filières de traitement proposées
Analyse sur la conception et le fonctionnement des bassins de décantation avec intégration environnementale
Ebauche des protocoles scientifiques

→ **Septembre/octobre 2004** : Concertations avec les usagers et les professionnels (conseils portuaires, associations liées à l'environnement et à la plaisance, bureau de la S.R.C.)

→ **3 novembre 2004** : **Première réunion du Comité de Pilotage**

→ **15 novembre 2004** : Concertation avec le bureau du Comité Local des Pêches Maritimes (C.L.P.M.). Proposition pour un lieu de clapage pour réaliser une simulation sur les bases du modèle existant.

→ **17 novembre 2004** : Comité de Suivi pour valider les protocoles scientifiques

→ **25 novembre 2004** : Mise au point du cahier des charges pour la caractérisation des vases (méthodes de prélèvement, d'analyse, et interprétation)

→ **26 novembre 2004** : Présentation des protocoles scientifiques aux associations et aux usagers des ports de La Teste de Buch et de Gujan-Mestras

→ **6 et 7 décembre 2004** : Concertation sur les ports de Gujan-Mestras et La Teste de Buch

→ **14 décembre 2004** : **deuxième réunion du Comité de Pilotage**

- Présentation des protocoles scientifiques, sachant que ces derniers auront fait l'objet d'une information devant les associations et les usagers des ports de Gujan-Mestras et La Teste de Buch.
- Formalisation des modes opératoires proposés par la société IDRA pour chacun des ports du Bassin d'Arcachon, avec des scénarii tenant compte d'hypothèses variées sur la caractérisation des vases.
- Proposition d'un calendrier de mise en œuvre des scénarii
- Montages financiers susceptibles d'être étudiés pour réaliser cette opération

→ **17 décembre 2004** : Définition des paramètres pour les simulations de clapage

→ **Janvier 2005** : Information de la MISE sur la démarche

MARS 2005 réunions de travail au Conseil Général avec les associations pour préciser la démarche

→ **9 mars 2005** : Comité de Suivi

- Choix des sites des bassins de décantation ,présentation de la caractérisation des vases et filières de traitements pressenties, résultat de la simulation du clapage, et protocoles scientifiques

→ **17 Mars 2005** : présentation en bureau de la Section Régionale Conchylicole des résultats de la simulation du clapage, et des modes opératoires proposés avec les protocoles scientifiques s'y rapportant.

→ **31 Mars 2005** : Présentation de l'avancement des travaux aux associations et aux membres des conseils portuaires 9 h 00 au lycée de la mer à GUJAN-MESTRAS

AVRIL 2005 motions OSTREICULTEURS LA TESTE / CEBA / POULP

→ **19 AVRIL 2005** : lettre du Président du CG 33 au Préfet demandant la création d'une C.L.I. et précisant les processus décisionnels

→ **28/29 AVRIL 2005** : CONGRES ANEL

→ **30 AVRIL 2005** : MANIFESTATION à ARCACHON

→ **24 MAI 2005**: réunion SS/PREFET /CG33/SIBA/ EPIC /mairies ARCACHON /LA TESTE / services de l'Etat pour le dragage des ports de La Teste et Arcachon

→ **24 MAI 2005** : réunion Associations (CEBA /UNAN ..) /CG33/SIBA/ EPIC /IDRA : présentation de tous les procédés de traitement alternatif à l'immersion

MAI 2005 : CRISE TOXINE fermeture de la commercialisation des huîtres

→ **11 Juillet 2005** : troisième Comité de Pilotage : lancement du plan d'action 2006

→ **Octobre /Novembre/Décembre 2005** : Réunions dans les mairies avec les services de l'état , le SIBA et les associations pour le choix définitif des sites à terre et pour la définition de l'emprise foncière La Teste avant le lancement des levés topographiques

→ **4 Novembre 2005** : Comité de Pilotage pour l'analyse technico-économique du port d'Arcachon

→ **24 décembre 2005** : Lettre du Président du CG33 au Préfet (choix sites à terre, domanialité du site de La Teste ,) demandant une position de principe sur certains sites sensibles (pas de réponse à ce jour :mai .2006).

→ **Janvier 2006** :

- Lancement des consultations pour l'analyse technico-économique du Port d'Arcachon avec remise des offres le 3 février 2006
- Lancement des consultations pour l'A M O pour le suivi du plan d'action

→ **25 Janvier 2006** : Réunion avec Mr le Sous-Préfet suite à la lettre adressée par le Président du CG33 (choix sites à terre , domanialité du site de La Teste)

→ **Février 2006** : délibération du CG33 pour le suivi scientifique des opérations pilotes de dragage du plan d'action 2006

→ **Février 2006** : délibération pour le lancement de l'étude d'impact du dragage du port de La Teste

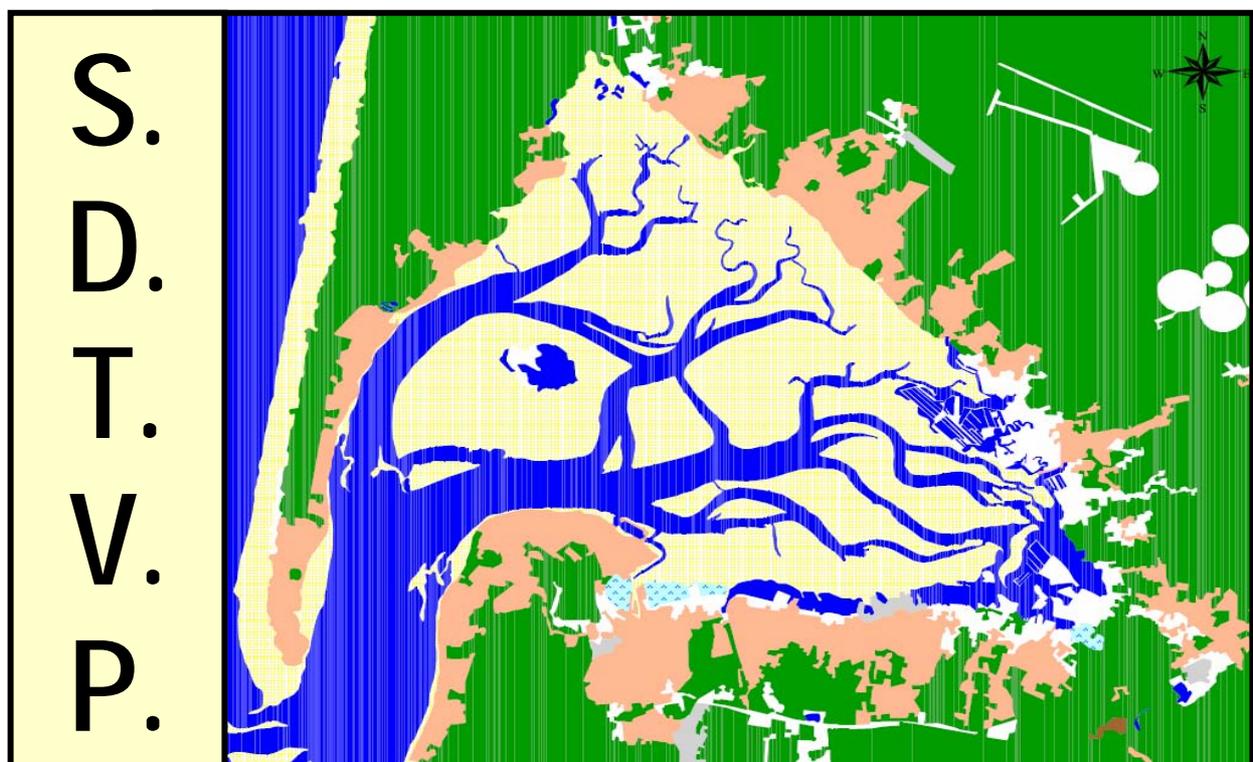
→ **Mars 2006**:

- Notification des marchés pour l'analyse technico-économique du port d'Arcachon
- Notification des marchés de l'A.M.O. pour le suivi du plan d'action

→ **Juin 2006**: Remise du dossier final du S.D.T.V.P.

→ **7 Juillet 2006**: 2^{ème} réunion du Comité de Pilotage pour l'analyse technico-économique du port d'Arcachon

CHAP I PRESENTATION ET CONFIGURATION DES PORTS



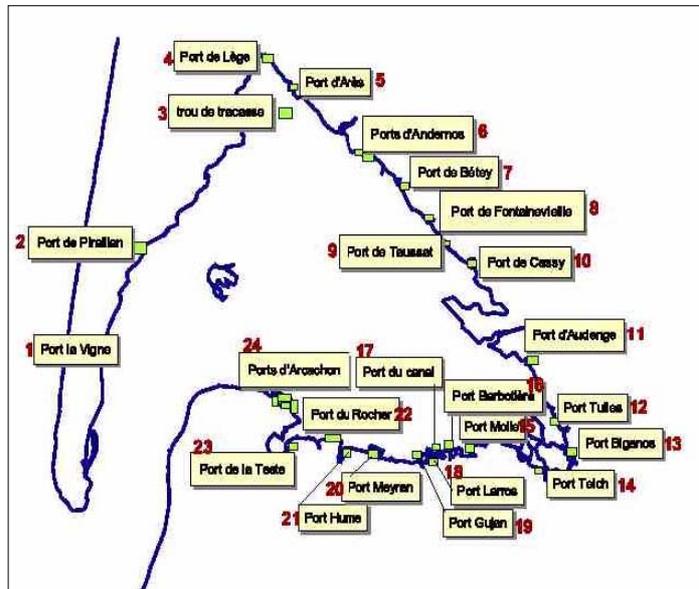
I.1 INTRODUCTION

Le bassin d'Arcachon compte, sur l'ensemble de son linéaire, près de 24 sites portuaires (cf Figure 3 ci-contre).

Ces différents ports présentent des configurations distinctes relativement hétérogènes tant en terme d'infrastructures ou de capacité d'accueil puisque se côtoient des haltes nautiques ou des ports de grande envergure tel que le port d'Arcachon, deuxième port français de la façade atlantique.

L'essentiel des ports du Bassin d'Arcachon est cependant constitué de ports d'échouage à activités mixtes à la fois ostréicole et de plaisance.

Figure 3 : vue d'ensemble des ports du bassin d'Arcachon.



La gestion des ports est soit communale, soit départementale (gestion directe ou concédée), soit privée (La Vigne / Fontainevieille).

Tous les ports sont confrontés à une même problématique qu'est l'envasement et à un objectif commun qu'est la restauration des tirants d'eau indispensables pour la navigation et la sécurité.

Quantitativement, les volumes déposés sont variables d'une enceinte portuaire à l'autre selon sa configuration et sa superficie ce qui conduit à des besoins et à des fréquences de dragage variables.

Qualitativement, les dépôts de sédiments portuaires concernent, en règle générale, des matériaux fins qui s'accumulent dans les zones de calmes hydro sédimentaires.

Or, ces dépôts fins demeurent les principaux fixateurs des polluants qui transitent dans un milieu aquatique. Leur extraction s'accompagne donc nécessairement de précautions, surtout au sein d'un territoire maritime d'une biodiversité extrêmement sensible.

I.2 CONSTATS INITIAUX DES PORTS DU BASSIN

I.2.1 Inventaire des disparités portuaires

Les enjeux des dragages sur le bassin d'Arcachon concernent aussi bien l'entretien des chenaux que des ports et coexistent avec la majorité des activités du bassin qu'elles soient ostréicoles ou nautiques. A ce titre, ces opérations font l'objet d'un suivi rigoureux depuis plusieurs décennies (cf **bibliographie annexe 1**) mis en place soit lors des campagnes de dragage soit aux travers de nombreux programmes de recherche (TERRA....) ou des schémas de gestion (Schéma de Mise en Valeur de la Mer). Ces attentions particulières constituent des retours d'expérience permettant de dresser l'historique des pratiques, des volumes concernés (cf § par ailleurs) et de l'évolution de la qualité des sédiments.

Sur la base du SMVM, la mise en forme et l'exploitation de ces données a donné lieu, en 2004 et en concertation avec les principaux acteurs scientifiques et opérationnels du bassin, à l'élaboration de

documents de synthèse permettant d'offrir une vision globale exhaustive des enjeux du dragage, des besoins et perspectives futurs..

Par ailleurs, l'ensemble de ces réflexions se poursuit au travers de nombreuses recherches expérimentales et innovantes relatives à la cartographie historique des concentrations en TBT dans les sédiments des différents ports du bassin. Ces travaux, menés par Christelle Benoît, font l'objet d'une thèse.

L'analyse de l'ensemble des enceintes portuaires du bassin confirme l'hétérogénéité des problématiques sur chacun des ports que se soit en terme de faisabilité technique des dragages, en terme d'outils de gestion disponibles à ce jour mais aussi vis-à-vis de volume à draguer et de nature de sédiments. Les principales dissemblances relevées sur les différents ports du bassin concernent, entre autres, les éléments suivants :

- La mise en œuvre des opérations des dragages ne s'affranchit pas, d'une structure portuaire à une autre, de l'uniformité des procédures réglementaires selon les techniques de dragages et les filières d'élimination proposées (regalage de vases sur l'estran p.e) ;
- Les protocoles développés d'un port à l'autre pour réaliser l'échantillonnage, les prélèvements et les analyses de sédiments sont variables et souffrent d'un manque de concordance qui ne permet pas d'opérer de véritables comparaisons objectives des niveaux de contamination d'un site à l'autre ni de certifier de la véracité des résultats ;
- En dépit de la mise en oeuvre de procédés de dragage ou de gestion des sédiments parfois identiques d'un port à l'autre, il n'apparaît pas de réelle logique concertée de dimensionnement et de fonctionnement qui s'impose à chaque maître d'ouvrage ;
- La gestion à terre d'une partie des sédiments du bassin d'Arcachon souffre de l'absence de solution ultime d'élimination et/ou de valorisation des sédiments. Pour une large majorité des ports, ces absences de débouchés conduisent les dragages dans une impasse sans permettre de gestion pérenne et durable des outils de pré-traitement notamment ;
- Par ailleurs, la proximité des ports au sein du bassin permet d'envisager, dans certaines conditions, la mutualisation des outils de traitement et de stockage des sédiments sans que, à l'heure actuelle, ces opportunités n'aient vraiment été mises en pratique de façon constructive ;

Les différents constats pré-cités constituent autant d'éléments de réflexion à développer dans le cadre de la mise en œuvre d'un schéma directeur de dragage des vases portuaires sur le bassin d'Arcachon en vue d'uniformiser et d'homogénéiser les protocoles et les stratégies de gestion.

Avant de dresser les bases de la gestion des dragages et de s'accorder sur leur mise en application sur les différentes enceintes portuaires du bassin d'Arcachon, les grands principaux fondamentaux, qu'ils soient techniques ou scientifiques, relatifs aux opérations de désenvasement des ports littoraux se doivent d'être présentés.



1.2.2 Inventaire des disparités réglementaires

La sensibilité environnementale du bassin d'Arcachon, dans son ensemble, conduit à la nécessaire préservation de la totalité des écosystèmes remarquables existants de façon à les protéger des aménagements intempestifs et de les intégrer dans des politiques de gestion intégrée et concertée.

Au-delà des schémas de gestion spécifiques ou du code de l'environnement qui encadre les pratiques d'aménagements ou de bouleversements des territoires naturels au travers de lois clairement définies (loi sur l'eau...), la préservation des espaces naturels passe par le classement des territoires selon les enjeux environnementaux et la biodiversité associée.

Dans les faits, le bassin d'Arcachon fait l'objet de nombreuses mesures de protection qui bordent le littoral et incluent, le plus souvent, les ensembles portuaires et les territoires voisins.

Ces classements prennent différentes formes dont :

- Loi littoral : L 146-6
- Espaces Naturels Sensibles (ZPENS)
- ZNIEFF 1 & 2
- ZICO
- Sites inscrits
- Sites classés
- Réserve naturelle
- Parc Naturel Régional
- Zone Natura 2000 (Zone de Protection Spéciale et Site d'Intérêt Communautaire – validé ou en cours de proposition)
- Propriétés Conservatoire du littoral
- Périmètres de protection activités conchylicoles (captage)
- Espace Boisé Classé ou inscrits
- Domaine Public Maritime
- Plan Locaux d'Urbanisme + règlement

Ces différents zonages et périmètres de protection sont disponibles aux travers de plusieurs outils dont l'organisation, le suivi et la gestion sont organisés à différentes échelles et selon différentes compétences (Etat, DIREN, Conservatoire du Littoral, Conseil Général, Communes (règlement d'urbanisme...)).

Selon sa situation, chacun des ports est sujet à un classement ou à des mesures de protection différentes qu'il est impératif de prendre en compte à l'amorce des stratégies de gestion des dragages envisagées.

A cet égard, une cartographie des principaux zonages existants sur la bassin d'Arcachon est présentée, dans son ensemble en annexe avant que le détail de ces protections inhérentes à chaque port ne soit présenté dans le descriptif portuaire détaillé ci-après.

I.3 ETAT DES LIEUX DES PORTS DU BASSIN

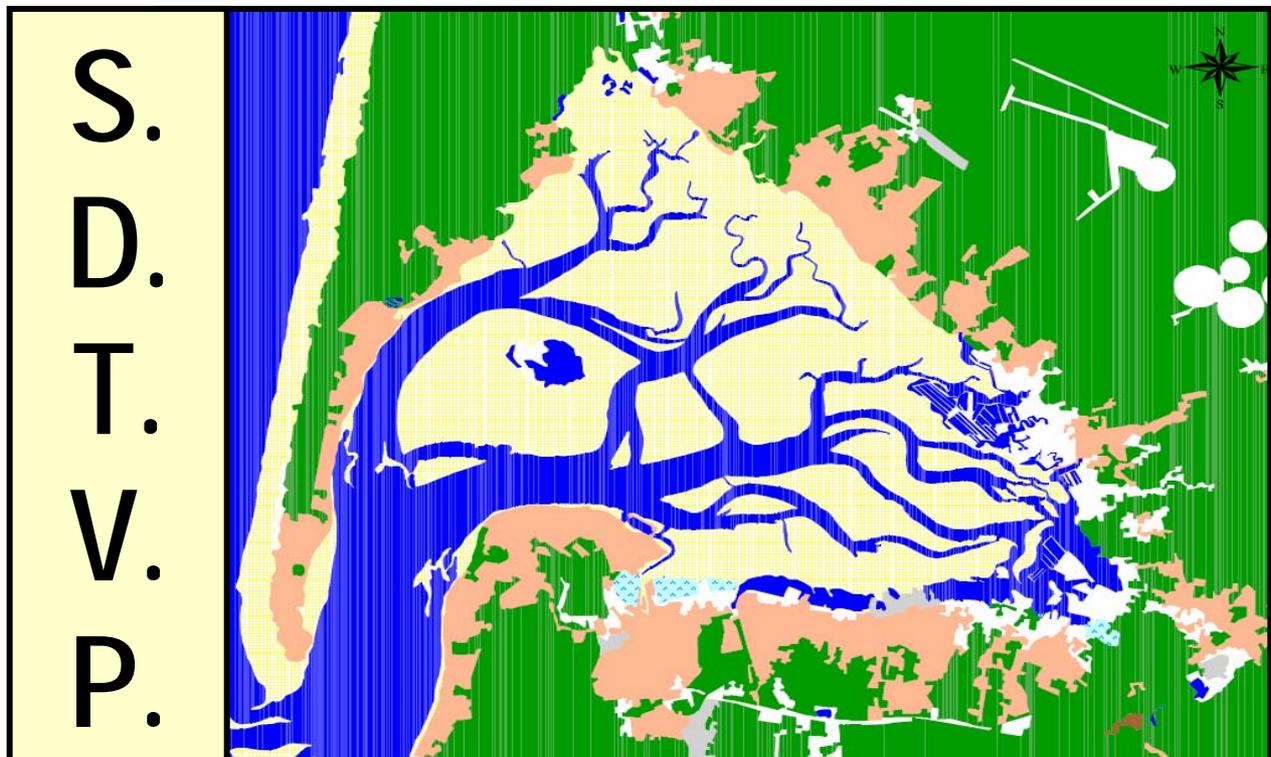
Afin de dresser une cartographie plus précise et plus exhaustive des ports du bassin et de la problématique dragage qui y est associée, une synthèse (carte d'identité) des principales caractéristiques de chacune des enceintes portuaires du bassin est proposée en annexe.

Elle mentionne notamment, lorsqu'elles sont disponibles, les informations suivantes recueillies à partir des nombreuses données antérieures existantes sur le bassin d'Arcachon et synthétisées en **planche 1** :

- Volume de sédiments dragués et fréquence ;
- Nature et qualité des sédiments ;
- Modalités de gestion passée.

L'ensemble des cartes d'identité des ports du bassin d'Arcachon est joint à ce rapport.

CHAP II VOLUMES, COMPOSITION, ET CARACTERISATION DES VASES PORTUAIRES



II.1 EVALUATION DES VOLUMES DE SEDIMENTS

II.1.1 Présentation des techniques de mesures bathymétriques

Note : seules les techniques d'intervention sur l'eau sont présentées, les levés topographiques de terrains n'étant pas développés ici.

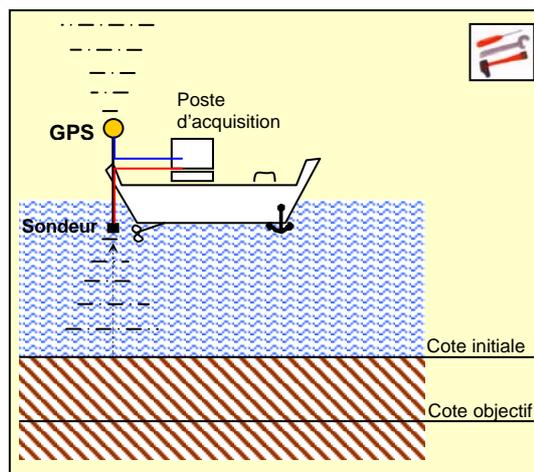
Deux types de mesures bathymétriques sont susceptibles d'être mises en œuvre sur les différents ports du bassin d'Arcachon soit individuellement soit conjointement.

▪ BATHYMETRIE PAR SONDEURS

Le volume des sédiments est calculé par informatique avec, comme hypothèse de départ, la cote du projet à atteindre. A l'aide des nouvelles technologies de sondeurs, cette technique peut-être utilisable dans une hauteur d'eau restreinte.

Cette technique s'applique à partir de sondeurs mono ou multi-faisceau.

Figure 4 : schématisation de la bathymétrie par échosondeur



▪ BATHYMETRIE PAR NIVELLEMENT

Cette bathymétrie est réalisée, à l'aide d'un instrument de mesure gradué, à partir du bord et préférentiellement à partir d'une embarcation si les conditions le permettent. Elle permet soit de mesurer simplement la hauteur d'eau avant et après les travaux, soit de mesurer la hauteur totale de vases par enfoncement. Une résistance plus soutenue permet d'apprécier le haut du substrat.

Les mesures sont composées de profils en travers qui, pour être représentatifs, doivent être judicieusement localisés et dénombrés.

La définition du volume extrait ou à retirer est établie par extrapolation entre deux profils à partir du produit entre la section envasée et la distance.

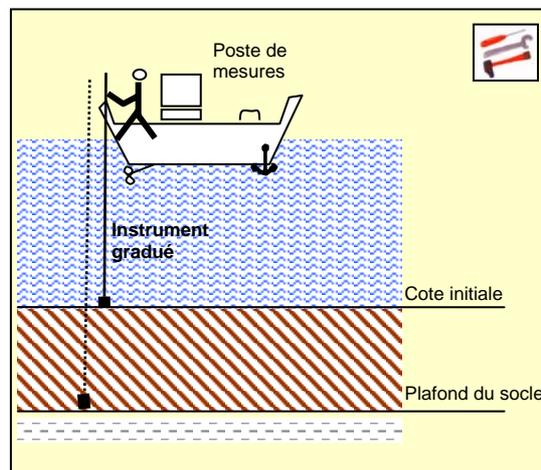


Figure 5 : schématisation de la bathymétrie par nivellement

Cette méthode présente l'avantage de tenir compte de toute la hauteur de sédiments et est intéressante à mettre en œuvre dans les projets où le toit du substrat n'est pas connu.

II.1.2 Calcul des cubatures

L'envasement est un phénomène dont la dynamique est régulière et homogène. De fait, les dépôts s'effectuent de façon linéaire le plus souvent homogène sur le fond des ports. La mise en œuvre d'une campagne de relevés de hauteurs d'eau réalisés sur des profils sensiblement espacés nuit donc peu ou prou à la représentativité et à l'exactitude de l'envasement existant.

Cependant, il convient bien souvent de développer un quadrillage de mesures suffisamment fin pour que les bathymétries puissent être utilisées par le maître d'ouvrage en tant qu'état zéro au moment des travaux.

A l'issue des levés bathymétriques, les données recueillies sont regroupées au sein d'une base informatique d'interprétation des informations. Le logiciel de calcul des cubatures réalise une triangulation des relevés (interpolation entre chaque point de sonde) qui extrapole les différentes hauteurs à l'ensemble du port.

La situation des profils bathymétriques et des relevés est réalisée à partir d'une station fixe de référence et précisée sur un plan (type format Autocad). Les résultats seront présentés sous forme de tableaux numériques et sous forme graphique (– cf modèle ci-contre – source SMNG).



Figure 6 : cartographie des courbes iso-bathes sur le port d'Arcachon

Les calculs sont réalisés avec des logiciels spécialisés afin de s'assurer de la plus grande représentativité.

Les volumes moyens à draguer dans les différents ports du bassin d'Arcachon ont été détaillés au cœur des fiches techniques de chaque port présenté ci-dessus. Les estimations sont directement issues des observations menées notamment dans le programme TERRA ou au travers du SMVM.

II.1.2.1 Rappel des volumes de sédiments estimés dans TERRA / SMVM

L'inventaire de l'ensemble des rapports et expertises menées sur les dragages du bassin d'Arcachon, dont la majorité est intégrée dans les dossiers TERRA et SMVM, permet de dresser un état des lieux exhaustifs des volumes extraits ports par ports ces dernières décennies.

La configuration des ports ne permet pas véritablement de dissocier les dragages relatifs au port lui-même de ceux relatifs aux chenaux d'accès. Ces deux opérations concernent des volumes et des matériaux de nature et de qualité souvent différentes. Cependant, à l'échelle des besoins en terme de dragage, il apparaît judicieux de tenir compte de la totalité des besoins qu'ils soient liés au entretien du chenal ou du port.

La rétrospective des volumes dragués a été détaillée de façon exhaustive dans TERRA. Elle fait également mention des fréquences de dragage et des vitesses d'engraissement.

Une évaluation des volumes à draguer à court et long terme a pu ainsi être proposée au début du S.D.T.V.P.

II.1.2.2 Rappel des hypothèses formulées SDTVP 2004

D'un point de vue plus global et compte de tenu des retours d'expérience observés et de la vitesse d'engraissement des ports, une évaluation des volumes à draguer à court et long terme peut être proposée.

	Volumes à draguer (m3)	Durée des dragages (ans) ²
Etat zéro total	450 000	3 à 5
/ s total Arcachon	260 000	3 à 5
/ s total La Teste	90 000	3 à 4
/ s total autres ports	100 000	3
Entretien total	60 000	1
/ s total Arcachon	30 000	1
/ s total autres ports	30 000	1

Tableau 1: Synthèse des volumes à retirer des ports du bassin



Notes :

1. La vitesse d'envasement oscille entre 30 cm/an (Arcachon) et 6 cm/an en moyenne sur l'ensemble des ports.
2. La durée effective est étendue du fait de la sédimentation qui se poursuit lors des dragages et des contraintes financières imposées par la gestion de volumes importants.

II.2 COMPOSITION DES VASES

II.2.1 Structure physico-chimique des vases : rappel

Les sédiments portuaires se composent d'une fraction solide et d'une fraction liquide (eau) qui sont intimement liées les unes aux autres. Les proportions respectives de chacune de ces fractions sont variables d'un milieu à un autre mais demeurent dans une fourchette, qui par expérience, peut être estimée si l'on considère des matériaux de type vases.

Le schéma ci-dessous retrace les grands ensembles de la composition des sédiments portuaires vis-à-vis notamment de leur siccité ou de leur granulométrie.

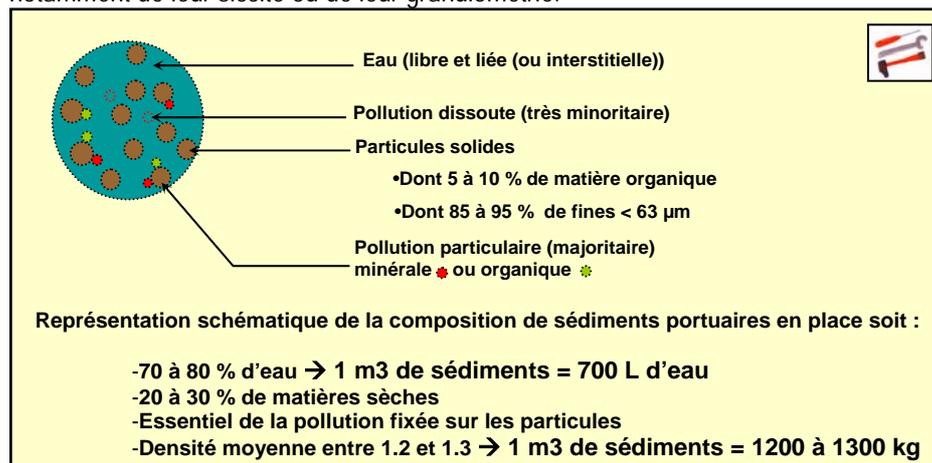


Figure 7: schéma de la composition simplifiée des sédiments portuaires

Bien entendu, les différentes proportions et valeurs mentionnées s'appuient sur des moyennes et des observations faites à l'échelon national depuis plusieurs décennies. Ceci étant, ces données sont utilisables uniquement comme support de compréhension et ne peuvent pas anticiper sur la composition physique ou chimique d'un sédiment dans un milieu donné.

Il convient donc à tout maître d'ouvrage d'une opération de dragage de développer, impérativement, et de sa propre initiative, les prélèvements et analyses permettant de définir avec précision la structure exacte des sédiments concernés par le dragage. Ces modalités de prélèvements et d'analyses sont présentées § II.3.5 par ailleurs.

II.2.2 Origine et Toxicité des éléments polluants

Il existe plusieurs formes de polluants qui transitent dans les enceintes portuaires et qui se retrouvent dans les dépôts sédimentaires adsorbés ou fixés sur les particules les plus fines et préférentiellement organiques :

- Contamination minérale (inorganique) ;
- Contamination organique ;
- Contamination biologique.

Si la nature même des éléments contaminants évoluent perpétuellement selon les nouveaux apports dans le milieu, les nombreuses recherches scientifiques menées sur la thématique ont conduit à extraire les principaux éléments toxiques les plus fréquemment rencontrés dans les sédiments et susceptibles d'influer sur les impacts d'une opération de dragage.

Leur origine et leur toxicité sur le milieu varient d'un paramètre à l'autre et sont résumées dans le tableau ci-dessous :

CONTAMINANT	SOURCE	TOXICITE
CONTAMINANTS METALLIQUES		
Arsenic (As)	Combustion du charbon, émissions atmosphériques industrielles	Accumulé par les micro-algues, poissons, mollusques. Toxicité sur consommateur humain non définie
Cadmium (Cd)	Emissions atmosphériques par activités métallurgiques et incinération des déchets	Bio-accumulation dans la chaîne alimentaire Toxique pour le consommateur humain
Chrome (Cr)	Industries métallurgiques ou chimiques Véhiculé par les fleuves	Anomalie du développement larvaire des bivalves
Cuivre (Cu)	Industries électriques, véhiculé par les fleuves Matière active des peintures marines antisalissures (Cu ₂ O)	Inhibition de croissance du phytoplancton
Mercure (Hg)	Incinération du charbon / des déchets Traitement des minerais non ferreux Piles et batteries	Forte bio-accumulation et danger pour le consommateur humain
Nickel (Ni)	Combustion d'énergies fossiles Production de métaux non ferreux	Anomalies de développement larvaire
Plomb (Pb)	Carburants Combustions de déchets	Bio-accumulation. Anomalies de développement des bivalves
Zinc (Zn)	Peintures anticorrosion / Industries métallurgiques Combustion du charbon et du bois	Toxicité relative
CONTAMINANTS ORGANIQUES		
Polychlorobiphényles (PCB)	Transformateurs électriques, Peintures, encres, apprêts	Bio-accumulés Effets cancérigènes
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Combustion de charbon et pétroles Pertes lors du transport de ces matières	Effets cancérigène et mutagène
Le Tributylétain (TBT)	Re-largué par les peintures antisalissures des navires de plus de 25 m, interdite pour les navires < 25 m (remplacés par peintures au Cu)	Très toxiques pour les mollusques (stérilisation des femelles) à des concentrations faibles. Imposex au-delà de 1 ng / L et anomalies de la calcification de l'huître creuse au-delà de 2 ng/L.

Tableau 2 : Inventaires des principales sources de polluants et écotoxicité



Note : L'impact du TBT et de ses dérivés sur le développement larvaire des organismes aquatiques a été mis en évidence depuis 1975. Devant les difficultés de reproduction des larves occasionnées par les peintures anti-fooling à base TBT, celles-ci ont fait l'objet d'un arrêté d'interdiction d'utilisation à partir de 1981 pour les navires de moins de 25 mètres.

C'est donc à ces périodes qu'à débiter le suivi analytique du TBT dans les sédiments du bassin complété par des recherches de toxicologie menées au niveau national par l'IFREMER. Le seuil le plus bas en deçà duquel aucun effet n'a pu être identifié est de 1 ng/l, seuil considéré comme seuil de toxicité du TBT dans l'eau de mer. C'est sur cette base que doit s'établir l'état d'altération du milieu.

Le TBT ne s'accumule pas dans les organismes et ce n'est qu'une exposition chronique au TBT qui entraîne des effets. Le TBT n'est toxique qu'en phase aqueuse. Dans les vases, des études ont montré que le TBT a tendance à être stocké dans les volumes solides. Une fois stocké, les taux de désorption sont très faibles. Il est démontré que moins de 1% de TBT peuvent être extrait des sédiments dans des conditions de lixiviation. Les teneurs en TBT sont donc intimement liées aux matières en suspension présentes dans le milieu.

II.2.2.1 Spéciation (comportement)

Les contaminants métalliques (cationiques) ont une affinité plus grande pour les sédiments fins de charge négative (argile et complexes organo-métalliques) et pour la matière organique.

En revanche, le sable et les limons grossiers présentent une faible attraction pour les métaux lourds. Il est important de noter que les métaux se trouvent naturellement piégés dans les roches et les sols, leur présence à certain taux (bruit de fond) dans les sédiments est donc normale. Les effets des variations des différents paramètres du milieu sur les caractéristiques des principaux polluants métalliques présents dans les vases sont résumés dans le tableau ci-dessous :

	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Forme métallique	Il existe principalement 5 formes : Echangeable, lié aux carbonates, lié aux oxydes de Fe et Mn, lié à la matière organique - résiduelle.						
Toxicité	+++	+++ (Cr6+)	+	++++ (CH3-Hg)	+	++	+
Effets du pH	En général, les cations sont remis en solution par compétitivité H ⁺ / cation (sauf Cd et Hg) lors des abaissements de pH. Les phénomènes de dragages peuvent conduire à l'oxydation des sulfures des vases en acide sulfurique et à une chute du pH.						
Augmentation de T°	Augmentation de la bio-accumulation						
Oxydation	Précipitation						
Réduction	Dissolution						
Augmentation de la Salinité	Augmentation de la compétitivité entre les métaux et les ions Na et K						
Mobilité dans l'eau	+++	++++ (Cr6+)	+	+	0	0	++

Légende : 0 nul ; + faible ; ++ moyenne ; +++ forte ; ++++ très forte



Tableau 3: caractéristiques et comportement des principaux métaux retrouvés dans les sédiments

Les polluants organiques proviennent également principalement des activités humaines. Ils ont des dynamiques d'adsorption et des comportements plus complexes vis à vis des particules solides. Quoi qu'il en soit, les différentes expertises réalisées sur le comportement des polluants dans le milieu sédimentaire font état du fragile équilibre qui existe entre le contaminant et son support et qui peut conduire à la dispersion d'éléments polluants dans le milieu.

Ainsi, la réduction du pH peut conduire au relargage des éléments métalliques dans l'eau dans des conditions de dissolution peu maîtrisées actuellement.

De la même façon, les premières expérimentations scientifiques menées sur les TBT (DONARD 2000) tendent à montrer que, dans des conditions d'oxygénation et de luminosité importantes, le TBT peut se détériorer sous la forme de sous produits de dégradations (TBT → DBT (Dibutylétain) → MBT (Monobutylétain)).

Dans ces conditions, la connaissance des teneurs en éléments polluants et des modalités de dragage et d'élimination des sédiments constitue donc autant d'éléments exploitables à prendre en compte pour quantifier les risques des opérations. Ces considérations ont d'ores et déjà été en partie prise en compte par les textes de loi qui fixent les modalités de prélèvements, d'analyses et d'interprétation de la toxicité des sédiments.

II.3 MODALITES D'ANALYSES DES ECHANTILLONS

Compte tenu des risques pour l'environnement associés aux différents contaminants listés précédemment, l'interprétation de la dangerosité des sédiments implique l'analyse incontournable d'un certain nombre d'éléments polluants. La liste de ces paramètres à analyser impérativement est mentionnée par la circulaire ministérielle de juin 2000 relative aux méthodes de prélèvements et d'analyses de sédiments et se doit d'être strictement respectée. Cette liste est détaillée ci-dessous :

<p>Analyses physiques : Granulométrie : proportions d'argiles, limons, sables et sables grossiers Densité ou masse volumique, Teneur en eau ou mesure de la siccité, Matière organique Sels nutritifs : azote et phosphore total...</p> <p>Analyses chimiques : Métaux lourds : <i>Cu, Pb, As, Ni, Zn, Cr, Cd, Hg</i></p> <p>Polychlorobiphényles (PCB) : 7 : <i>PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB138, PCB153 PCB 180</i></p> <p>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques : 16 HAP <i>Anthracène, Naphtalène, Acénaphthylène, Acénaphène, Fluorène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(ah)anthracène, Benzo(ghi)pérylène, Indéno (123-cd)pyrène, Phénanthrène, Fluoranthène</i></p> <p>TriButylEtain (TBT) et dérivés (DBT, MBT)</p> <p>Analyses bactériologiques : E.Coli / Coliformes fécaux</p>	
--	--

Selon les attentes et les objectifs de gestion ultérieure des matériaux, des analyses complémentaires peuvent être engagées notamment vis-à-vis des teneurs en sel qui conditionnent les dépôts à terre mais également les teneurs en calcium pour estimer la valeur agronomique du matériau.

En tant que de besoin, les analyses pourront également être développées d'une part au niveau de la toxicologie du matériau en menant des tests sur des organismes biologiques ou au niveau des risques de relargages d'éléments polluants dans le milieu (lixiviation) d'autre part. L'intérêt de mettre ces essais complémentaires et les modalités précises de mises en application doivent être discutés au préalable avec les services de police de l'eau.

Les analyses sont opérées par des laboratoires accrédités COFRAC 156 pour l'analyse de sédiments sans quoi les résultats ne possèdent pas de valeur juridique officielle. Les normes et techniques d'analyse utilisées peuvent être rappelées par le laboratoire ;

Note : Les analyses complémentaires susceptibles d'être engagées ultérieurement devront être réalisées par le même laboratoire selon les mêmes méthodes d'analyses.

II.4 MODALITES DE PRELEVEMENTS DES ECHANTILLONS

II.4.1 Contexte

La caractérisation des sédiments à extraire est une phase fondamentale dans l'orientation des choix de gestion d'une opération. Pour ces raisons, cette étape doit s'entourer d'un maximum de précisions, de précautions et de garanties afin d'offrir des résultats fiables, exploitables et le plus représentatifs du milieu à extraire et de sa particularité.

Dans ces conditions, chaque maître d'ouvrage doit, à l'amorce de toute opération de dragage, engager une démarche de caractérisation des sédiments qui s'articule autour de la chronologie suivante :

- Définition du nombre de prélèvements et d'analyses selon les caractéristiques du projet ;
- Elaboration d'un plan d'échantillonnage représentatif ;
- Mise en œuvre de la campagne de prélèvement selon un cahier des charges rigoureux ;
- Analyses des sédiments sur l'ensemble des paramètres réglementaires ou nécessaires pour mener à bien une gestion ultérieure ;
- Comparaison des résultats selon les seuils réglementaires en vigueur ;

Pour s'assurer de l'organisation des différentes étapes d'intervention, chaque maître d'ouvrage pourra s'entourer de bureaux de conseils spécialisés ainsi que de l'avis des services instructeurs de police de l'eau (assurée par les services de l'état via la CQEL – Cellule Qualité Eaux Littorales).

II.4.2 Définition du nombre de prélèvements

Le nombre de prélèvements de sédiments à réaliser préalablement à toute opération de dragage doit assurer une représentativité précise, autant verticale qu'horizontale, de la nature des produits extraits.

Pour une structure portuaire donnée, le nombre de prélèvement à réaliser est fourni par des abaques réglementés établis selon plusieurs critères qui visent in fine à définir le potentiel de risque existant sur l'enceinte portuaire :

1. Zones confinées ou à échange libre,
2. Volumes de vases à draguer,
3. Nature des matériaux : hétérogènes ou homogènes,
4. Nombre de bateaux (plaisance),

Le tableau suivant résume le nombre d'échantillons à prélever (échantillon premier) et le nombre d'échantillons à analyser (échantillon moyen) selon les critères définis ci-dessus :

Zone à échanges libres			
Volumes dragués en place (m3)	Nombre de station à prélever	Nombre d'échantillon à analyser (pour matériaux hétérogènes)	Nombre d'échantillons à analyser (pour matériaux homogènes)
< 25 000 m3	3	3	1
25 000 = < 100 000 m3	4 - 6	4 - 6	2 - 3
100 000 = < 500 000 m3	7 - 15	7 - 15	3 - 5
500 000 = < 2 000 000 m3	16 -30	16 -30	6 - 10
= 2 000 000 m3	10 de plus par million de m3 supplémentaires	10 de plus par million de m3 supplémentaires	4 de plus par million de m3 supplémentaires
Zones confinées			
Volume à draguer		Nombre d'échantillons à analyser	
< 5 000 m3		1	
5 000 = < 25 000 m3		1 par 5 000 m3	
25 000 = < 100 000 m3		5 plus 1 par 25 000 m3	
= 100 000 m3		8 plus 1 par 50 000 m3	
Ports de plaisance			
Capacité d'accueil		Nombre d'échantillons à analyser	
< 100 bateaux		1	
100 = < 500 bateaux		2	
500 = < 1 000 bateaux		3	
= 1 000 bateaux		5	

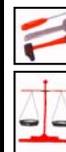


Tableau 4 : nombre de prélèvements et d'analyses d'échantillons selon la configuration portuaire

II.4.3 Elaboration du plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage définitif finalise l'implantation des différents points de sondage préconisés. Les prélèvements doivent donc être positionnés de façon à être les plus représentatifs possibles du milieu à échantillonner. Pour cela plusieurs approches stratégiques ont déjà été proposées sans que pour autant l'une d'entre elles soit imposée spécifiquement au niveau réglementaire :

- Echantillonnage systématique (régulier) ;
- Echantillonnage au hasard ;
- Echantillonnage ciblé (autour de points précis).

Dans les faits, aucune stratégie ne présente une méthodologie indiscutable et il s'agit, pour chaque maître d'ouvrage, d'établir un plan d'échantillonnage qui intègre ces 3 méthodes. Ainsi, il faut veiller à ce que les prélèvements fassent l'objet de la même technique de prélèvement, soient équitablement répartis sur l'ensemble de la zone à draguer tout en tenant compte des éventuels périmètres « à risques ». Ces derniers correspondent aux sources de pollution potentielles caractéristiques (rejets aire de carénage, eaux pluviales, station carburant...) sur lesquels les menaces de pollution des sédiments sont plus importantes.

Enfin, le plan d'échantillonnage doit positionner distinctement chaque prélèvement mais également intégrer les regroupements à réaliser pour constituer les échantillons moyens à analyser.

Idéalement, le plan d'échantillonnage proposé doit être ensuite validé de façon tripartite entre le maître d'ouvrage, les services de police de l'eau et le bureau d'études intervenant le cas échéant.

Les prestataires chargés des prélèvements doivent respecter scrupuleusement les plans d'échantillonnage imposés et notamment le nombre et la position des points de prélèvements au sein de l'enceinte portuaire. De la même façon, les références de chaque point de sondage devront être conservées aussi bien pour les échantillons premiers que moyens (cf ci-dessous).

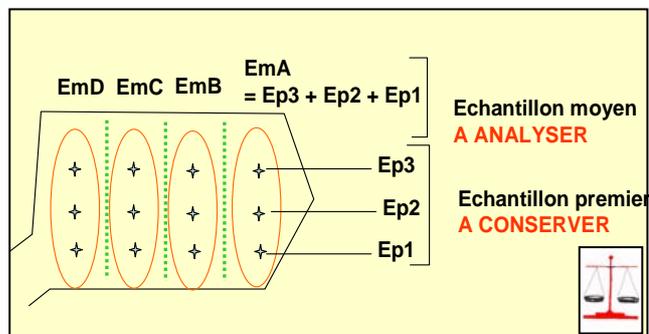
II.4.4 Exemple de méthodologie d'application (simulation port λ)

En fonction des critères inhérents au port (volumes, nombre de bateaux...) et des abaques réglementaires en vigueur, le nombre de prélèvements à réaliser est fixé ici pour cette simulation à 12 échantillons premiers (Ep). Bien entendu, la densité de prélèvements peut être augmentée sur les zones suspectées de pollution.

PHASE 1 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS

Les échantillons premiers sont ensuite regroupés en échantillon moyen. Chaque échantillon moyen est constitué d'un maximum de 3 échantillons premiers pour que la présence d'une zone contaminée sur un des Ep reste perceptible sur l'échantillon moyen sans qu'il y ait « dilution » dans la masse.

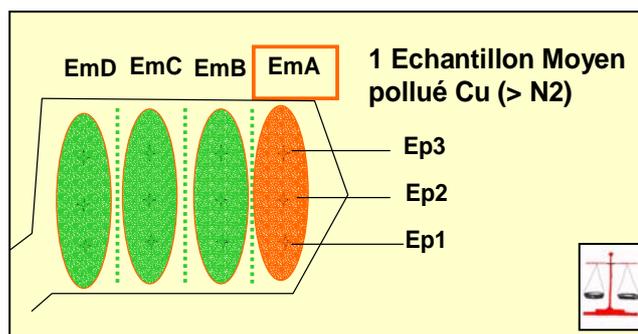
Dans le cas de figure étudiée ici, le nombre de prélèvement à analyser est de 4 échantillons moyens (Em).



PHASE 2 : EXPLOITATION 1 DES RESULTATS D'ANALYSES

Chaque échantillon moyen fait l'objet d'une série d'analyses complètes (cf § 1.1.2) dont le nombre et le contenu sont réglementés.

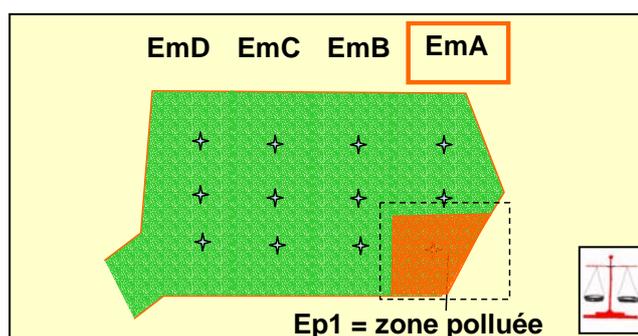
Les analyses sur les échantillons moyens font apparaître un périmètre pollué.



PHASE 3 : RECHERCHE DE LA ZONE SOURCE DE LA POLLUTION

Pour déterminer l'origine précise de la pollution, les échantillons premiers ayant servi à constituer l'échantillon moyen touché sont analysés sur l'élément polluant incriminé (Cuivre de Ep1, Ep2, Ep3)

Les analyses complémentaires permettent d'identifier nettement la zone à risque et de délimiter précisément les zones peu ou faiblement polluées d'une part des zones polluées d'autre part.



CONCLUSION : Ces stratégies de maillage de la contamination éventuelle du port permet d'envisager ensuite une gestion distincte des volumes peu ou pas pollués d'une part de ceux qui présentent des niveaux de contamination plus élevés d'autre part.

De plus, ces orientations permettent également de déterminer l'origine des pollutions et d'intervenir ensuite à la source en mettant en place des mesures préventives.

II.4.5 Protocoles de prélèvements

II.4.5.1 Modes de prélèvements

Un certain nombre de règles incontournables se doivent d'être respectées lors de la mise en œuvre des prélèvements. Ces règles sont présentées ci-dessous et détaillées de façon exhaustive en annexe.

- Pour chaque échantillon premier, les prélèvements doivent être engagés sur toute la hauteur de la couche de sédiment destinée à être draguée ;
- Les prélèvements sont opérés préférentiellement à l'aide de carottiers manipulés soit à partir d'une embarcation mobile ou d'un quai ;
- Les carottiers inox ou altuglas sont préférés pour la bonne mise en œuvre des opérations de façon à ne pas interférer avec la nature et la composition des sédiments ;
- Le cas échéant, l'usage de benne inox peut être tolérée pour les prélèvements des strates superficielles sableuses ;
- Les outils de prélèvement sont soigneusement nettoyés avant les opérations et entre chaque point de sondage ;
- L'ensemble des outillages utilisés pour réceptionner ou manipuler les matériaux extraits est composé de matériau n'étant pas susceptible d'interagir avec la nature des sédiments et des polluants analysés par la suite ;



II.4.5.2 Descriptif des échantillons

- Les carottes doivent être extraites sans déstructuration préalable pour faire l'objet d'une analyse et d'une première interprétation visuelle ;
- Le prestataire veillera à ce que les quantités prélevées soient suffisantes pour assurer la réalisation des analyses préliminaires mais aussi d'éventuelles analyses complémentaires ;
- Chaque échantillon fait l'objet d'un cliché photographique ;
- Chaque sondage fait l'objet d'une fiche descriptive sur laquelle devra apparaître impérativement :
 - Les références et la situation du point de sondage ;
 - Les date et heure de prélèvements ;
 - Les moyens de prélèvements utilisés ;
 - Les hauteurs de sédiments échantillonnés ;
 - La longueur de carotte et le degré de compaction de l'échantillon lié au prélèvement ;
 - La nature, la couleur et la structure de la carotte ;
 - Et l'ensemble des observations utiles au diagnostic de l'échantillon...
- Les échantillons sont déposés dans des flacons en verre ou des sacs de qualité alimentaire garantissant l'absence d'interaction avec le matériau. Chaque échantillon doit être soigneusement référencés selon les indications pré-établies.

II.4.5.3 Constitution et conservation des échantillons

- Chaque échantillon moyen destiné à l'analyse est constitué de 3 échantillons premiers maximum afin de ne pas diluer la pollution éventuelle ;
- Chaque échantillon premier est soigneusement homogénéisé avant la constitution de l'échantillon moyen ;
- Une fraction représentative de chaque échantillon premier est utilisée pour constituer l'échantillon moyen en veillant à respecter une répartition représentative des volumes et des hauteurs échantillonnés en chaque point ;
- L'échantillon moyen est référencé puis homogénéisé avant conservation ;
- Les échantillons premiers résiduels sont également conservés par le prestataire en vue d'éventuelles analyses complémentaires. Les échantillons premiers ne peuvent être détruits qu'au terme de l'ensemble des investigations analytiques.
- Le prestataire devra s'assurer que la conservation des échantillons garantisse l'absence de modification physico-chimique et bactériologique du matériau. Pour cela, les échantillons sont maintenus fermés hermétiquement et à une température faible ;

II.5 INTERPRETATION DES RESULTATS

II.5.1 Vis-à-vis des seuils de gestion en mer

II.5.1.1 Interprétation référence des sédiments

L'ensemble des résultats des analyses des échantillons moyens est condensé dans un tableau de synthèse en veillant à respecter des unités d'analyses compatibles avec les seuils prescrits ;

Le prestataire réalisera une classification de la qualité des sédiments pour chaque échantillon. Pour cela, les résultats analytiques de chaque élément polluant sont comparés aux seuils de classification des sédiments portuaires établis sur le bassin d'Arcachon :

- Catégorie 1 : Pas ou Très faiblement contaminés
- Catégorie 2 : Faiblement contaminés
- Catégorie 3 : Contaminés

Le tableau des seuils de classification établis à partir des seuils réglementaires en vigueur et des expertises scientifiques actuelles puis validés par le comité de suivi scientifique est détaillé ci-dessous :

Seuils de classement des sédiments en fonction des teneurs en polluants observées	CATEGORIE 1	CATEGORIE 2	CATEGORIE 3
	PAS OU TRES FAIBLEMENT CONTAMINES	FAIBLEMENT CONTAMINES	CONTAMINES
Métaux lourds (mg / kg sec)			
Mercurure	0 - 0,4	0,4 - 0,8	> 0,8
Cuivre	0 - 45	45 - 90	> 90
Zinc	0 - 276	276 - 552	> 552
Plomb	0 - 100	100 - 200	>200
Arsenic	0 - 25	25 - 50	> 50
Cadmium	0 - 1,2	1,2 - 2,4	>2,4
Nickel	0 - 37	37 - 74	>74
Chrome	0 - 90	90 - 180	>180
PCB - Somme (mg / kg sec)	0 - 0,5	0,5 - 1	>1
TBT (µg TBT / kg sec)	0 - 100	100 - 400	> 400
HAP (mg / kg sec)			
Fluoranthène (Fl)	0 - 0,4	0,4 - 5	> 5
Benzo (B) Fl	0 - 0,3	0,3 - 3	>3
Benzo (K) Fl	0 - 0,2	0,2 - 2	>2
Benzo (A) Pyrène	0 - 0,2	0,2 - 2	>2
Indeno (1,2,3, CD) Pyrène	0 - 0,2	0,2 - 1	>1
Benzo (GHI) Peyrène	0 - 0,2	0,2 - 2	>2



Validation réglementaire

En cours de validation réglementaire

Tableau 5 : niveaux de contamination référence des sédiments pour la gestion en mer

Note : Equivalences : mg/kg sec = µg/g sec = ppm

Les tableaux de synthèse des résultats de l'ensemble des échantillons devront clairement faire apparaître, lorsqu'ils existent, les dépassements des seuils. Le degré de dépassement devra être précisé ainsi qu'un diagnostic sur l'origine de la pollution observée en fonction de la situation des prélèvements sur la zone portuaire.

A partir d'échanges entre le bureau conseil, le maître d'ouvrage et la police de l'eau, un avis sera observé sur la nécessité ou non d'engager des analyses complémentaires sur les échantillons premiers de façon à mieux cibler l'origine de la pollution relevée.

Selon les résultats et les lieux de prélèvements, un plan d'ensemble (cartographie) est élaboré, retraçant avec précision la qualité des sédiments sur la totalité des périmètres portuaires étudiés.

Cette cartographie pourra lors être couplée avec les résultats de la bathymétrie afin de quantifier avec précision les volumes concernés par leur dragage et leur qualité.

La globalité des résultats des analyses et des interprétations mais aussi les fiches descriptives des prélèvements ainsi que les feuilles d'analyses originales du laboratoire doivent être consignés au sein d'un rapport de synthèse.

II.5.1.2 Interprétation complémentaire : tests écotoxicité

Dans la continuité des nombreuses recherches menées sur la thématique des dragages, l'IFREMER a développé un logiciel d'évaluation des risques (GEODRISK) liés à l'immersion des sédiments en fonction de leur degré de contamination.

L'utilisation des notes de calculs pour évaluer les risques de la gestion des sédiments permet de conforter les conclusions préalables et les choix futurs du maître d'ouvrage.

De la même façon, la mise en œuvre de bio essais (ou tests d'éco-toxicité) sur des larves de bivalves, mis en œuvre en cas d'incertitude relative aux incidences sur le milieu récepteur, peut également conduire à évaluer la dangerosité des interventions. Ces essais basés sur l'observation des anomalies de développement embryonnaire de l'huître peuvent être mis en pratique soit avec le sédiment brut soit avec les eaux de décantation ou de lixiviation afin d'appréhender la nature des impacts.

II.5.1.3 Interprétation complémentaire : le bruit de fond

Le bruit de fond correspond à l'état géologique naturel dans lequel se trouve un élément. En effet, les concentrations sont très variables d'un sol à l'autre et se doivent d'être appréhendées avant de juger de la toxicité et de l'anormalité de certaines concentrations qui peuvent être observées sur un milieu.

Les nombreux travaux engagés sur le bassin d'Arcachon par l'IFREMER et notamment sur les sédiments ont permis d'établir, par le passé, un état des lieux des bruits de fond de certains polluants notamment métalliques. Les analyses sont, à l'échelle géologique, récentes et prennent donc inévitablement en compte des influences des activités humaines sur le milieu. Les valeurs proposées correspondent donc aux concentrations naturelles majorées des apports anthropiques.

Ces données, toujours d'actualité, sont utilisées ici et constituent le premier élément de comparaison à prendre en compte lors de l'interprétation des analyses de sédiments.

	Métaux lourds (mg/kg sec)							
Bruit de fond	Hg	Cu	Zn	Pb	As	Cd	Ni	Cr
Français	0,2	35	115	47	4,4	0,5	20	45
Bassin Arcachon	[0,2]	[5 – 30]	[20 – 150]	[10 – 170]	[20 – 25]	[0,1 – 0,2]		

Tableau 6 : Synthèse des bruits de fond existants - Source GEODE / IFREMER – RNO 1981

Notes :

1. Les valeurs du BdF du bassin doivent être appréhendées avec le recul nécessaire par rapport à des résultats qui n'ont pas été réactualisés ;
2. Dans le cadre du groupe de réflexion GEODE sur les dragages et l'environnement en France, un grand nombre de données a pu être regroupé. Parmi celles-ci, les différents bruits de fond observés ont conduit à l'élaboration d'un tableau récapitulatif établissant, pour chaque élément métallique observé, une concentration « bruit de fond » du littoral français. On comprendra cependant que si cette démarche a le mérite d'exister, elle s'inscrit à l'encontre même de l'intérêt de s'attarder sur un contexte géologique spécifique à un site en homogénéisant et en lissant les valeurs. Pour ces raisons, ces seuils ne seront pas utilisés présentement mais servent à mettre en avant une ou plusieurs surconcentrations éventuelles mesurées sur le bassin.

II.5.1.4 Qualité des eaux littorales et objectifs

Afin de déterminer la qualité des eaux, une grille de lecture de la qualité des eaux de mer à usage général établi en 1993 par le groupe des COEL (Cellule de qualité des eaux du littoral) pour le compte du Ministère de l'Environnement a été réalisée.

Classe de qualité	1A	1B	02	03	HC
Odeur	Sans				Forte
Couleur	Sans				Forte
Température (°C)	9 à 20				
Turbidité (NTU)		2.5	5	10	15
pH	7 à 9				
MES (mg/l)		5	10	20	30
Salinité (/1000g)	15 à 38				<15 ou >30
Oxygène dissous (%)	90 à 110		08 à 90		<70 ou >130
DBO5 (mg/l)		3	5	10	25
Nitrates (mg/l)		0.5	1	2	3
Ammonium (mg/l)		0.02	0.05	0.1	0.15
Phosphates (mg/l)		0.03	0.06	0.1	0.2
Coliformes fécaux (nb/100 ml)		10	100	500	2000
Coliformes totaux (nb/100 ml)		100	500	2.5E3	1E4
Chlorophylle (µg/l)		1	2.5	5	7.5
Streptocoques fécaux (nb/100 ml)		10	100	500	2000
Salmonelles (nb/100 ml)	Absence				Présence
Entérovirus (nb/100 ml)	Absence				Présence
Détergents (µg/l)		10	15	30	100
Hydrocarbures (µg/l)			25	50	100
1A	Très bonne	Eau permettant la vie normale des poissons			
1B	Bonne				
2	Moyenne	La reproduction de certains poissons peut - être compromise			
3	Mauvaise	Survie du poisson peut - être compromise, fabrication eau potable difficile			
HC	Hors Classe	Survie du poisson peut - être difficile			

Tableau 7 : Classification des seuils de qualité des eaux littorales

Les seuils de qualité mentionnés sont indicatifs mais permettent de bien appréhender le bon état général d'un milieu. Les exigences de qualité peuvent évoluer d'une frange littorale à une autre selon les sensibilités locales.

En France, le ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD) prépare l'application d'une nouvelle directive européenne qui établit, de façon globale, un cadre pour une politique communautaire de l'eau et fixe aux États membres des objectifs précis à atteindre pour une meilleure qualité de l'eau de mer.

Des programmes de suivi, de surveillance et de contrôle de la qualité des eaux marines doivent fixer les étapes permettant, avant 2015, d'atteindre le bon état écologique des estuaires et des eaux côtières (jusqu'à un mille de la côte), mais aussi le bon état chimique des eaux territoriales (jusqu'à douze milles des côtes).

L'article 16(7) de la commission de la DCE présente des propositions concernant des normes de qualité applicables aux concentrations des substances prioritaires des les eaux de surface, les sédiments ou le biotope. Ces normes sont dressées à partir de concertations avec des Comités Scientifiques Experts en Toxicité et des observations sur les analyses de qualité des eaux régulièrement engagées sur le milieu.

Néanmoins, il est reconnu que cette approche doit évoluer car plusieurs clés de décision ne sont pas encore clairement établies pour déterminer des seuils applicables partout (taux variable et parfois naturellement élevé de MES dans un milieu et des polluants associés...).

A cet égard, il convient d'intégrer dès à présent les attentes et les exigences de ces nouvelles politiques dans les stratégies de gestion proposées pour respecter les bons états des milieux et des eaux marines.

Substances	Proposition NOE (eau - µg/L)	
	Moyenne annuelle	Concentration max tolérée
Atrazine	0.6	2.9
Benzene	1.7	49
Cadmium	0.21	1.5
Diuron	0.2	1.8
1,2 dichloroéthane	10	1180
Hexachlorocyclohexane	0.002	0.04
Hexachlorobenzène	0.0004	0.05
Plomb	0.4	2
Mercur		0.07
Naphtalene	1.2	80
Simazine	0.7	3.4
TBT	0.0001	0.0015

Notes : les concentrations potentielles proposées ici correspondent à des concentrations totales (dissoutes et particulaires) pour les substances organiques et les concentrations dissoutes pour les métaux

Tableau 8 : proposition des normes qualité environnementales de la DCE

II.5.2 Vis-à-vis des seuils de gestion à terre

L'orientation des produits de dragage vers des filières terrestres conduit les maîtres d'ouvrage vers la prise en compte de nouvelles références et orientations en terme de gestion des sédiments. En outre, depuis avril 2002, les boues de dragage sont considérées comme des déchets ce qui implique de prendre en considération les textes régissant les impacts sur l'eau et la gestion à terre et notamment la valorisation des déchets.

Les différents seuils établis dans les décrets sont présentés ci-après et sont établis soit sur les concentrations brutes de contaminants au sein des sédiments soit au travers les teneurs en polluants dans l'eau de lixiviation. Dans ce dernier cas, ce sont donc de nouvelles analyses, basées initialement sur la définition du caractère inerte des déchets granulaires, qui viennent en complément de celles réalisées pour la caractérisation des vases (voir paragraphe II.5.1).

II.5.2.1 Seuils utilisables à titre indicatif

En l'absence de textes de loi spécifiquement adaptés à la gestion terrestre des déblais de dragage, il est communément admis de faire référence aux seuils de gestion à terre utilisés pour les matériaux dont les modalités d'élimination et/ou de valorisation sont proches de celles mises en œuvre pour les déblais de dragage et qui permettent d'acquérir une première notion de la nature des sédiments. S'il existe un certain nombre de seuils disponibles, leur usage doit clairement fournir une information objective quant à l'impact des dépôts sur le milieu d'une part et quant aux incidences d'une valorisation éventuelle d'autre part. Néanmoins, ces seuils ne sont pas établis sur des critères écotoxiques (H14) non validés à ce jour et il faut se référer exclusivement aux valeurs des concentrations physico-chimiques.

Dans ce sens et en réponse à plusieurs demandes vis-à-vis des dragages des ports Sud Finistère, le MEDD a, en février 2006, évoqué la possibilité de comparer les concentrations en éléments polluants avec les seuils usuellement utilisés par Voies Navigables de France (VNF) dans le cadre de ses interventions de dragage avec gestion à terre des sédiments. Cette comparaison permet, selon le MEDD, d'établir le niveau d'impact, et d'acceptabilité, vis-à-vis du stockage des sédiments. Si ces éléments fournissent des indicateurs de comparaison, il n'en demeure pas moins que la problématique des sédiments marins salés se distingue sensiblement de celle observée dans la gestion des produits de dragage des canaux et des fleuves.

→ Les seuils d'épandage et de reconstitution de sols des boues d'épuration (arrêté de 01/1998) ;

Tableau 9 : définition des seuils d'épandage des boues d'épuration et de sols

Composés en mg/kg MS	Seuils boues	Seuils sols
	(paturage) mg/kg MS	mg/kg MS
As	-	-
Cd	15	2
Cr	1000	150
Cu	1000	100
Hg	10	1
Ni	200	50
Pb	800	100
Zn	3000	300
Total Cr+Cu+Ni+Zn	5200	600
PCB totaux	0,8 (0,8)	
Benzo(a)pyrène	2 (1,5)	
Fluoranthène	5 (4)	
Benzo(b)fluoranthène	2,5 (2,5)	

→ Les seuils de constats d'impacts des sols pollués ;

La problématique de gestion des sites et sols pollués fait appel à différents niveaux de contamination des sols permettant d'appréhender le niveau d'impact sur l'environnement et la nécessité d'un traitement ou d'un stockage dans des conditions spécifiques. L'utilisation des seuils qui en résultent peut fournir un élément de comparaison intéressant vis-à-vis des produits de dragage acheminés à terre.

Ces seuils se doivent d'être utilisés avec prudence et avec les précautions d'usage liées à la disparité des produits d'une part mais aussi de l'existence de sel dans les produits de dragage littoraux d'autre part, ce qui peut constituer un élément éco-toxique important vis-à-vis de l'usage des produits à terre.

II.5.2.2 Seuils de préservation de la qualité des eaux

Les textes de préservation de la qualité des eaux sont définis au travers :

- Les SDAGE et SAGE qui fixent les objectifs de qualité des eaux intérieures, superficielles ou souterraines ;
- Les critères applicables aux rejets d'effluents liquides dans le milieu naturel : Les critères minimaux applicables aux rejets sont [Guide relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes – Ministère de l'Environnement] :

pH	5.5 - 9	COT	70 mg/l
Température	30 ° C	Sulfates	250 mg/l
MES	35 mg/l	Métaux totaux	15 mg/l
DCO	125 mg/l	HCT	10 mg/l
DBO5	30 mg/l		

Tableau 10 : listes des seuils de rejet reletifs aux ICPE

II.5.2.3 Seuils définissant le caractère inerte ou dangereux

Afin de bien appréhender la nature du déchet, des seuils de dangerosité précis ont été ratifiés à partir de nombreux critères (toxicité, caractère cancérigène et mutagène, explosivité...).

Ils permettent le classement des matériaux et notamment des boues de dragage en différentes catégories :

1. Déchet inerte :
2. Déchet non inerte et non dangereux ;
3. Déchet dangereux ;

La directive européenne 1999/31/CE du 26 avril 1999, relative à la mise en décharge, définit un déchet comme inerte « *s'il ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine. La production totale de lixiviats et la teneur des déchets en polluants ainsi que l'écotoxicité des lixiviats doivent être négligeables et, en particulier, ne doivent pas porter atteinte à la qualité des eaux de surface et/ou des eaux souterraines* ».

Les déchets inertes sont donc, essentiellement, des déchets minéraux ou assimilables au substrat naturel, non pollués. En règle générale, le caractère inerte est validé par la siccité du matériau (et donc sa teneur en eau) qui doit être suffisante pour que le produit soit pelletable (30 % de siccité minimum requis) et d'autre part par l'absence d'évolution dans le temps (stabilisation des matrices organiques). Pour les sédiments portuaires, seule la teneur en sel dépasse fréquemment les seuils référencés dans les décrets.

Par ailleurs, un arrêté de mars 2006 relatif aux déchets inertes indique les conditions réglementaires de stockage des matériaux (instruction préfectoral et non plus communale) ainsi que la liste des matériaux qui peuvent être considérés comme inerte à priori. Cette liste n'intègre pas les produits de dragage. Cependant, pour les terres susceptibles d'être polluées, l'arrêté propose de mener un test de lixiviation et, éventuellement, des analyses complémentaires permettant de statuer sur le caractère inerte ou sur les conditions de mise en décharge.

La définition du caractère inerte d'un sédiment peut être complétée par des analyses sur matériaux bruts ou via un test de lixiviation (X30402-2) qui s'applique aux déchets granulaires et qui est proposé par le guide de gestion des CSDU3 (cf tableau ci-dessous).

Cependant, si les teneurs en éléments polluants observés ne confèrent pas de caractère dangereux avéré aux sédiments, la présence d'éléments organiques et salés peut compromettre leur propriété inerte. Par ailleurs, le test n'apparaît pas spécifiquement adapté aux sédiments et d'autres critères peuvent être proposés.

Tableau 11 : tableau de classification des seuils inerte des sédiments de dragage

		Seuil inerte
Analyses réalisées sur l'éluat		
As	mg/kg MS	0,5
Ba	mg/kg MS	20
Cd	mg/kg MS	0,04
Cr total	mg/kg MS	0,5
Cu	mg/kg MS	2
Hg	mg/kg MS	0,01
Mo	mg/kg MS	0,5
Ni	mg/kg MS	0,4
Pb	mg/kg MS	0,5
Sb	mg/kg MS	0,06
Se	mg/kg MS	0,1
Zn	mg/kg MS	4
Fluorures	mg/kg MS	10
Indice Phénols	mg/kg MS	1
COT	mg/kg MS	500
FS (fraction soluble)	mg/kg MS	4 000
Analyses réalisées sur la vase brute		
COT*	mg/kg MS	30 000
BTEX	mg/kg MS	6
PCB* (7 congénères)	mg/kg MS	1
Indice hydrocarbures	mg/kg MS	500
HAP (somme)	mg/kg MS	50

Parallèlement, l'utilisation des concentrations brutes de polluants au sein des sédiments permet également de définir la dangerosité d'un déchet selon les niveaux de contamination observés pour l'homme en cas d'exposition (selon l'annexe d'application du décret du 18/04/02).

Les tableaux des valeurs guides permettant de fixer le niveau de dangerosité des sédiments selon les différents critères de toxicités présentés par les polluants le composant sont détaillés ci-dessous :

Titre de classification des déchets dangereux													
	point Eclair	Substance toxique	Substance Nocive	Substance Corrosive	Substance Corrosive	Substance irritante	Substance irritante	Substance Cancérogène	Substance Cancérogène	Substance Toxique Reproduction	Substance Toxique Reproduction	Substance Mutagène	Substance Mutagène
Seuils de classification déchets dangereux		0,10%	25%				20%	0,10%	1%			0,10%	
en mg/kg MS		1000	250 000				200000	1000	10000			1000	

Tableau 12: seuils de classification des déchets dangereux

II.5.3 Notion de dangerosité

La caractérisation chimique des dépôts sédimentaires correspond à l'interprétation qui peut être faite de leur composition chimique et, conséquemment, de leur degré de contamination. Celui-ci correspond, pour chaque élément toxique référencé dans les vases, à une concentration donnée par rapport à une masse de produits.

Pour autant, l'appréciation de cette teneur n'est réellement exploitable que si elle est comparée à des seuils établis définissant la toxicité relative d'un élément dans un milieu donné.

Autrement dit, pour une concentration fixe d'un polluant, la dangerosité avérée qui en résulte est variable et s'apparente à la combinaison de plusieurs facteurs :

- *L'environnement dans lequel il se trouve* (terrestre ou aquatique) : p.e le milieu aquatique présente une sensibilité plus grande du fait notamment du potentiel de dispersion des sédiments fins dans l'eau et des espèces qui le colonisent ;
- *Les modalités d'utilisation des sédiments* conditionnent largement son degré de dangerosité (mode de dragage, choix du site de dépôt...) ;
- *La présence à l'état naturel de l'élément dans le milieu*. En outre, chaque fond géologique du littoral français possède sa propre signature géochimique qui peut amener à découvrir naturellement des concentrations variables des éléments qui le composent (bruit de fond).

Par exemple, les différentes analyses et expertises scientifiques sur les différents polluants susceptibles d'être présents dans les eaux et les sédiments du bassin d'Arcachon font apparaître que les seuils naturels en Arsenic sont naturellement élevés sur le bassin.

De la même façon, les activités nautiques importantes présentes sur le bassin semblent avoir irrémédiablement conduit à l'augmentation des concentrations en HAP sur l'ensemble du territoire et ont participé ainsi, en quelques sortes, à l'augmentation du bruit de fond naturel du milieu.

En résumé, la notion de dangerosité peut s'inscrire sous la mise en forme suivante :

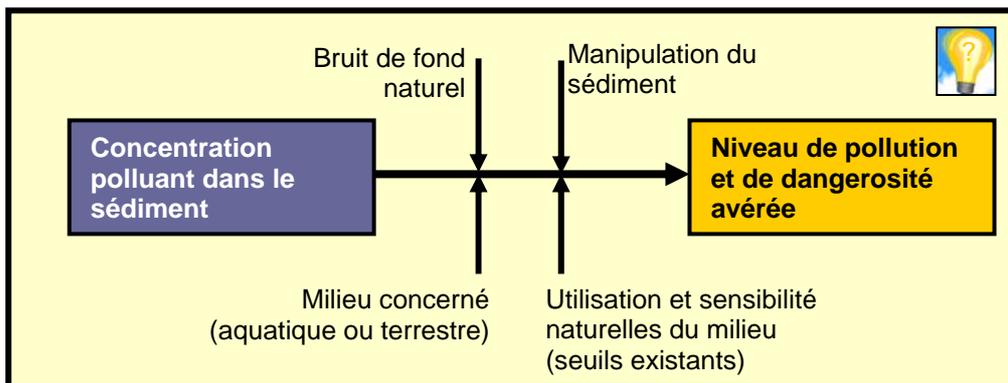


Figure 8 : Schématisation des principes d'appréhension de la contamination des sédiments

Afin de ne pas aborder la caractérisation des sédiments des ports de façon restrictive, l'ensemble de ces facteurs doit être pris en compte pour identifier clairement la qualité globale des produits et leur compatibilité vis à vis du contexte environnemental et des filières d'élimination.

II.5.3.1 Modalités de gestion des déchets de dragage

L'assimilation des produits de dragage en tant que déchet implique pour les producteurs de boues de curage de tenir compte des objectifs de la loi sur les déchets et de sa modification du 13 juillet 1992 à savoir :

- Prévenir et réduire la production et la nocivité des déchets,
- Organiser le transport des déchets, en le limitant en distance et en volume,
- Valoriser les déchets, pour en obtenir de nouveaux matériaux ou de l'énergie,
- Assurer l'information du public sur les opérations de production et d'élimination des déchets

Ces obligations constituent les enjeux de la réussite de la gestion des sédiments de dragage à terre pour les opérations futures.

CONCLUSIONS

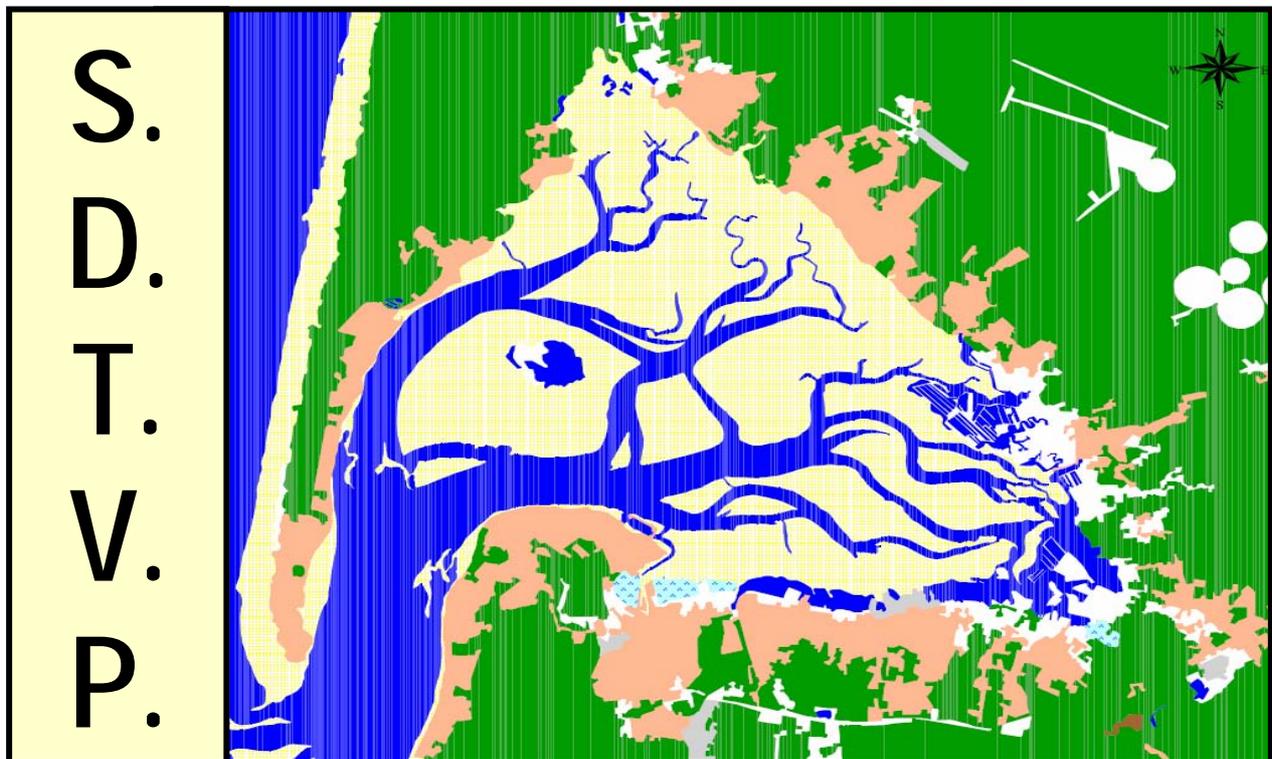
La gestion à terre des sédiments implique la prise en compte des logiques de gestion voisines de celles mises en place pour les déchets de terrassement visant à statuer du caractère inerte ou dangereux des sédiments mais aussi de son potentiel de réemploi.

Elle fixe notamment comme priorité la valorisation des produits. Cette valorisation est susceptible d'intervenir à plusieurs niveaux :

- Valorisation de niveau 1 = valorisation possible quelque soit la nature du matériaux ;
- Valorisation de niveau 2 = valorisation conditionnée par un traitement préalable du matériaux pour réduire sa dangerosité, améliorer sa teneur en eau, le caractère inerte....;
- Stockage des sédiments en l'absence de voies de valorisation.

Ces différentes notions sont développées par ailleurs.

CHAP III PRESENTATION DES TECHNIQUES DE DRAGAGE DES PORTS DU BASSIN



III.1 DESCRIPTIF DES TECHNIQUES DE DRAGAGE DISPONIBLES

III.1.1 Inventaire et critère de choix

Le dragage ou le curage des ports constituent des opérations qui peuvent être mises à œuvre par différentes méthodes selon les attentes et à la configuration des sites à entretenir. Dans les faits, les enceintes portuaires peuvent être curées soit en eau soit après échouage à la marée. Dans les deux cas, les opérations mettent en œuvre 4 grands types de techniques :

- **Technique 1 : Les dragages mécaniques**
- **Technique 2 : Les dragages hydrauliques**
- **Technique 3 : Les dragages à l'américaine**
- **Technique 4 : Les dragages biologiques**

Notes : Les techniques de dragages par remises en suspension (dragage dit « à l'américaine ») destinées à profiter des conditions hydrodynamiques favorables (jusant) pour disperser les vases constituent des pratiques dont le niveau d'acceptabilité n'est pas adapté à la sensibilité du bassin d'Arcachon. Ces techniques ne sont donc pas développées présentement.

De la même façon, les méthodes visant à « digérer » les sédiments via des moyens biologiques (bactériologiques) n'ont jamais donné de résultats probants eu égard à la nature largement minérale des produits de dragage. Ces techniques ne font donc pas l'objet de démonstration particulière ici.

Pour chaque site portuaire, et afin de définir la technique la mieux adaptée a priori, il convient de prendre en compte un certain nombre de critères de jugement objectifs permettant de mieux appréhender le degré d'application.

Usuellement ces éléments sont :

- **Les conditions d'accessibilité** : elles définissent notamment la faisabilité d'amener du matériel et de le faire circuler sur l'enceinte même et vers le site d'élimination ;
- **La configuration du site** : en fonction de la taille de l'enceinte, des activités et des voies de navigation présentes, les modalités du dragage et des équipements utilisés évoluent ;
- **Les objectifs du dragage** : la mise en œuvre d'une opération de dragage peut répondre à de nombreux objectifs (création, entretien....) nécessitant plus spécifiquement l'intervention d'une technique plutôt qu'une autre selon la nature des matériaux à excaver (roches, sables....) ;

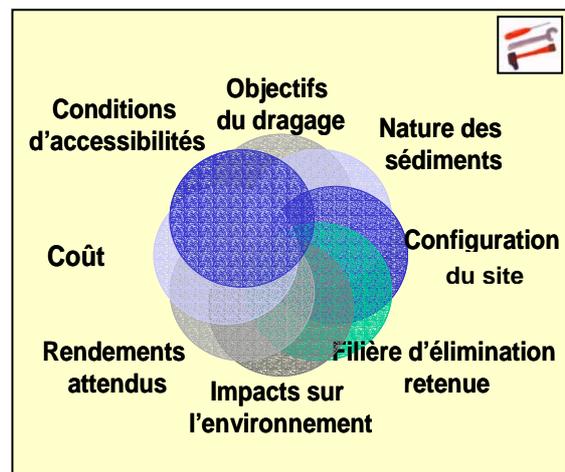


Figure 9 : Paramètres intervenant dans le choix d'un type de dragage

- **La nature physico-chimique des sédiments** : le degré de contamination des matériaux de dragage et les risques d'altération du milieu peuvent conduire à privilégier une technique plutôt qu'une autre notamment vis à vis des modalités de remise en suspension. Par exemple, la présence d'éléments polluants en concentration significative peut conduire à privilégier un dragage sur milieu hors d'eau ;

- **La filière d'élimination retenue** : les disponibilités existantes pour l'élimination des sédiments conditionnent très largement la technique à utiliser. Les disponibilités foncières à proximité du port constituent notamment des facteurs de choix discriminant pour des solutions de gestion conduisant soit à la création de bassins de décantation, qui sollicitent des espaces importants, soit de création des sites d'égouttage qui revendiquent des superficies moindres.
- **Les rendements d'intervention** : suivant les volumes à extraire, l'urgence des travaux et les délais impartis, les dragages peuvent nécessiter le concours d'engins suffisamment importants pour satisfaire aux rendements escomptés. Sur le bassin d'Arcachon, les périodes de dragage, les possibilités de rejet ou la configuration des ports, majoritairement d'échouage, peuvent conduire à des rendements d'extraction importants à l'aide d'engins spécifiquement adaptés.

Le choix d'une technique de dragage résulte donc de contraintes imposées qui, cumulées les unes aux autres, doivent permettre de cibler le matériel le mieux adapté.

III.1.2 Descriptif des techniques de dragage mécaniques

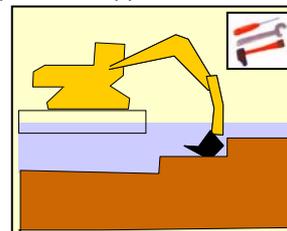
Le principe de fonctionnement est basé sur l'extraction des sédiments à l'aide d'un outil de préhension qui ne déstructure que faiblement le matériau brut. Les volumes retirés et transportés sont donc, au foisonnement près, sensiblement voisins de ceux en place. En fonction de la configuration rencontrée, le dragage mécanique peut être mis en œuvre sur un milieu en eau ou à sec avec des moyens de décaissement (godet, bennes...) et de transport des sédiments (barges, camions, tapis...) variables. Les rendements varient de 300 à 2000 m³ dragués / j / poste selon la technique utilisée.

III.1.2.1 Dragage mécanique en eau

Dans le cas d'une intervention en eau, les possibilités de curage mécanique du port sont appréhendables de deux façons :

1. Dragage sur l'eau

Les engins interviennent sur l'eau à partir de pontons flottants ou d'engins amphibies. La faisabilité de l'intervention dépend des hauteurs d'eau disponibles.



Si le périmètre d'intervention est trop éloigné de la bordure du port, il convient d'envisager un transfert des matériaux extraits vers un site de stockage temporaire ou des moyens de transports (tracto-bennes...). Pour cela, les sédiments peuvent être transportés à l'aide de différents outils telles que des petites barges, des tapis roulant mobile ou des systèmes de pompes à boues épaisses.

2. Dragage à partir des bords :

Si la configuration du port le permet, il est envisageable d'opérer un dragage mécanique en intervenant à partir des bords à partir d'engins à long bras (type dragline). Pour cela, la largeur du port doit être restreinte pour que l'ensemble du périmètre en eau puisse être atteint par le bras de pelle. Par ailleurs, cette méthodologie implique également que les pourtours du port soient rendus complètement accessibles ce qui n'est jamais réellement le cas.

En résumé, les techniques de dragage mécaniques existantes permettent d'intervenir sur un milieu maintenu en eau soit à partir des bords soit en manoeuvrant directement à l'intérieur du bassin. Dans tous les cas, notamment sur les ports importants (Arcachon), un transfert des produits doit être envisagé jusqu'à la plate-forme de reprise ou de stockage. Les moyens utilisés font alors appel à de petites barges, des conduites ou des tapis roulants. Le transport des sédiments directement après curage implique nécessairement l'utilisation de dispositifs étanches.

III.1.2.2 Dragage mécanique à sec

La grande majorité des ports d'échouage permet d'accéder sur le fond et d'envisager un curage durant la période des basses eaux. Les facteurs de faisabilité à prendre en compte pour évaluer la possibilité d'une intervention sur un milieu asséché sont :

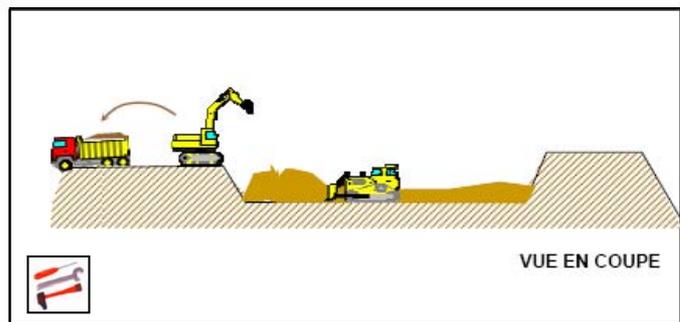
- Possibilité de maintien prolongé de la mise à sec (batardeau) ;
- La possibilité de circuler en dépit de la présence d'infrastructures portuaires ou de bateaux ;
- Possibilité de circulation et d'avancement sur le fond : stabilité des fonds, stabilité des quais.....

Théoriquement, le curage d'un port asséché à l'aide d'engins mécaniques s'opère de diverses façons selon la portance des fonds.

1. Extraction avec progression en fond de port :

La possibilité de progresser en circulant au fond du port dépend de la stabilité des substrat mais également des épaisseurs de sédiments amoncelés. Le port est curé à l'aide d'une pelle et d'un chargeur. L'intervention de dumper est également envisageable selon la configuration du site.

Figure 10 : exemple de curage hors d'eau à même le fond



2. Extraction avec création de piste d'accès en fond de port :

Le principe d'intervention est le même que celui exposé au préalable mais la circulation des engins tient compte de la portance limitée des fonds. Pour y faire face, il convient d'aménager à l'avancement une piste de remblais à partir de matériaux apportés (sables, gravats...). Ce type d'aménagement est réutilisable d'une intervention à l'autre.

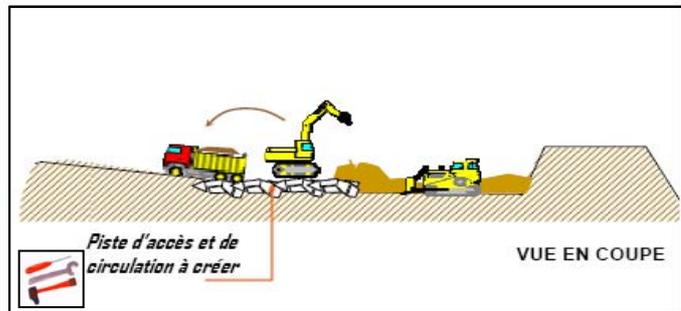


Figure 11 : exemple de curage hors d'eau avec piste

III.1.2.3 Niveau d'application aux ports du bassin d'Arcachon

La grande majorité des enceintes portuaires positionnées sur le pourtour du bassin d'Arcachon est constituée de port d'échouage qui s'assèche lors de chaque basse mer. Cette configuration est favorable aux interventions mécaniques sans aménagement de dispositif d'étanchéité permettant l'assec prolongé (type batardeau). Néanmoins la faisabilité dépend grandement des épaisseurs de vases en place, des accès possibles et des conditions de transfert.

Pour les ports en eau tel que le port d'Arcachon, seules les possibilités d'une intervention à partir d'outils flottants est envisageable.

Le degré d'applicabilité des différentes techniques est donc variable d'un port à l'autre et doit être étudié au cas par cas après analyses de l'ensemble des critères de choix (cf par ailleurs).

III.1.3 Descriptif des techniques de dragage hydraulique

III.1.3.1 Descriptif technique

Le principe de l'enlèvement à l'aide d'engins hydrauliques est basé sur la dilution des sédiments avec de l'eau qui permet au mélange créé d'être pompé et refoulé via des canalisations.

L'extraction hydraulique utilise un dispositif de cutter qui crée une agitation des particules et leur remise en suspension. Le cutter papillonne au bout d'un bras articulé et permet une zone d'intervention relativement vaste.

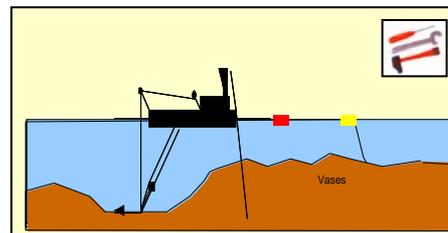


Figure 12 : Dragage type Beaver et son cutter (source IHC)

Les volumes refoulés sont plus importants que ceux en place. Les produits bruts peuvent être préalablement désagrégés avant d'être aspirés. Par définition, ces techniques ne sont utilisables que sur un milieu en eau à l'aide des dragues aspiratrices¹. Les pompes immergées induisent des rendements plus faibles en règle générale et une capacité de déplacement plus réduite. Elles sont utilisées sur les bassins de petites envergures avec des matériaux relativement fluides (type boues de lagunes de STEP).

III.1.3.2 Aspiro-dragage et évacuation

Il existe deux modes principaux d'élimination des matériaux pompés :

1. Le mélange refoulé par la drague peut être évacué directement en l'état. Dans ce cas de figure, il fait alors l'objet d'un rejet dans le milieu aquatique au jusant pour les sites littoraux ou d'un régalage directement sur l'estran ou les terres en déplaçant l'émissaire de la conduite très régulièrement.
2. Dans tous les autres cas, majoritaires, la mixture refoulée doit obligatoirement être décantée pour rendre le sédiment à nouveau pelletable et transportable. Pour cela, il existe plusieurs dispositifs² à l'issue du dragage et notamment :
 - Les bassins de décantation (technique la plus utilisée) avec ou sans floculation;
 - Les géotextiles avec floculation ;
 - Les stations de traitement de séparation, déshydratation (traitement intensif avec floculation).



Figure 13 : Vue des lagunes avant remplissage / utilisation du canon à sédiments

¹ Les pompes immergées (type pompe TOYO) sont une déclinaison de ce type de pratique

² Ces techniques sont mises en place selon les disponibilités foncières, le niveau de contamination des sédiments...mais ne constituent pas une élimination définitive mais un dispositif intermédiaire visant à « reconcentrer » le matériau.

III.2 NIVEAU D'APPLICATION SUR LES PORTS DU BASSIN D'ARCACHON

Les opérations de dragage existent depuis toujours sur le bassin d'Arcachon pour enrayer la dynamique sédimentaire qui s'opère dans les ports et les chenaux. Par le passé, toutes sortes de techniques ont été testées mettant en jeu aussi bien des solutions de curage hydraulique que mécanique sans pour autant qu'une solution apparaisse incontournable. Par ailleurs, l'évolution des mœurs, des mentalités et, de facto, des pratiques en matière de respect de l'environnement conduit à envisager la poursuite des dragages en prenant en compte de nouveaux objectifs et critères de sélection.

Enfin, la présence d'outils disponibles sur le bassin (dragage du SIBA) constitue également un des éléments à prendre en compte pour optimiser les stratégies et les coûts de gestion.

III.2.1 Analyse multicritère de la faisabilité technique

Les ports possèdent des caractéristiques hétérogènes aussi bien de par leur configuration physique (forme, profondeur...) que du point de vue de leur situation dans le Bassin d'Arcachon (ports asséchants, ports « ouverts » sur les chenaux, ports « encaissés » soumis à une sédimentation naturelle plus forte...). Ces différents facteurs influent sur le choix de la solution :

→ **Vis-à-vis des rendements attendus** : les modes de dragage, qu'ils soient hydrauliques ou mécaniques, offrent, le plus souvent, des rendements proches pour des opérations de même ampleur. Dans le cadre de la majorité des ports du bassin, des rendements de l'ordre de 300 m³ / j sont envisageable aussi bien mécaniquement qu'hydrauliquement. En conséquence, les durées d'intervention sont sensiblement proches pour les deux techniques. Enfin, il faut signaler que la présence massive de macro-déchet (type câbles, chaînes...) peut constituer un frein au rendement des dragages hydrauliques ;

→ **Vis-à-vis des volumes extraits** : l'une des principales différences entre les dragages mécaniques et hydrauliques est constituée par les volumes extraits et les dilutions des sédiments en place. Dans les faits, alors que les engins mécaniques ne remanient que faiblement le sédiment (foisonnement 10 %), les dragages par aspiration impliquent une dilution par 3 à 10 volumes d'eau pour un volume de sédiment en place. Schématiquement, les proportions draguées se présentent sous la forme suivante :

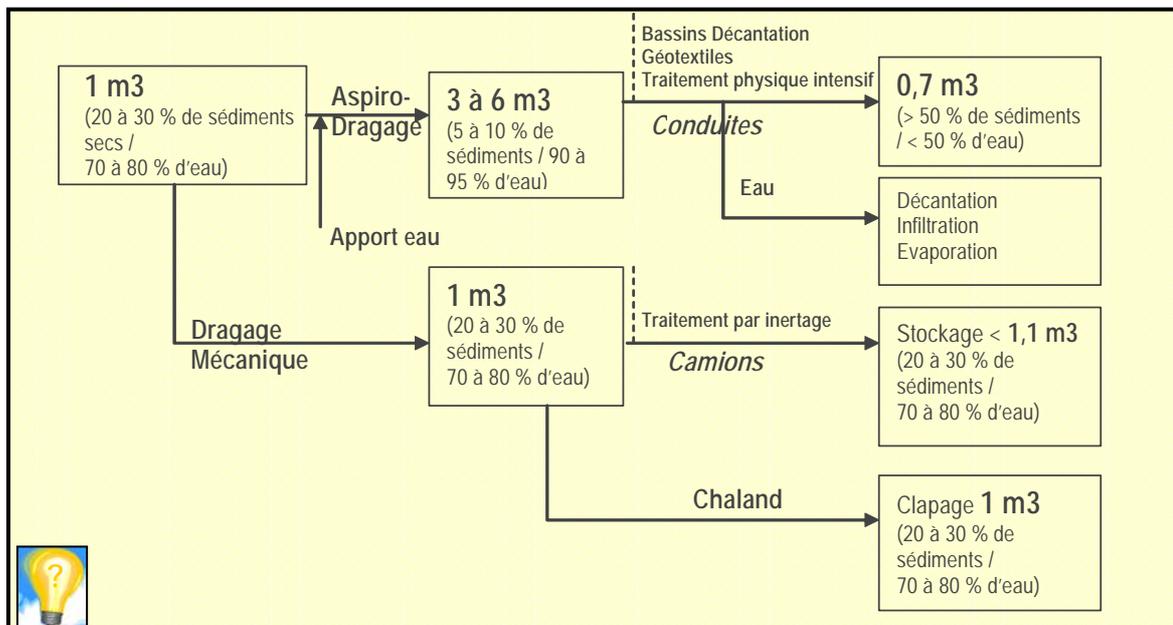


Figure 14 : représentation des volumes extraits selon la technique de dragage utilisée

→ **Vis-à-vis des conditions de transfert** : les dragages hydrauliques offrent l'intérêt de transférer les sédiments par conduites sans perturber l'activité locale alors que les opérations mécaniques conduisent nécessairement à un transfert par camions (sauf en cas de regilage sur l'estran).

→ **Vis-à-vis des conditions d'intervention sur le port** : les dragages des ports d'échouage du bassin sont conditionnés en partie par les durées de maintien en eau, la taille et les dimensions des structures portuaires ou leur vétusté. Ainsi, en fonction de la marée, les périodes d'intervention disponibles seront plus propices à une technique plutôt qu'une autre. De la même façon, les ports relativement exigus ne permettent pas l'intervention de dragues hydrauliques. L'une des méthodes privilégiées pour y faire face est l'intervention d'un bull pousseur pour acheminer les vases vers la drague et contribuer à son « gavage ». Dans d'autres cas de figure où les stabilités des quais ne sont pas garanties, il convient de veiller particulièrement à l'amarrage de la drague ainsi qu'aux phénomènes de sur-dragage qui contribue à accélérer l'affaiblissement des pieds de quais.

→ **Vis-à-vis des filières d'élimination**: quelle que soit la technique de dragage, il convient de passer par des dispositifs de pré-traitement destinés à stocker temporairement les matériaux et favoriser leur décantation et leur égouttage. Les superficies nécessaires pour le pre-traitement des sédiments sont près de deux fois plus importantes avec les techniques par aspiration (sans floculation) pour assurer les temps de séjour et la bonne décantation des particules. Autrement dit, s'il admis que deux hectares (Ha) sont bien souvent nécessaire pour garantir le stockage de 10 000 m³ dans un bassin de décantation après aspiro-dragage, les surfaces nécessaires pour les centres d'égouttage sont de l'ordre de 1 Ha après dragage mécanique.

Les filières disponibles et envisageables ensuite demeurent identiques pour les deux modes d'extraction. Dans un cas comme dans l'autre et selon la proximité des enceintes portuaires, les solutions de mutualisation peuvent être envisagées.

→ **Vis-à-vis de la précision des interventions** : les deux techniques mettent en jeu des outils d'extraction différents dont la restitution des côtes et des objectifs de dragage peut varier. Dans les faits, si les dragages à sec offrent la garantie de l'enlèvement total des dépôts, les interventions sous eau, qu'elles soient mécaniques ou hydrauliques, peuvent être à l'origine d'imprécision des volumes dragués.

* **Pour les techniques mécaniques d'extraction sous eau**, les facteurs aléatoires de la précision sont donc verticaux (risque de sur / sous dragage) et horizontaux (discontinuité). Le schéma ci-dessous reprend un exemple avec une benne preneuse.

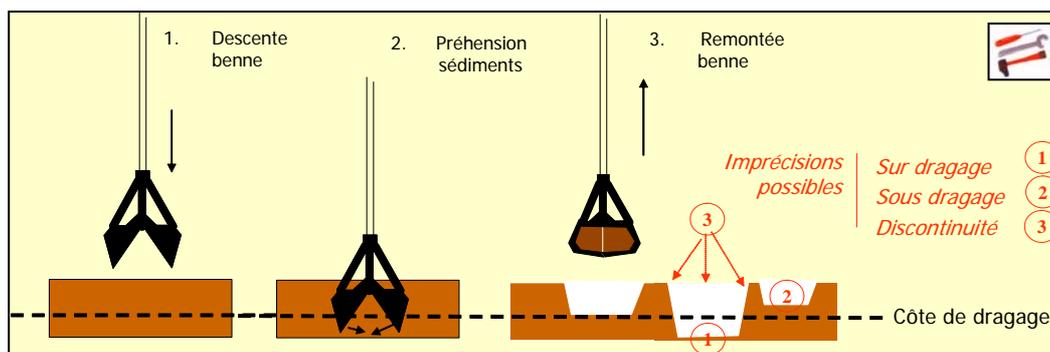


Figure 15. Représentation des imprécisions possibles avec une benne.

Note : il faut remarquer que, compte tenu de la fluidité des sédiments fins dragués, les reliquats de vases non retirées, à condition d'atteindre des proportions réduites, vont se niveler en glissant au fond ce qui va naturellement estomper les imprécisions évoquées.

De la même façon, les dragages mécaniques à sec permettent de s'assurer de l'enlèvement complet des dépôts.

* **Concernant les aspiro-dragages**, la côte d'intervention est définie par la position du cutter. Elle doit tenir compte en permanence de l'évolution des hauteurs d'eau sur le port au gré du marnage.

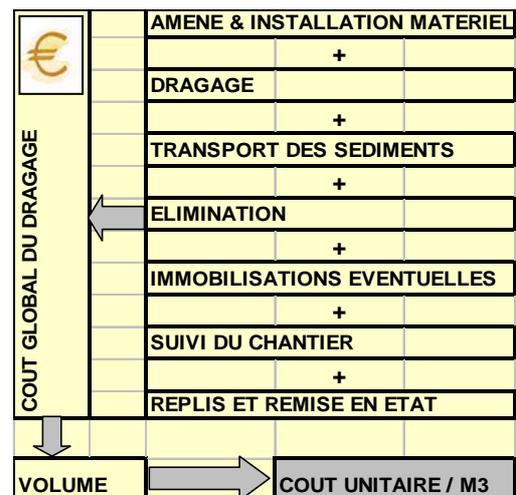
Dans les faits, les nouveaux outils de positionnement disponibles, que se soit en dragage mécanique ou hydraulique, permettent aux intervenants de garantir la précision de dragage attendue et les volumes extraits.

III.2.2 Le coût des opérations

D'un point de vue économique, il est délicat de formuler un coût ferme et définitif qui fasse référence et puisse être appliqué d'emblée à toute opération de désenvasement.

L'hétérogénéité des sites et des interventions, et conséquemment la complexité qui en résulte, rend délicat des évaluations budgétaires sans prise en compte de l'ensemble des critères techniques qui régissent le projet et donc les modalités de la prestation (cf figure ci-contre).

Figure 16. Schéma synthétique des opérations influant sur le coût global d'un dragage



Dans la problématique particulière du bassin d'Arcachon, l'existence de la drague du SIBA permet de réduire les coûts liés au dragage hydraulique du fait notamment du poste d'amené / replis du matériel quasi-absent.

L'autre considération à prendre en compte est la possibilité d'intervenir via des engins mécaniques par un dragage à sec. L'opération est voisine de travaux de terrassement et conduit également à des coûts réduits qui peuvent être très compétitifs dès lors que les transferts par camions ne sont pas ensuite démesurés.

De façon simplifiée, les coûts associés à chacune des interventions susceptibles d'être prises en compte sur les ports du bassin sont les suivants :

€	Port en eau	Port d'échouage
Dragage hydraulique (D.H)	Faisabilité bonne	Faisabilité moyenne
<i>Notes</i>	<i>Fenêtre de dragage large</i>	<i>Fenêtre de dragage restreinte</i>
D.H SIBA - Coût (€ / m3) - estimation	4	4
<i>Notes</i>	<i>Pas d'amené / replis</i>	
D.H prestataire privé (€ / m3) - estimation	8	8
<i>Notes</i>	<i>Influence amené / replis sur volumes</i>	<i>Influence amené / replis sur volumes</i>
Dragage mécanique (D.M)	Faisabilité limitée par pontons	Faisabilité bonne à sec
<i>Notes</i>	<i>Fenêtre de dragage large</i>	<i>Fenêtre de dragage restreinte</i>
D.M en eau - Coût (€ / m3) - estimation	8	8
D.M à sec - Coût (€ / m3) - estimation	> 10	4
<i>Remarques</i>	<i>Avec batardeau pour intervention à sec</i>	<i>Fenêtre de dragage restreinte</i>

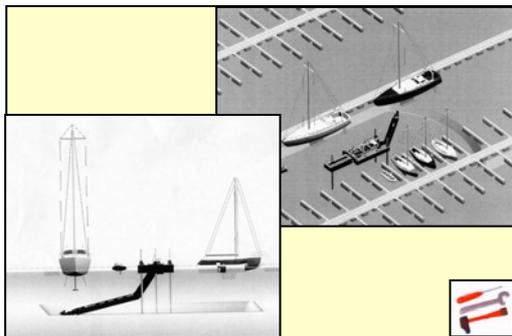
Tableau 13: Tableau des coûts selon les techniques de dragage et les ports rencontrés

Le détail des coûts est précisé de façon plus fouillée par ailleurs.

III.2.3 La compatibilité environnementale et sociale

→ **Vis-à-vis du dérangement des activités existantes :** l'un des principaux atouts des techniques hydrauliques de dragage est de minimiser les dérangements vis à vis des activités extérieures en opérant notamment des dragages sous les pontons et les catways.

En outre, l'ensemble des opérations se réalise sous l'eau de l'extraction jusqu'à l'évacuation par conduites. Les nuisances, qu'elles soient sonores, olfactives et visuelles sont restreintes.



Les dragages mécaniques notamment en eau demandent l'enlèvement des embarcations et parfois des infrastructures ce qui peut constituer une gêne significative. Concernant les dragages à sec, les dérangements sont limités du fait de l'échouage naturel des bateaux. Néanmoins, l'intervention des engins requiert les déplacements ponctuels des embarcations.

→ **Vis-à-vis des remises en suspension :** Bien entendu, les remises en suspension seront nulles dans les dragages à sec ce qui constitue un atout de premier ordre.

Concernant les dragages en eau, l'extraction mécanique est à l'origine de remise en suspension liée au mouvement des dispositifs de préhension dans l'eau soit au moment de la pénétration du godet soit lors du retrait. La remise en suspension touche toute la colonne d'eau et son ampleur varie selon la nature des matériaux extraits. Dans les ports du bassin, la majorité des sédiments à extraire est composée de particules très fines avec de fortes propriétés dispersives.

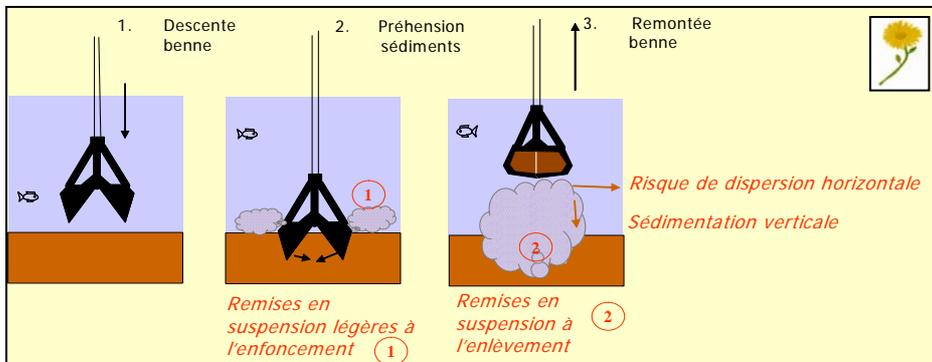


Figure 17 : schéma des différents phénomènes de remise en suspension (à partir d'un benne « crapaud »)

Concernant les dragages par aspiration, les mouvements de brassage et d'agitation du cutter dans l'eau sont également à l'origine de remises en suspension dans des proportions sensiblement en deçà des outils mécaniques et souvent restreintes à la proximité de l'élinde.

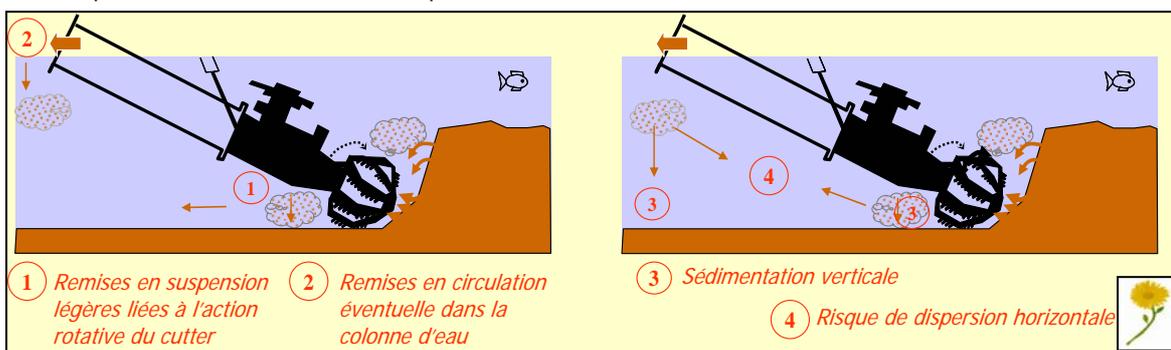


Figure 18 : schéma des différents phénomènes de remise en suspension (à partir d'un cutter)

Pour minimiser ces manifestations qui peuvent s'avérer dangereuses en cas de contamination des produits, des nouveaux moyens d'intervention ont été étudiés que ce soit pour les outils de préhension mécanique ou en protection du désagrégateur hydraulique.

Ces technologies ont été développées pour permettre l'extraction des sédiments dans des conditions plus respectueuses du milieu en limitant la dispersion du panache turbide généré par les outils d'extraction.

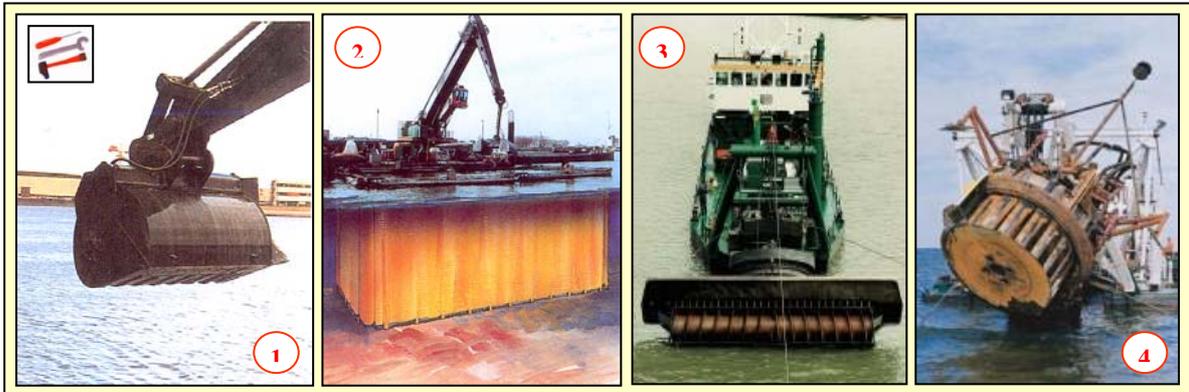


Figure 19 : Photo godet obturable et rideau anti dispersant (source HAM) / dispositifs d'encapsulation vis sans fin et cutter

Photo 1 : Godet obturable lors de la remontée des vases (source Ham)

Photo 2 : Rideau anti-dispersant sous eau (source Ham)

Photo 3 : Capot d'encapsulation de la vis d'extraction (source IHC)

Photo 4 : Roue de protection du cutter d'extraction (source AIPCN)

Ces technologies innovantes font partie intégrante des différents outils susceptibles d'être développés lors des dragages pour intervenir en limitant les incidences sur le milieu.

→ Vis-à-vis des niveaux de trafic engendrés : Les dragages mécaniques

L'intervention d'outils mécaniques conduit le plus souvent à un transfert par camions des sédiments bruts extraits. Dans ce cas de figure, des bennes étanches sont requises pour éviter les pertes et souillures sur la voirie.

La mise en œuvre de ces précautions est nécessaire quel que soit la nature du port dragage sur milieu asséché ou en eau.

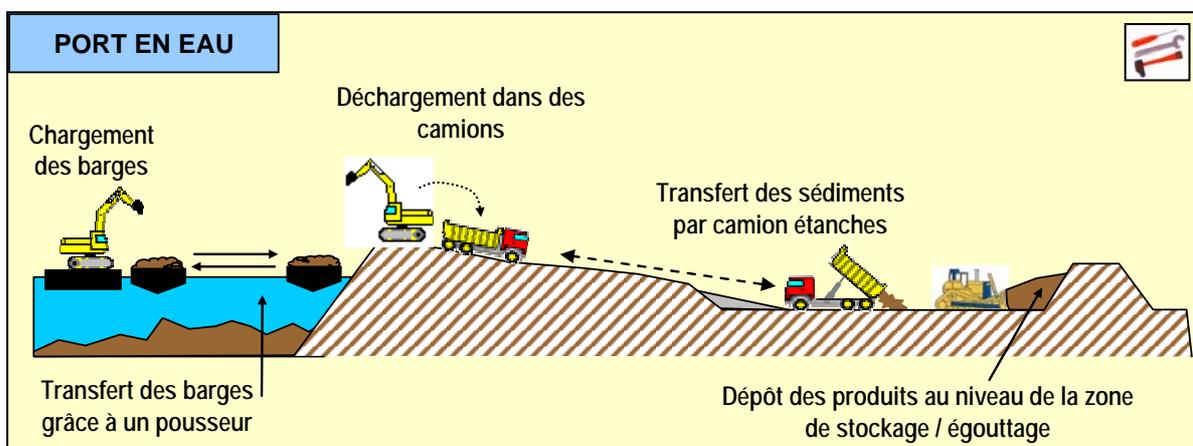


Figure 20 : schématisation d'un dragage mécanique en eau avec transfert camions

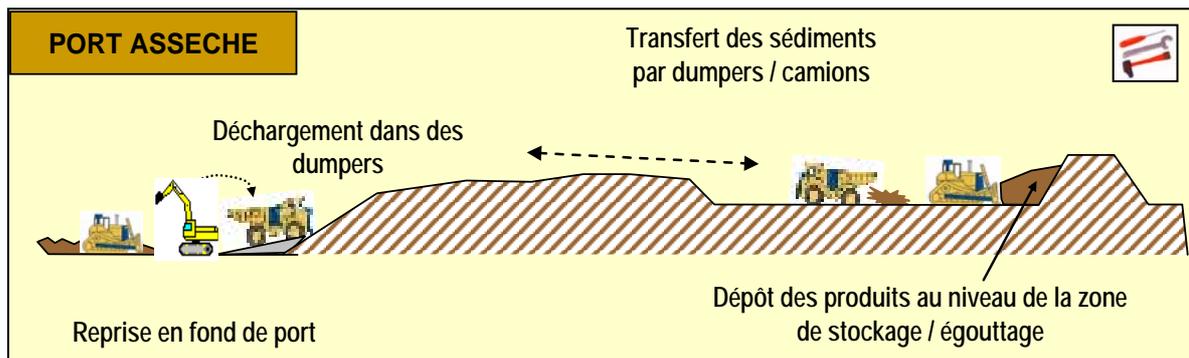


Figure 21 : schéma d'un dragage mécanique sur port asséché

Outre les camions, il existe certains dispositifs permettant de transférer les sédiments épais dragués mécaniquement via des systèmes de pompes à boues épaisses qui permettent les transferts par conduites sur plusieurs centaines de mètres (technologie développée par SEMEN TP – 44). Ce système implique la présence de site de stockage / égouttage à proximité du port.

Après assèchement et à condition que le site d'égouttage ne constitue pas la filière d'élimination définitive des sédiments, ces derniers se doivent d'être repris et, dans ce cas, à nouveau transférés par camion.

→ Vis-à-vis des niveaux de trafic engendrés : Les dragages hydrauliques

L'intervention d'engins hydrauliques ne conduit pas à l'augmentation immédiate du trafic de camions à proximité des périmètres de dragage car les matériaux sont transférés discrètement par conduites.

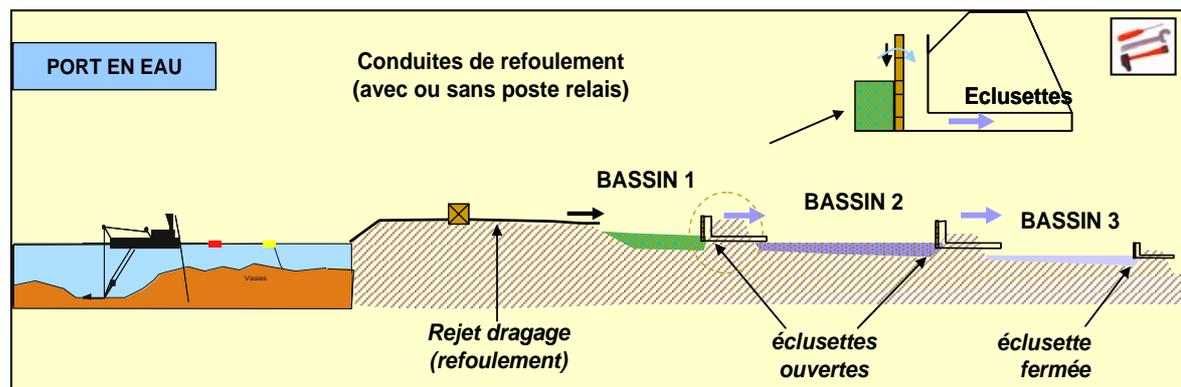
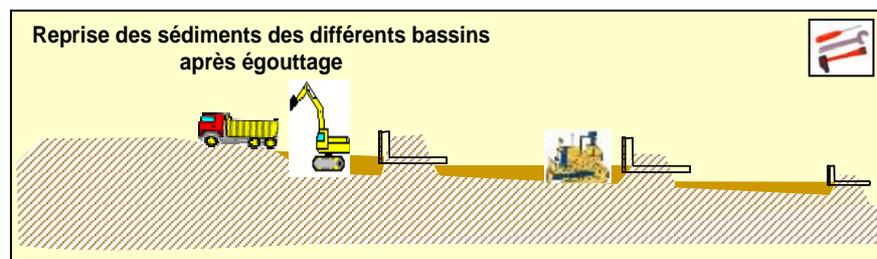


Figure 22 : schéma de dragage hydraulique avec transfert par conduites vers lagunes

Ceci étant, les produits déposés dans des bassins de décantation ou déshydratés par tout autre moyen se doivent généralement d'être évacués ensuite à l'aide de camions ce qui peut contribuer à augmenter les trafics localement.

Figure 23 : schéma de reprise des sédiments asséchés des lagunes



Notes : Les volumes à reprendre sont réduits (réduction de 20 à 30 % du volume selon les teneurs en eau) car égouttés. Ils peuvent être évacués avec plus de souplesse du site de stockage tampon sans fonctionner en flux tendu derrière l'engin de dragage.

III.2.4 Pérennité et répétitivité des interventions

Sur le bassin, la faisabilité et la viabilité à court / moyen / long terme des opérations de dragage des ports passent par la mise en œuvre de technologies respectueuses du milieu, facilement opérationnelles et économiquement acceptables. La présence de la drague hydraulique du SIBA constitue à cet égard une opportunité de premier ordre.

L'une des difficultés des dragages qui s'opèrent de façon hydraulique est l'implantation des conduites de refoulement, la constitution d'un site de décantation et surtout son entretien. Pour y faire face, ces dispositifs peuvent être utilisés de façon récurrente dans le cadre de dragages d'entretien futurs en intégrant les coûts de gestion permanents et les risques de dégradation du matériel (conduites) s'il demeure exposé.

Si les opérations de dragage mécanique en eau sont délicates sur les ports d'échouage, à l'inverse, les possibilités d'intervention en milieu asséché durant la basse mer est une alternative intéressante sur le bassin. Cette technique s'apparente à une opération de terrassement dont le coût et la répétitivité sont acceptables. Néanmoins, elle est conditionnée par les hauteurs de vases en place et les possibilités de circulation au fond des enclaves portuaires.

Les franges littorales font l'objet, chaque année, d'apports hydrauliques et de brassages importants, liés aux événements naturels (crues, vents violents...), qui remettent en suspension ou déplacent les dépôts sédimentaires. Les ports sont des zones plus abritées et confinées de cet espace littoral. Néanmoins, leur configuration peut les rendre sujet à ce type de phénomène.

L'un des phénomènes de remises en suspension naturelle est lié à la présence d'un cours d'eau qui chemine d'une extrémité à l'autre du port. Sous certaines conditions bien spécifiques (concomitance jusant, basse mer / crue), ce flux peut participer à l'entretien du chenal de navigation en opérant une chasse naturelle de sédiments.

- Outre l'absence d'intervention de moyens mécaniques ou humains, l'avantage de cet auto curage naturel est de restaurer au milieu des sédiments fraîchement accumulés dont les risques de contamination sont mineurs. Théoriquement, la méthode profite donc d'un bon niveau d'acceptabilité à coût réduit.
- L'inconvénient principal réside dans la configuration des aménagements réalisés qui peuvent s'avérer plus ou moins profitables à ce phénomène. Son bon fonctionnement implique également un entretien des ouvrages hydrauliques (clapet anti-retours...). Par ailleurs, les remises en suspension naturelles induisent des conditions de dispersion aléatoire des sédiments dont il convient, par précaution, de mesurer au préalable l'innocuité.
- En plus de la Leyre, plusieurs cours d'eau cheminent vers le bassin d'Arcachon. Certains d'entre eux confluent avec le milieu marin à hauteur d'enceintes portuaires et peuvent participer à l'effet de chasse que seule une expertise plus poussée est en mesure d'évaluer.

III.2.5 Conclusions

S'il n'existe pas une technique d'extraction qui soit unanime pour l'ensemble des opérations de dragage portuaire du bassin d'Arcachon, il n'existe également qu'exceptionnellement une seule et unique technique applicable à chaque port. En effet, au-delà des niveaux de prix ou des incidences environnementales qui apparaissent maîtrisables lors des dragages, ce sont préférentiellement les conditions techniques de l'opération qui influent sur la méthode de curage la plus opportune à développer.

Le tableau ci-dessous fait mention des différents modes de dragage effectivement applicables à chacun des ports du bassin.

Dans les faits, la mise en œuvre des dragages hydrauliques passe nécessairement par la présence de bassins de décantation proches et en front de mer pour permettre le stockage des sédiments dragués.

Ces dispositifs sont mutualisables mais requièrent le plus souvent des superficies plus conséquentes que des sites de stockage qui pourraient être utilisés pour les dragages mécaniques. Par ailleurs, les rejets des eaux se font sur d'importants volumes qui exige un suivi précis pendant les opérations de dragage pour prévenir tout dysfonctionnement.

A l'inverse, les dragages mécaniques peuvent constituer une contrainte si des quantités élevées sont à retirer du fait des rotations de camions induites par la suite.

Finalement, les conditions préférentielles de mise en œuvre des dragages hydrauliques peuvent être désignées comme étant les suivantes :

- Port en eau ou à flot ;
- Volumes à draguer important ;
- Présence de bassins de décantation proches et fonctionnels ;
- Présence de sables et refoulement sur estran ;
- Stabilité des quais et manoeuvrabilité de la drague suffisants.

Par extension, les modalités techniques favorables à la réalisation des dragages mécaniques sont les suivantes :

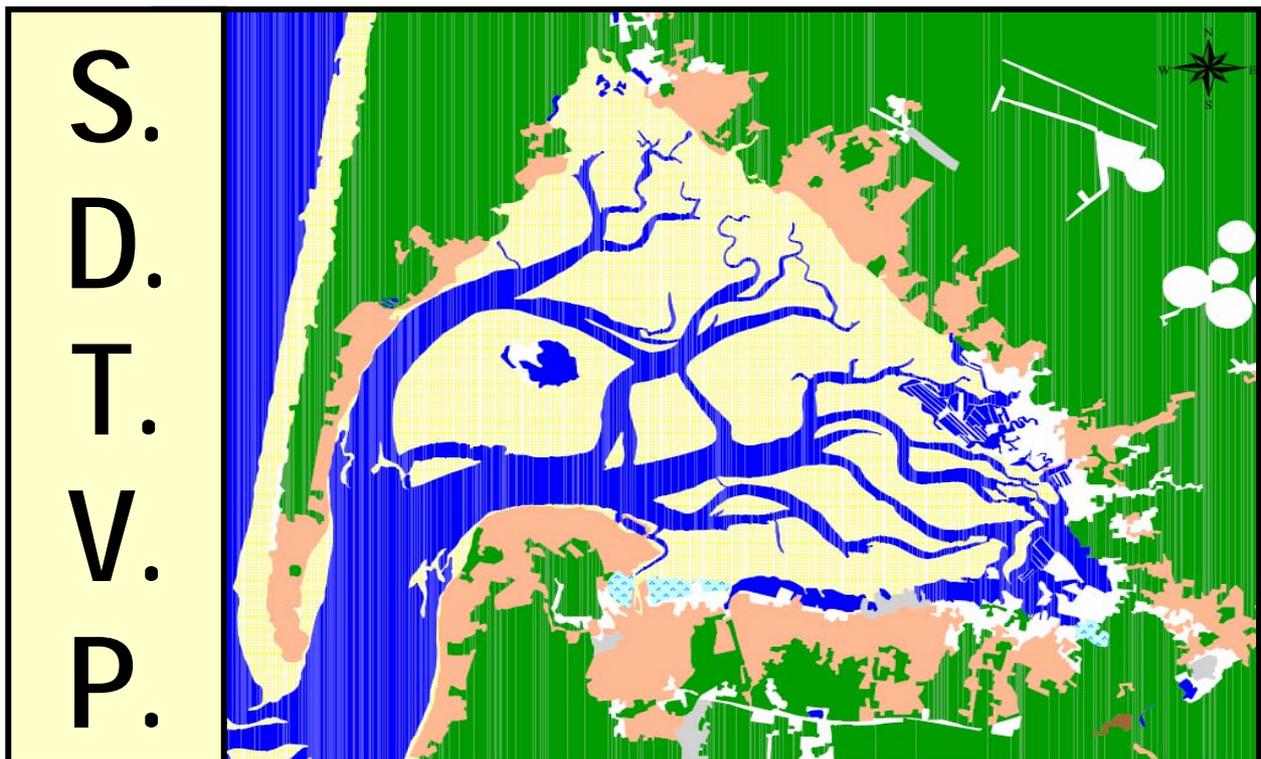
- Port d'échouage ;
- Volumes à draguer réduit et épaisseur faible ;
- Possibilité d'accès et de circulation au fond du port ;

Enfin, une multitude de ports du bassin est traversée par des cours d'eau ou des ruissellements pour lesquels des dispositifs de chasse pourraient être optimisés au-delà de ce qui peut l'être actuellement pour favoriser les effets de remise en suspension naturelle.

 	TECHNIQUE DE DRAGAGE ENVISAGEABLE			
	ASPIRO DRAGAGE	DRAGAGE MECANIQUE EN EAU	DRAGAGE MECANIQUE A SEC	AUTO CURAGE
PORT CONCERNE				
Port de la Vigne	X	X	X	?
Port de Pirailan	X	X	X	?
Port d'Arès	X	X	X	?
Trou de tracasse	X	X	X	?
Port Ostréicole Andernos	X	X	X	?
Halte Nautique	X	X	X	?
Port du Bétay	X	X	X	?
Port de Fontainevieille	X	X	X	?
Port de Tausat	X	X	X	?
Port de Cassy	X	X	X	?
Port d'Audenge	X	X	X	?
Port des Tuiles	X	X	X	?
Port de Biganos	X	X	X	?
Port du Teich	X	X	X	?
Port de la Molle	X	X	X	?
Port de La Barbotière	X	X	X	?
Port du Canal	X	X	X	?
Port de Larros	X	X	X	?
Port de Gujan	X	X	X	?
Port de Meyran	X	X	X	?
Port de la Hume	X	X	X	?
Port du Rocher	X	X	X	?
Port de La Teste Entretien	X	X	X	?
Port de Arcachon Entretien	X	X	X	?
Port de La Teste Etat Zéro	X	X	X	?
Port de Arcachon Etat Zéro	X	X	X	?

Tableau 14 : Synthèse des possibilités de dragages sur l'ensemble des ports du bassin

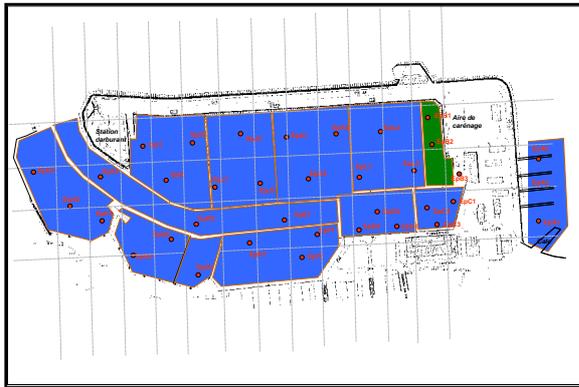
CHAP IV PRESENTATION DES FILIERES D'ELIMINATION / PRE-TRAITEMENT DES SEDIMENTS DE DRAGAGE



Une filière de traitement se définit après avoir connaissance de la contamination des vases. Au cours des travaux du S.D.T.V.P, l'EPIC d'Arcachon et le Conseil Général ont réalisé la caractérisation des vases des ports d'Arcachon et de La Teste selon les mêmes protocoles. Les résultats ont été communiqués et sont actuellement disponibles sur le site internet. Une cartographie des prélèvements et des résultats a été réalisée, et un résumé est présenté ci-après selon les 3 catégories prédéfinies à savoir :

- Catégorie 1 : Pas ou très faiblement contaminés <N1
- Catégorie 2 : Faiblement contaminés [N1 – N2]
- Catégorie 3 : Contaminés > N2

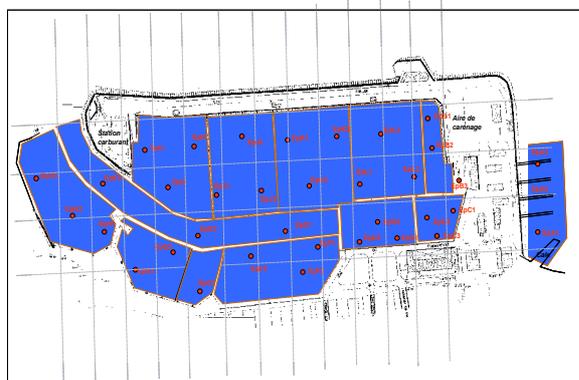
Résultats des analyses de métaux lourds
Port Arcachon



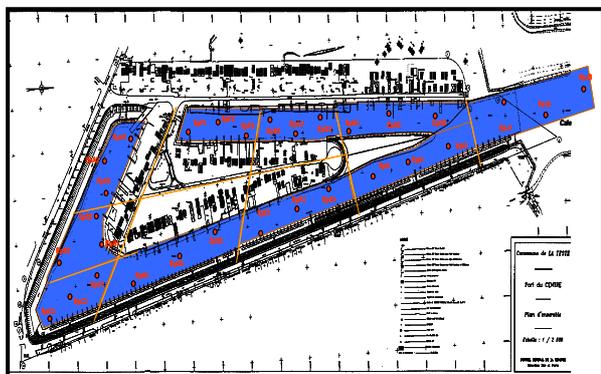
Port de La Teste



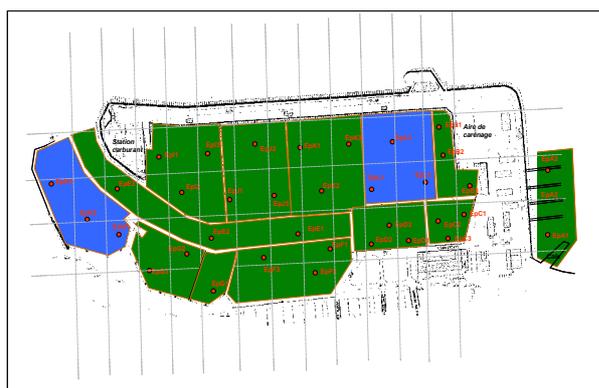
Résultats des analyses PCB
Port Arcachon



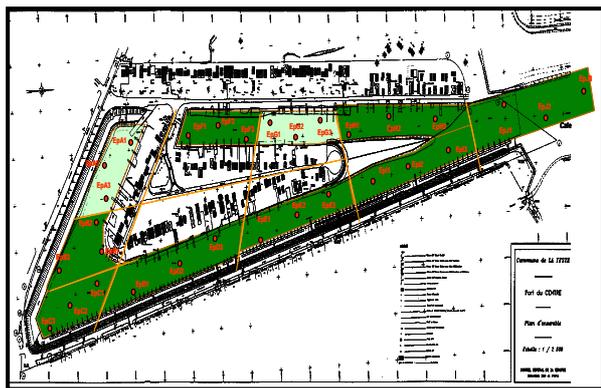
Port de La Teste



Résultats des analyses HAP
Port Arcachon



Port de La Teste

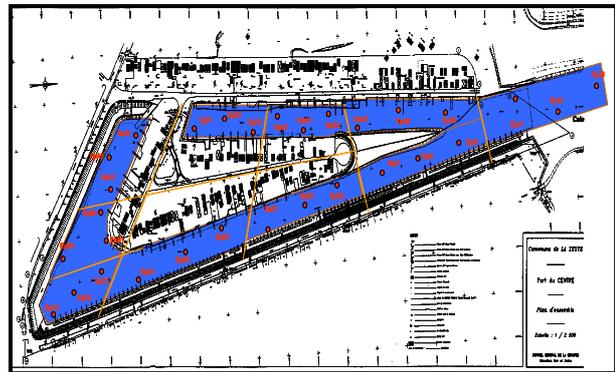


Résultats des analyses TBT

Port Arcachon



Port de La Teste



Conclusions :

RESULTATS ARCACHON

- **CATEGORIE 3 : ABSENCE**
- **CATEGORIE 2 : CIBLEE POUR TBT ET ETENDUE POUR HAP**
- **CATEGORIE 1 : GENERALISEE POUR METAUX / PCB**

RESULTATS LA TESTE

- **CATEGORIE 3 : PRESENCE**
- **CATEGORIE 2 : ETENDUE POUR METAUX ET HAP**
- **CATEGORIE 1 : GENERALISEE POUR METAUX / PCB**

En avril 2006, des analyses complémentaires ont été faites sur les ports d'ARES , de GUJAN Canal de FONTAINEVIELLE et d'AUDENGE .Ils figurent sur le site Internet du CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE.

Dans une première partie du dossier, un inventaire des filières compatibles à priori avec la caractérisation des vases est développé ci-après avant que les réflexions quant à leur mise en application concrète ne soient proposées. Les filières communes seront étudiées en priorité afin de proposer des gestions groupées des différents ports en fonction de plusieurs contraintes :

- Volume de sédiments et degré d'envasement ;
- Niveau de fonctionnement actuel et urgence d'une intervention ;
- Niveau de contamination observé ;
- Mutualisation éventuelle des opérations entre plusieurs ports soit vis à vis des moyens de curage, soit vis à vis des possibilités d'élimination.

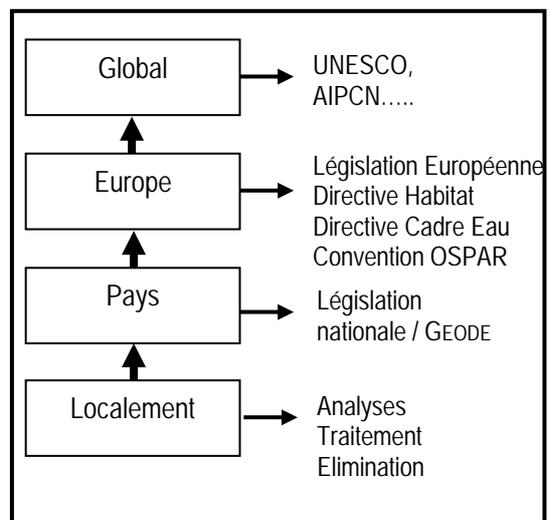
IV.1 RAPPEL DES LOGIQUES DE GESTION DES SEDIMENTS

La problématique de l'envasement et des opérations de dragage associées fait l'objet de nombreuses réflexions à l'échelle nationale et internationale. En effet, les risques de contamination liés aux sédiments collecteurs et fixateurs de pollution, les pratiques antérieures parfois hasardeuses, l'image perçue et associée aux boues de dragage (aspect, couleur...) et les récentes évolutions et tendances législatives tendent à faire évoluer les nouvelles orientations de gestion des matériaux de dragage dans un nouveau système qui se veut mieux maîtrisé mais qui, à l'heure actuelle, ne possède pas de cadre réglementaire bien spécifique.

IV.1.1 Organisation des principaux textes réglementaires

L'impact environnemental potentiel résultant du dragage et des solutions d'évacuation des sédiments est reconnu depuis plusieurs années. De nombreuses préconisations et contrôles existent donc en conséquence et sont issus des législations nationales et internationales. Les outils réglementaires disponibles dans le management des opérations de dragage s'échelonnent à différents niveaux qui, schématiquement, peuvent être représentés de la façon suivante :

Figure 24 : représentation de l'organigramme des outils réglementaires



Ces textes ou les groupes de réflexions évoquent, chacun à leur niveau, différentes formes d'exigences et d'attentes vis-à-vis des opérations de dragage. Les principaux sont listés ci-dessous.

IV.1.1.1 Convention d'OSPAR

La Convention OSPAR interdit l'immersion des déchets et autres matériaux, ceci à l'exception des matériaux de dragage, des déchets de la transformation du poisson, des matériaux inertes d'origine naturelle ainsi que des navires ou aéronefs (jusqu'en 2004). Par le passé cependant, un éventail plus large de matériaux a été éliminé en mer, notamment des boues d'égouts et des déchets industriels.

Les permis d'immersion de déchets en mer ne sont accordés que s'il peut être prouvé que le matériau n'est pas gravement contaminé, et qu'il ne portera pas atteinte au milieu marin. Toutefois, l'immersion des matériaux de dragage peut donner lieu à un apport de contaminants au milieu marin. **Les dimensions et les positions des zones d'immersion sont choisies par les autorités nationales de tutelle, et les zones font l'objet d'une surveillance périodique, afin de s'assurer que les impacts se situent dans les limites agréées.**

L'élimination des matériaux de dragage en mer influe sur l'environnement, en raison des contaminants qu'ils contiennent, ainsi que sur le plan physique. Selon les Lignes directrices OSPAR sur la gestion des matériaux de dragage (numéro de référence OSPAR 1998-20), **la minimisation du volume des matériaux de dragage doit être recherchée par les gestionnaires portuaires, qui doivent prouver qu'ils ont tout étudié avant de demander cette filière de traitement.**

IV.1.1.2 *Groupe GEODE*

Les conventions stipulent que peuvent être immergés les déblais de dragage contenant des quantités jugées notables ou importants en certains contaminants. C'est sur ces bases qu'ont été établis les seuils GEODE pour la France permettant de statuer sur le degré de contamination.

De la même façon, les protocoles internationaux en terme d'immersion de déblais de dragage ont fait valoir la nécessité d'adopter des procédures administratives ou législatives régissant la délivrance des permis tout en mettant en œuvre des stratégies permettant de maîtriser les sources de contamination et de production de déchets. Sont également pris en compte les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des produits ainsi que les caractéristiques du lieu d'immersion, l'évaluation des effets et la surveillance du milieu.

Afin d'apprécier l'impact des immersions sur les écosystèmes côtiers, des critères de qualité des sédiments ont été établis par chacun des pays signataires. La transposition en droit français a conduit à définir deux niveaux de référence, représentant des seuils acceptables s'appliquant à des contaminants désignés. Ces seuils ont été définis précédemment.

IV.1.1.3 *Directive Cadre sur l'Eau*

La directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau [Journal officiel L 327, 22.12.2000] a pour objectifs la protection des eaux intérieures de surface, de transition, côtières et souterraines, en vue de prévenir et de réduire leur pollution, promouvoir leur utilisation durable, protéger leur environnement, améliorer l'état des écosystèmes aquatiques et atténuer les effets des inondations et des sécheresses.

Les objectifs précédents doivent être atteints quinze ans après l'entrée en vigueur de la directive (soit 2015), mais l'échéance peut être rapportée ou assouplie, tout en respectant les conditions établies par la directive.

Parmi les différentes prescriptions établies par la DCE, l'article 16 propose notamment des stratégies de lutte contre la pollution de l'eau en présentant une liste de substances polluantes prioritaires sélectionnées parmi celles qui constituent un risque important pour ou via le milieu aquatique. Des mesures de contrôle relatives à ces substances, ainsi que des normes de qualité applicables aux concentrations de celles-ci, sont aussi présentées. Les premières visent à réduire, arrêter ou supprimer des rejets, des émissions et pertes des substances prioritaires.

Parmi celles-ci, onze sont identifiées comme substances dangereuses prioritaires et quatorze sont pressenties pour compléter cette liste (Commission Européenne 2004). Il faut noter que OSPAR a déjà dressé une liste de ces substances. Même si certains éléments sont communs, la liste OSPAR n'est pas la même que celle de la DCE.

L'article 16(1) propose aux états membres de prendre des mesures pour :

- Réduire progressivement les rejets, émissions et pertes de substances prioritaires ;
 - Éliminer progressivement et arrêter les rejets, émissions et pertes des substances dangereuses.
- L'application de ces principes doit d'ores et déjà être intégrée dans la problématique des dragages et est prise en considération dans le cadre des réflexions menées présentement.

IV.1.1.4 *Orientations réglementaires en gestion à terre*

A l'inverse des logiques de gestion des sédiments en mer, il n'existe pas de textes réglementaires concernant les produits de dragage destinés à être gérés à terre. Pour y pallier, d'autres seuils de contamination utilisés à l'étranger ou dans le cadre d'autres problématiques (sols pollués, boues d'épuration...) peuvent être utilisés. Par ailleurs, des groupes de travail d'experts (CEMAGREF, BRGM, CETMEF...) se sont constitués autour du ministère de l'environnement pour proposer des pistes de réflexion plus pointues en terme de gestion, d'impact et de risques sur le milieu.

De même, l'Agence de l'Eau Artois Picardie a engagé de nombreux programmes et études sur cette thématique. Les Voies Navigables de France (VNF) sont également précurseurs de stratégies de gestion ayant conduit à l'élaboration de guides destinés à mieux appréhender la logique de gestion des sédiments. En d'autres termes, les documents législatifs à intégrer présentement sont :

- Les textes définissant les degrés de pollution des sédiments in situ lorsqu'ils existent (les propositions scientifiques existantes à défaut) ;
- Les textes de préservation de la qualité des eaux en mer ou à terre ;
- Les textes de gestion des déchets à terre : définition de la compatibilité des solutions d'élimination existantes : stockage, épandage, valorisation ;
- Les schémas de gestion et autres plans régionaux ou départementaux de gestion des déchets.

L'assimilation des produits de dragage en tant que déchet implique pour les producteurs de boues de curage de tenir compte des objectifs de la loi sur les déchets et de sa modification du 13 juillet 1992 à savoir :

- Prévenir et réduire la production et la nocivité des déchets,
- Organiser le transport des déchets, en le limitant en distance et en volume,
- Valoriser les déchets, pour en obtenir de nouveaux matériaux ou de l'énergie,
- Assurer l'information du public sur les opérations de production et d'élimination des déchets

La gestion à terre des déblais de dragage implique donc la prise en compte des logiques de gestion semblables à celles mises en place pour les déchets de terrassement. Elle fixe notamment comme priorité la valorisation des produits. Cette valorisation est susceptible d'intervenir à plusieurs niveaux :

- Valorisation de niveau 1 = valorisation possible quelque soit la nature du matériaux ;
- Valorisation de niveau 2 = valorisation conditionnée par le caractère inerte des matériaux. Ce mode de valorisation peut être immédiat, lointain (alors stockage transitoire) et échelonnable dans le temps.

IV.1.1.5 Conclusions

La position réglementaire constitue l'outil de base à intégrer dans le cadre de la mise en place d'une politique de gestion des déblais de dragage. Les boues de dragage, considérées comme des déchets depuis 2002, se trouvent à l'interface avec l'eau et sont destinées, selon les cas, à être évacuées en mer ou à terre. En conséquence, les textes régissant les impacts sur l'eau et la gestion à terre des déchets listés au préalable sont concernés et doivent être pris en considération. Pour le Bassin d'Arcachon, ne pas déstabiliser les équilibres d'un milieu sain doit être un objectif et toute modification du biotope récepteur qui ne peut être contenue dans une aire d'influence déterminée, ne peut être acceptée.



Par ailleurs, «les opérations relatives au dragage des sédiments et à leur immersion ou dépôt à terre sont soumises à des autorisations délivrées par les préfets. Elles sont basées sur des dispositions réglementaires adoptées au niveau international dans le cadre de conventions internationales et sur la loi française. » (ALZIEU, 1999).

Opération	Texte référence	Date	Référence
Dragage	Code de l'environnement	1992/1993	
Rejets	Loi sur l'eau et décrets d'application	1976 / 1982	LDC, Directive EU
	Loi immersion et décret	1992/1993	Directive EU, OSPAR
	Loi 92-3 sur l'eau et décrets d'application	14/06/2000 07/ 2005	Arrêté seuils dragage Ordonnance fusion permis d'immersion et autorisation dragage
Mise en dépôt à terre	Arrêté relatif aux normes de qualité	1992 / 1993	
	Loi sur l'eau et décrets d'application	1992	
	Lois et décrets relatifs aux études d'impacts et enquêtes publiques	1983	

Tableau 15 : Synthèse des textes réglementaires français (source CETMEF 2004)

IV.1.2 Modalités de gestion des dragages littoraux

Les méthodologies proposées et appliquées dans le processus d'évaluation des solutions d'élimination des déblais de dragage littoraux et de leurs incidences sur le milieu naturel conduisent à réorienter les stratégies de gestion en les partageant entre la poursuite des clapages pour les sédiments non pollués et les obligations d'une gestion alternative pour les déblais hors normes.

Le diagramme suivant, développé par l'IFREMER, résume la méthodologie appliquée à ces nouveaux modes de gestion suivant une vision transversale du degré de contamination.

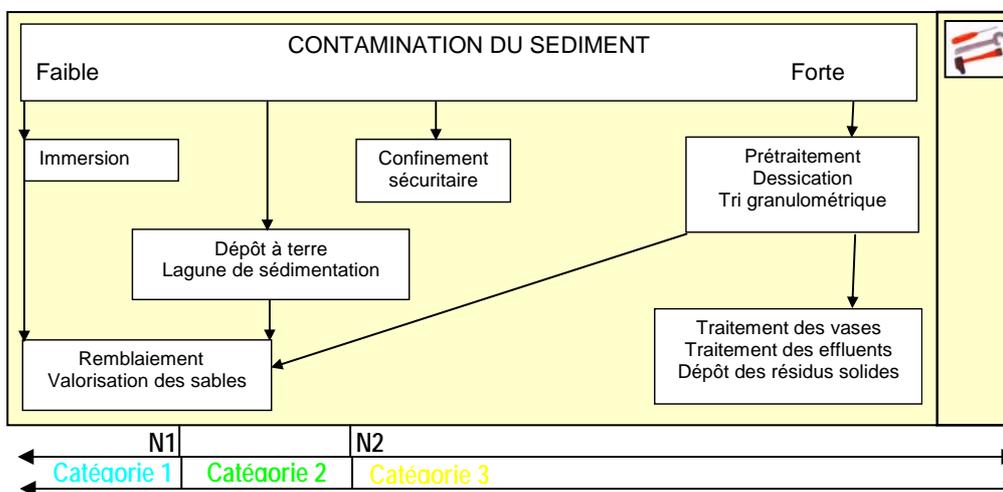


Figure 25. Diagramme de gestion des déblais de dragage [Ifremer]

L'essentiel des pratiques antérieures sur le littoral a mené à des rejets de sédiments en mer soit au large soit sur la côte en profitant de conditions optimales de dispersion. L'évolution offerte en terme de gestion des sédiments par l'IFREMER distingue les modalités de gestion en fonction de la qualité des sédiments et propose de réorienter à terre les produits pollués pour les valoriser ou les éliminer après un traitement préalable ou non.

La difficulté de ces schémas de gestion, largement inspirés des stratégies développées en Amérique et en Europe du Nord, dépend de plusieurs facteurs :

- Le seuil de pollution considéré comme critique en mer mais aussi à terre ;
- Les volumes à considérer à terre et leur influence sur l'hydrodynamique sédimentaire côtière ;
- La disparité entre les matériaux rencontrés d'un port à l'autre ;
- La prise en compte à terre du sel dont la toxicité et les effets sur le milieu sont parfois plus grands que les polluants eux-mêmes.

A l'échelle française, différents seuils de pollution ont été proposés et validés réglementairement. Mis en pratique et associés aux pressions notamment sociales régissant les opérations de dragage, ces seuils ont donné et donnent lieu, de plus en plus, à des scénarii dans lesquels la gestion distincte des sédiments s'impose aux maîtres d'ouvrage selon la qualité des sédiments.

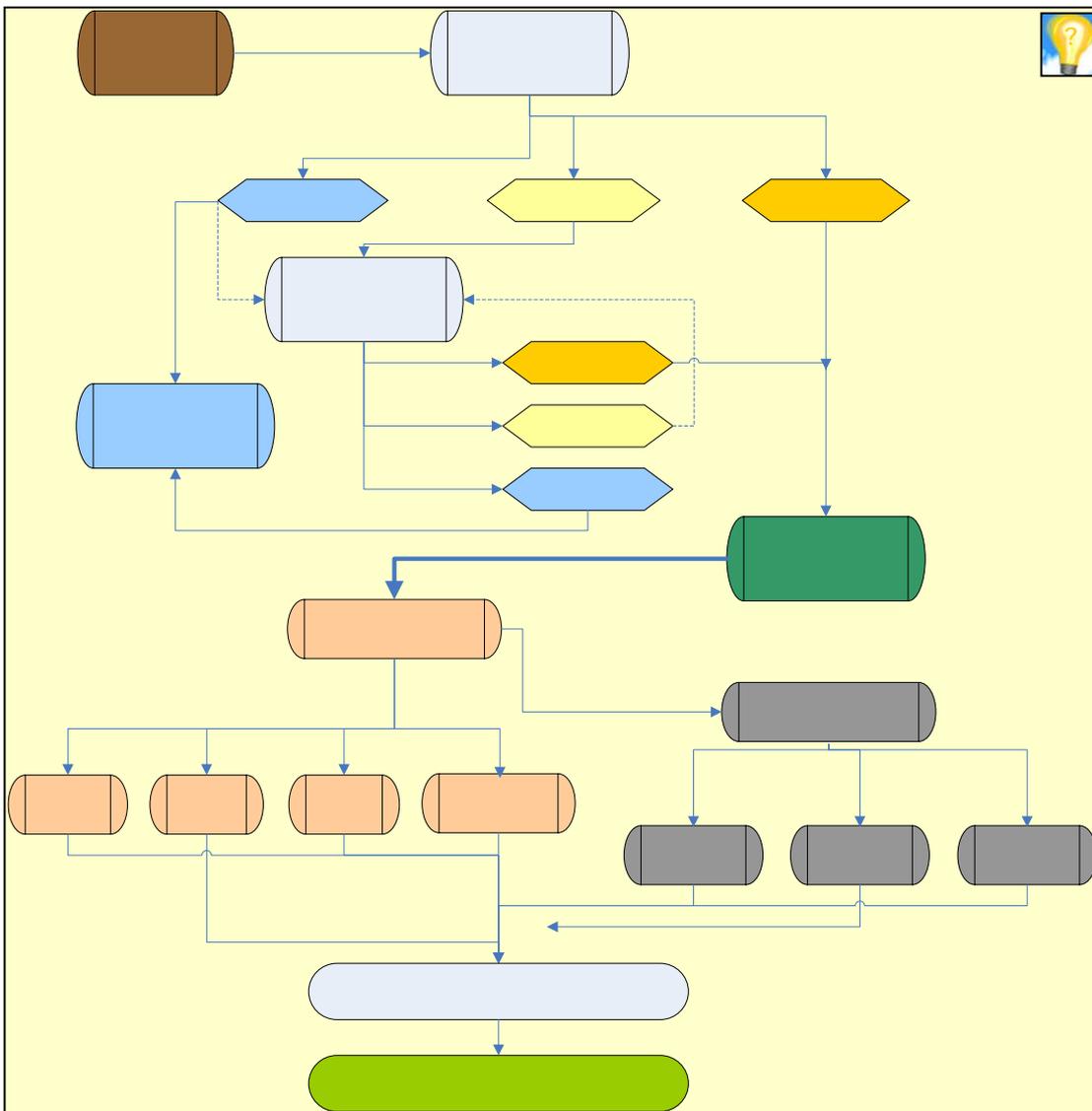


Figure 26 : diagramme de décision des filières de gestion des sédiments selon une logique analytique

IV.2 DESCRIPTION DES MODALITES DE GESTION EN MER

Bien que de plus en plus contrôlés et ne mettant en jeu que des sédiments exempts de contamination significative, les rejets en mer demeurent importants en France et concernent plus de 75 % des volumes dragués sur le littoral (> 30 Mm³ pour 40 Mm³ dragués).

Il existe deux grands modes de gestion en mer des produits de dragage si l'on exclut les pratiques de remises en suspension qui ne sont pas étudiées de façon approfondies ici (cf § techniques de dragage par ailleurs) :

IV.2.1 L'immersion

Une fois dragués, les matériaux sont transportés par des chalands ou des barges puis déposés dans un site aquatique au large où ils se dispersent ou bien restent sur les fonds. Les principes de précautions mis en place vis à vis de ces pratiques impliquent le transport des sédiments sur des sites plus au large et un surcoût de dragage. Les sites de clapage font également l'objet d'un suivi rigoureux d'une année sur l'autre

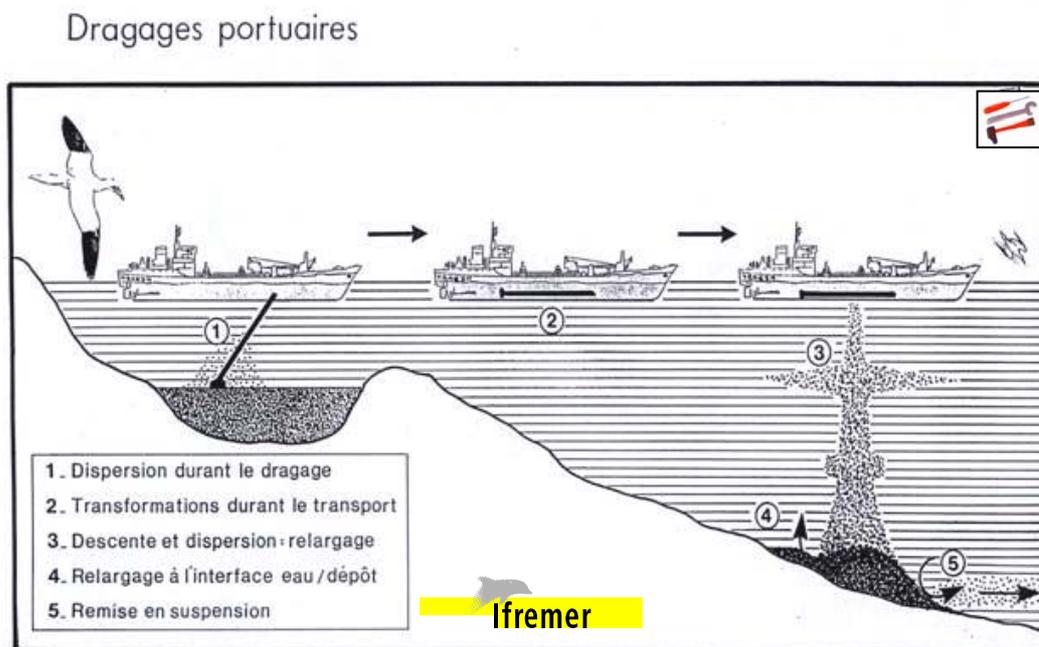


Figure 27 : schématisation du processus de dragage, transfert et clapage (source IFREMER)

Pour s'affranchir de ces risques, la réglementation française a érigé deux seuils de pollution des sédiments dragués (cf § par ailleurs) qui constituent des points de repère permettant de mieux apprécier l'incidence que peut avoir l'immersion.

Cependant, le degré seul de contamination du sédiment ne peut être pris en compte et il convient, le plus souvent, d'y associer la nature du milieu récepteur sur l'impact du clapage. En d'autres termes, un milieu aquatique peu sensible couplé à une dynamique courantologique élevée présentera de bonnes potentialités de dispersion des sédiments capables de faire chuter la concentration solide et, in fine polluante³, à des niveaux voisins de ceux du milieu naturel.

³ La quasi-totalité des polluants est liée aux particules

IV.2.1.1 Rappel du processus de l'immersion

Les différents schémas et tableaux présentés ci-dessous détaillent les événements observés lors d'une immersion. Ces expérimentations mettent nettement en avant l'influence de la capacité dispersive de la zone d'immersion sur la dilution des particules dans le milieu

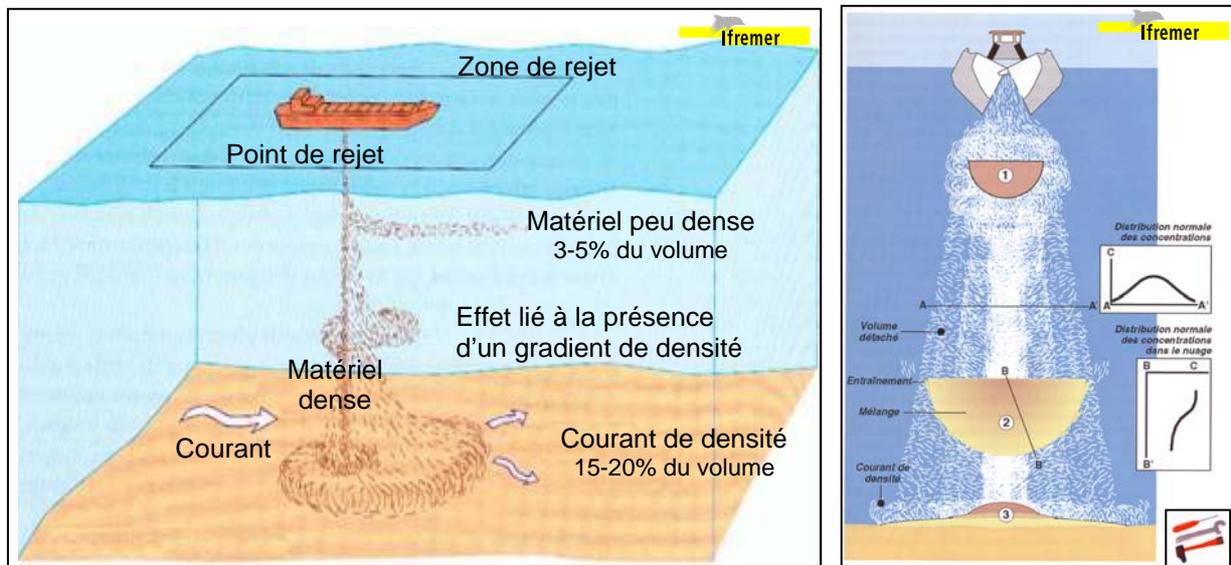


Figure 28 : Comportement des sédiments au cours d'un clapage (Alzieu d'après Truitt, 1988)

Événements	Description
La convection ou descente en masse	Descente rapide des produits sous l'effet de la gravité. La cohésion des particules augmente leur vitesse de comparativement à leur vitesse propre et individuelle. Cette vitesse de descente diminue avec la dilution du volume et ralentit pour tendre vers la vitesse de décantation particulière ;
La diffusion passive	Cette dispersion concerne essentiellement les particules fines non cohésives au volume et entraînées principalement par les courants de surface (Matériel peu dense). Environ 3 à 5% de la charge déversée sembleraient être dispersées ainsi dans la colonne d'eau (Truitt 1988).
L'effondrement dynamique	Cette phase se déroule lorsque la chute des volumes est arrêtée par le contact avec le fond. Ce choc engendre un courant de densité entraînant les particules autour du point d'impact. Près de 15 à 20% peuvent être disséminés à proximité du point de rejet ;
La formation de dépôts	Une fois déposés, les sédiments forment des dômes de dépôt plus ou moins érodables par les courants de fond
La dispersion après remise en suspension	Elle est liée à la présence de courants de fond qui peuvent éroder le dépôt de sédiments et remettre en suspension dans le milieu les particules non adhésives au dépôt.

Tableau 16 : Détail des 5 étapes du comportement des sédiments lors du clapage (source IFREMER)

Taille des particules	Sables moyens (320 μm)	Vases et sables < 200 μm	Vases < 30 μm
Vitesse de remise en suspension (m/s)	0,5	0,2	0,1

Tableau 17 : Seuils critiques d'entraînement des sédiments en fonction de leur granulométrie et de la vitesse orbitale Komar et Miller (1974)

IV.2.1.2 Risques liés à la technique d'immersion

→ Cas général :

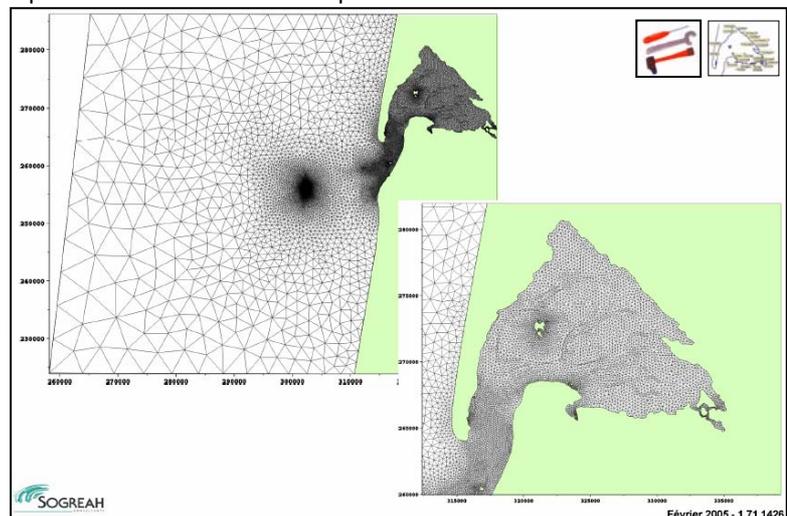
La durée pendant laquelle le volume rejeté des chalands décante sur le fond ou se disperse correspond à la phase critique de l'immersion durant laquelle la qualité de l'eau se dégrade dans et au-delà de la colonne de clapage. L'impact, temporaire, en résultant peut recouvrir les formes suivantes :

- Diminution temporaire de l'oxygène dissous ;
- Echange des contaminants issus des sédiments vers la colonne d'eau. La possibilité d'une dissolution des polluants dans l'eau peut conduire à leur assimilation dans la chaîne alimentaire et aboutir in fine à leur bioaccumulation dans les organismes vivants. La qualité des matériaux et la faible dissolution doivent toutefois permettre de minimiser le phénomène ;
- Augmentation de la turbidité : la concentration en MES de la colonne d'eau sera temporairement forte. Le long de la colonne d'eau et durant la chute des produits vers le fond, plusieurs phénomènes de dispersion se forment.

→ Cas particulier du bassin d'Arcachon:

La faisabilité technique de l'immersion sur le bassin est limitée aux ports accessibles par chaland (Arcachon, La Vigne). Elle est restreinte à la période hivernale (octobre à mars) en fonction des pratiques de pêche locales et largement dépendante des conditions météorologiques qui règlent le franchissement des passes de l'entrée du bassin. La présence de TBT dans les sédiments peut constituer une source de contamination des eaux locales. Toutefois, cette contrainte peut être levée à condition que la qualité des sédiments soit assurée ([TBT] nulle à faible) et les conditions de dispersion garanties. Le cahier des charges du S.D.T.V.P. prévoyait la réalisation d'une modélisation du comportement des sédiments clapés en mer.

Figure 29 : présentation du maillage du modèle hydrologique utilisé (SIBA / SOGREAH)



Différentes simulations ont été réalisées à l'aide des modèles numériques (SOGREAH) dans différentes conditions de contraintes (marées / vents / houles...), selon les conditions et exigences suivantes :

- Situation de lieu de clapage à l'extérieur du bassin et en dehors des Passes ;
- Positionnement suffisamment éloigné pour éviter le retour à la côte ;
- Situation assurant des conditions de dispersion optimales ;
- Situation en dehors des zones de pêches
- Eloignement permettant un aller / retour par marée

Un site de clapage a été proposé par le C.L.P.M. pour la réalisation d'une simulation : il est mentionné ci-dessous.

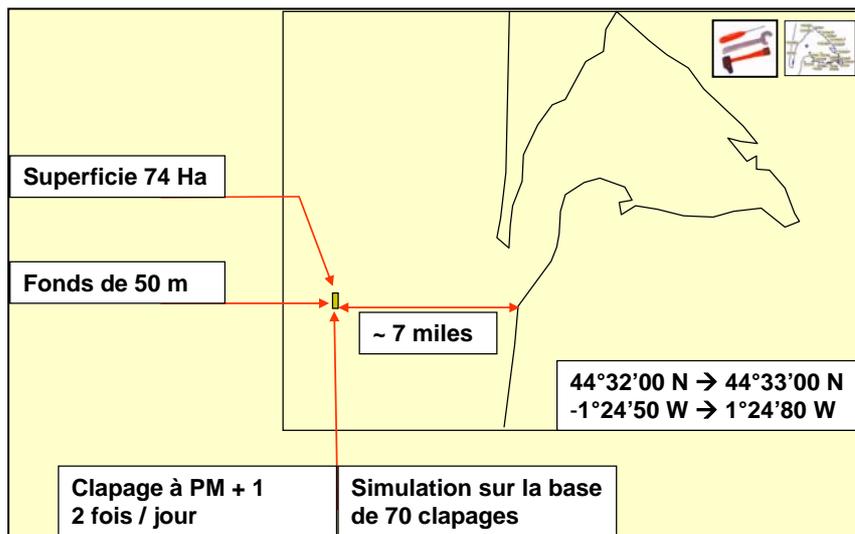


Figure 30 : schéma de positionnement du site de clapage potentiel à l'extérieur du bassin

Les différents résultats des modélisations ont été présentés lors des réunions de concertation. La simulation réalisée a été faite dans l'hypothèse la plus contraignante d'un dragage hydraulique à partir d'une DAM (Drague Aspiratrice en Marche) autoporteuse qui provoque un niveau de dispersion plus important lors du clapage du fait de la déstructuration initiale du sédiment (cf ALZIEU 31 03 05).

- Les matériaux qui se déposent ne sont pas remis en suspension par les courants de marées ;
- Les dépôts des sédiments qui chutent directement induisent, à l'issue des opérations, une épaisseur de 23 cm ;
- Les dépôts des sédiments qui se sont dispersés vers l'Ouest seront au maximum de 6 mm au Sud Ouest de la zone de clapage ;
- Il n'y a pas de dépôts des vases au niveau des côtes et des plages ;
- Les courants de clapage entraînent les sédiments vers le Sud – Ouest ce qui engendre un panache turbide vers le large ;
- Les dépôts des sédiments sont stationnés sur des zones de fortes profondeurs sur lesquelles l'incidence des courants et de la houle n'est pas perceptible. Il y a donc une reprise peu importante des matériaux après dépôt ;
- Les opérations n'ont pas d'incidences sur les eaux du bassin d'Arcachon et la côte Landaise.

Ces résultats sont à imputer à un dragage hydraulique et exige que les chalands franchissent les passes à PM, donc les rejets s'effectuent au jusant, et les aléas des dragages résident essentiellement dans les conditions spécifiques de franchissement des Passes d'accès lorsque les conditions météorologiques hivernales ne sont pas favorables.

Néanmoins, il n'en demeure pas moins que ces possibilités d'immersion ne s'affranchissent pas de l'ensemble des risques liés à la spécificité du bassin d'Arcachon caractérisé par un équilibre instable.

Par ailleurs, les risques sont associés à la ressource et à l'usage spécifique du bassin pour l'ostréiculture car le développement des naissains tolère peu les modifications de la qualité du milieu. Les différentes recherches menées par l'IFREMER sur le bassin ces dernières années montrent clairement que le taux de

captage des naissains est d'ores et déjà fortement aléatoire d'une année sur l'autre même sur les années durant lesquelles aucune opération de dragage n'est à signaler.

Notes : *Les notions de risques associés au dragage font l'objet d'un chapitre spécifique détaillé par ailleurs dans le rapport.*

IV.2.1.3 Coûts liés à la technique d'immersion

La notion de coût associée aux techniques d'immersion est fortement aléatoire selon la configuration portuaire, l'éloignement de la zone d'immersion, les volumes extraits ou les difficultés de transfert des barges.

Ainsi, pour les ports autonomes qui opèrent des opérations de dragage de millions de m³ de sédiments annuellement en routine, les prix sont inférieurs à 1 € HT / m³.

Dans le contexte particulier du bassin d'Arcachon et notamment à la difficulté de franchissement des Passes, les coûts prévisibles relatifs aux opérations d'immersion oscillent entre 20 et 30 € / m³.

IV.2.2 Le rejet à la côte

A l'instar de l'immersion, le rejet à la côte est une technique de restitution des sédiments au milieu aquatique. L'engin d'extraction refoule directement les produits extraits au point de rejet choisit par l'intermédiaire de canalisation. Ce système est moins onéreux qu'un clapage en mer du fait de l'absence de transports intermédiaires des volumes à claper.

Dans le cadre d'un rejet à la côte, le point de refoulement est choisi en fonction de critères physiques de dispersion notamment (présence de courant fort afin d'éloigner les particules en suspension vers le large).

Compte tenu de la configuration et de la situation de l'ensemble des ports du bassin, le rejet à la côte de sédiments fins de type vases conduirait à la dispersion des particules au jusant à l'intérieur même du bassin ce qui n'est pas concevable au regard des activités qui s'y déroulent.

Dans les cas de rejets à la côte notamment, cette gestion implique un dragage hydraulique des sédiments ; les volumes à considérer sont alors multipliés par 5 à 10.

Enfin, les coûts sont réduits (de l'ordre de 3 à 4 € / m³) du fait de la simplicité de la technique mise en œuvre.

IV.2.3 Conclusions du niveau d'application

NIVEAU D'APPLICATION AUX SEDIMENTS DES PORTS DU BASSIN



Réflexion générale : l'immersion représente un moyen d'intervention sur les cordons littoraux ouverts.

Application : Du seul point de vue des contraintes techniques (accessibilité et possibilités de navigation), seuls les ports toujours en eau peuvent avoir recours à cette technique.

Du point de vue des enjeux environnementaux et de l'extrême sensibilité du bassin et de ses usages liés à la conchyliculture, les difficultés de franchissement des Passes d'entrée en saison hivernale constituent des facteurs à risques, car toute pollution même minime pourrait être de nature à provoquer des effets qui à long terme viendraient déséquilibrer ce milieu.

Les refoulements sur l'estran demeurent des pratiques sporadiques qui tendent progressivement à s'annihiler sur l'ensemble des ports sauf pour les sables.

Contrairement à la gestion à terre qui après le pré traitement en zone d'influence maritime, oblige la reprise et la valorisation / élimination des sédiments vers d'autres sites, l'immersion pourrait être considérée comme une filière de traitement définitive, mais elle ne permet pas d'assurer totalement l'innocuité sur le milieu et ne garantit pas la non influence sur la faune halieutique et la conchyliculture.

IV.3 DESCRIPTION DES MODALITES DE GESTION A TERRE

Lié à la fois à la nature des sédiments mais également aux opportunités de terrains ou de sites alentours, le dépôt à terre se décline suivant plusieurs applications qui peuvent être mises en pratique soit après un dragage mécanique soit après une extraction hydraulique. Ces solutions d'élimination / réemploi des sédiments peuvent toutefois nécessiter au préalable la mise en œuvre d'un dispositif intermédiaire de « traitement ». Les grandes techniques d'amélioration des caractéristiques des sédiments sont rappelées ici.

IV.3.1 Filières de gestion intermédiaire de pré-traitement ou de traitement

IV.3.1.1 Définition et objectifs à atteindre

La terminologie appliquée et applicable au traitement des sédiments est vaste. Pour cadrer la définition de « traitement » dans le cadre du SDTVP, est entendu ici par traitement l'ensemble des modes, des techniques et des outils de gestion des sédiments permettant de modifier la structure physique, chimique ou biologique des déblais.

Cette définition ne signifie pas pour autant que toute utilisation du produit est envisageable à l'issue du traitement. Au contraire, les traitements interviennent de façon intermédiaire au sein de la chaîne de gestion des sédiments sans être la solution définitive à leur élimination. Autrement dit, aucun traitement, quel qu'il soit, ne peut s'affranchir d'une élimination ultérieure des sédiments et, de fait, ne constitue donc pas, en soi, une solution « clé en main » à l'ensemble de la problématique dragage.

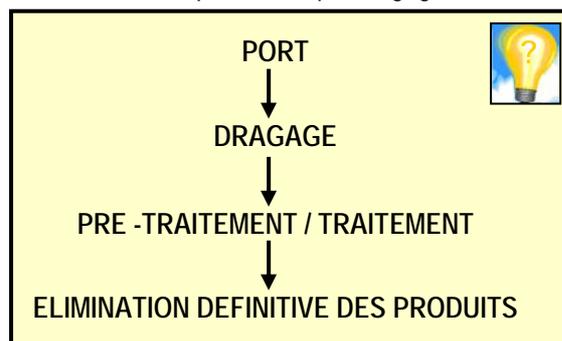


Figure 31 : Disposition du traitement dans la chaîne des dragages (terminologie)

Finalement, l'objectif principal du traitement est, lorsqu'il le permet, de restituer un matériau dont la nature est compatible avec une valorisation ou une élimination par voie terrestre. Autrement dit, il faut que sa dangerosité et son niveau de risque pour l'homme et l'environnement soient rendus acceptables.

Par ailleurs, les boues de dragage étant assimilées à des déchets, il convient d'y appliquer une politique similaire dans laquelle les solutions de valorisation doivent être privilégiées dès que possible. Si aucune voie de valorisation n'est envisageable, il convient de déterminer des solutions d'élimination et notamment de stockage car, comme évoqué au préalable, les **traitements ne constituent qu'une étape de la gestion et non une fin**.

La finalité et la réussite de la gestion à terre des sédiments, avec ou sans traitement, passe donc nécessairement par la découverte d'une solution de valorisation ou à défaut, d'élimination qui soit pérenne.

Fort de ces constats, il convient donc de définir, dans un premier temps, quelles sont les exigences attendues vis à vis des traitements qui pourraient éventuellement être mis en œuvre dans le cadre de la gestion des boues de dragage. Les objectifs à atteindre habituellement pour les pré-traitements / traitements de sédiments de dragages sont détaillés ci-dessous. Ils intègrent le cadre défini par les textes réglementaires et les orientations stratégiques (IFREMER) :

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Réduire la dangerosité | → Concentrer la contamination
→ Détruire la contamination
→ Rendre le produit inerte |
| 2. Réduire les teneurs en eau / sel | → Rendre le produit pelletable
→ Extraire l'eau libre / l'eau liée
→ Opérer une désalinisation |
| 3. Rendre le matériau valorisable | → Optimiser la part valorisable
→ Transformer le produit pour lui fournir une valeur ajoutée |
| 4. Confiner les volumes pollués | → Encapsuler les sédiments in / ex situ
→ Confiner en mer / à terre |

En tout état de cause, il convient d'établir des objectifs réalistes en prenant en compte non seulement les normes et le risque à minimiser mais aussi la réalité technico-financière.

IV.3.1.2 Facteurs de choix de la technique

Le choix d'une filière de pré-gestion à terre des sédiments fait intervenir de nombreux facteurs que l'on peut décomposer comme suit :

- **ADEQUATION ET DISPONIBILITE DU MATERIEL** : En dehors des cas particuliers liés aux expérimentations sur site à l'occasion d'action spécifique, il faudra s'assurer non seulement que la technique proposée a fait ses preuves sur d'autres sites et qu'elle peut également être mise en œuvre par les sociétés opératrices de traitement.
- **NATURE DE LA POLLUTION RENCONTREE** : le comportement et la nature des polluants présents détermineront les méthodes choisies et leur efficacité.
- **NATURE DES SEDIMENTS A TRAITER** : en fonction de leur caractéristique physique (sables ou vases) et des teneurs en eau, les techniques seront plus ou moins faciles à mettre en œuvre.
- **VOLUME DE SEDIMENTS A TRAITER** : selon les volumes à traiter, leur récurrence et le degré de contamination, les choix des techniques de traitement doivent être évalués (traitement d'appoint, unité fixe, unité mobile...). Dans le même esprit, les volumes résiduels après traitement constituent également un critère clé de la technique.
- **DISPONIBILITES FONCIERES** : les surfaces et aires disponibles mais aussi l'encombrement présent sont autant de facteurs qui peuvent être rapidement limitant pour l'implantation d'un dispositif de traitement.
- **DELAIS D'INTERVENTION** : l'intégration de la technique utilisée ainsi que des rendements du traitement importants sont autant d'atouts pour l'efficacité de la solution alternative.
- **USAGES AUTOUR DU SITE** : selon les activités voisines, le dérangement des engins d'intervention, les rendements...déterminent également les périodes d'intervention et la filière de traitement.
- **FACILITATION DE L'ELIMINATION DEFINITIVE** : le panel des possibilités offertes pour l'élimination / valorisation des sédiments à l'issue du traitement constitue un atout majeur dans le choix de ce dernier.
- **EXIGENCES REGLEMENTAIRES** : les techniques mises en pratique doivent répondre aux attentes de l'administration ou des collectivités locales sur les objectifs de gestion fixés et les procédures à suivre.
- **APPROCHE ECONOMIQUE** : le choix des solutions techniques passe nécessairement par l'approche économique de l'ensemble du projet. L'estimation précise des coûts est difficile à établir pour le traitement des sédiments car les retours d'expériences sont peu nombreux et les références variables dans la littérature internationale. Néanmoins, les coûts résultant des traitements constituent la pierre angulaire de la réussite du projet. Il convient par exemple d'évaluer l'attrait d'un traitement si celui-ci apparaît plus onéreux qu'une mise en décharge seule.

NIVEAU D'APPLICATION :

Dans le cas des sédiments où les concentrations en éléments polluants sont faibles ou modérées et notamment lorsque les teneurs sont en deçà des Valeurs de Constats d'Impacts des sols sensibles comme c'est le cas pour les sédiments des ports du bassin, il est difficile de faire état d'objectifs de décontamination. Aussi, l'ensemble des techniques ayant recours à des procédés de décontamination lourde semble peu ou pas adapté et ceci est d'autant plus probant si chacune de ces techniques n'apportent pas de plus value en terme de gestion ultérieure et notamment vis à vis de la valorisation.

En définitive, les principaux facteurs de choix des techniques de pré-traitement sur les ports du bassin sont :

- L'augmentation de la siccité (> 30 %) en réduisant les teneurs en eau ;
- Limiter le caractère évolutif du matériau dans le temps ;
- Améliorer la qualité des eaux de lixiviations.

Par ailleurs, en orientant les sédiments vers une gestion à terre, il convient de tenir compte de la présence de sel qui devient l'élément écotoxique prioritaire pour les sédiments ainsi que du volume à évacuer et à stocker / valoriser. Les orientations en faveur de solutions permettant de réduire les volumes, de minimiser les teneurs en sel et de faciliter la valorisation des produits doivent donc être étudiées en priorité.

IV.3.1.3 Nature des techniques de pré-traitement / traitement

Selon la définition du « traitement » telle qu'elle a pu être proposée précédemment, différentes catégories de traitement peuvent être distinguées. Elles sont issues directement du lavage des sables de carrières, des sols pollués mais aussi du traitement des déchets et des eaux car les sédiments se décomposent d'une fraction solide et d'une fraction liquide.

Les définitions de ces grandes catégories de traitement sont présentées ci-après :

- **TRAITEMENT PHYSIQUE** : l'objectif est de modifier la structure physique des sédiments en réduisant les volumes, les teneurs en eau ou en séparant les fractions polluées par exemple. Dans ce cas, le traitement n'agit ni sur la composition ni sur le degré de contamination des matériaux mais consiste à extraire la pollution. Il est basé sur le principe établi que les polluants sont préférentiellement fixés sur les fines et les matières organiques.
- **TRAITEMENT CHIMIQUE** : sur la base d'un principe réactionnel, l'objectif est d'enlever ou de transformer la contamination chimique des sédiments de façon notamment à abaisser les teneurs en polluants et conséquemment, la dangerosité du produit.
- **TRAITEMENT BIOLOGIQUE** : le traitement biologique vise également la modification de la nature et de la structure du sédiment selon des approches mettant en jeu des êtres vivants (bactéries, champignons, végétaux) et leur métabolisme pour dégrader les polluants.
- **TRAITEMENT PAR STABILISATION / IMMOBILISATION** : l'objectif est d'immobiliser les polluants des sédiments soit en les piégeant au sein de barrières actives (confinement...) soit en les stabilisant au sein d'une matrice en y ajoutant des liants destinés à les rendre inertes.
- **TRAITEMENT THERMIQUE** : le traitement thermique vise à détruire, extraire ou immobiliser les polluants, essentiellement organiques, en utilisant la chaleur. Selon la température de traitement, les polluants peuvent être volatilisés ou détruits. Les rejets de sous-produits résiduels doivent être particulièrement surveillés.

Ces techniques sont en lien les unes avec les autres et se déclinent selon différentes applications qui sont détaillées ci-après

▪ Séparation particulaire		TRAITEMENT PHYSIQUE
▪ Déshydratation		
▪ Séparation gravitaire		
▪ Séparation magnétique		
▪ Flottation		TRAITEMENT CHIMIQUE
▪ Lavage des sédiments		
▪ Extraction chimique		
▪ Biorémédiation		TRAITEMENT BIOLOGIQUE
▪ Phytoextraction		
▪ Phytostabilisation		
▪ Stripping		
▪ Landfarming		
▪ Désorption thermique		TRAITEMENT THERMIQUE
▪ Incinération		
▪ Stabilisation / inertage		STABILISATION / CONFINEMENT
▪ Confinement portuaire		
▪ Capping ou dépôt sous-marin confiné		

Note : l'extraction des métaux par des techniques électro-cinétiques n'est pas développée ici.

IV.3.2 Inventaire des (pré) traitements peu / pas adaptés à priori aux sédiments du Bassin

Les techniques suivantes n'ont pas été évaluées dans le cadre de ce projet. En effet, elles ont été estimées comme non adaptées à la problématique rencontrées pour diverses raisons (économique, technique...) qui sont brièvement indiquées.

IV.3.2.1 *Technique de lavage des sédiments*

Principe : L'extraction chimique est une méthode de dépollution de sols (et potentiellement de sédiments) qui consiste à extraire le ou les polluants par dissolution à l'aide d'un réactif approprié dans le but de « laver » le sol en mobilisant le contaminant sans le détruire ou dans certains cas en le transformant par réaction chimique. Les agents d'extraction utilisés dans des opérations de dépollution ou en cours d'évaluation sont extrêmement variés (eau seule, acides, bases, oxydants, réducteurs, complexants, solvants organiques,...) et sont sélectionnés selon la nature du sol et de la pollution. En sortie de « lavage », deux phases, l'une solide constituée de la grande majorité du sol, l'autre liquide constituée de l'agent d'extraction et des éléments qu'il a mobilisés sont ensuite séparées. Cette opération s'effectue par drainage du sol (cas du lessivage en tas, etc.) ou par des méthodes usuelles de séparation solide - liquide : décantation, filtration, centrifugation,...

La phase liquide, qui contient les contaminants extraits, fait généralement l'objet d'un traitement d'épuration ou de régénération.

Cette technique est un technique éprouvée, c'est celle-ci même qui a été appliquée pour traiter les sédiments pollués par le naufrage de l'Erika. Elle n'apparaît pourtant pas adaptée ici pour plusieurs raisons :

- La grande finesse des matériaux de dragage à l'origine est renforcée lors de la phase d'extraction chimique qui provoque de la désagglomération, de la dissolution... rendant le matériau inapte à une séparation solide/liquide de qualité.
- Les faibles degrés de contamination rencontrés des sédiments rendent la technique peu efficace.
- Les polluants au sein du sédiment ne sont pas tous sensibles au même réactif. Devant la complexité des pollutions, plusieurs extractions distinctes peuvent être envisagées.

Note : pas de retour d'expérience en France.

IV.3.2.2 La vitrification

Principe : Les sédiments sont prélevés (la vitrification de sédiments in situ n'a jamais été envisagée). Pour être applicable, la vitrification devra être réalisée sur des sédiments préalablement « essorés ». Suite à la fusion du matériau et à son refroidissement, le résidu est d'un volume réduit (réduction envisagée de 30 à 70 %) et les polluants sont retenus dans la matrice vitreuse compacte.

Défauts majeurs : son coût est résolument élevé, et jusqu'à présent aucune évaluation économique fiable (avec prise en compte de la gestion des gaz) n'est proposée. Il faudrait vérifier également l'impact du sel contenu dans les produits.

IV.3.2.3 La désorption thermique

Principe : La désorption thermique consiste à chauffer le sédiment pour désorber les polluants organiques puis à les brûler à environ 1000 °C.

Défauts majeurs : Cette technique ne s'applique que pour les pollutions organiques. Elle est coûteuse d'une façon générale et la présence d'eau dans les sédiments augmente encore le coût en raison du coût énergétique d'élimination de l'eau d'une part, et du fort volume de fumée à traiter d'autre part. En outre, la présence de sel dans certains sédiments est susceptible de conduire à des dégagements de dioxines, nécessitant de coûteux traitement des fumées.

IV.3.2.4 L'incinération

Principe : L'incinération des sédiments consiste à chauffer le sédiment pour le brûler entièrement (et non pas uniquement les gaz comme cela est proposé par la désorption).



Défauts majeurs : Cette technique ne s'applique que pour les pollutions organiques. Les sédiments sont composés de plus de 50 % d'eau (même après essorage préalable) et la fraction solide est à plus de 90 % minérale. Outre le problème des dégagements de fumée, l'incinération d'un sédiment induit un coût énergétique prohibitif et ne détruit pas la fraction minérale.

CONCLUSIONS : Ces techniques de traitement thermique, habituellement réservées aux déchets ménagers ou spéciaux ou aux sols pollués, n'apparaissent pas adaptées aux sédiments eu égard à la teneur en eau et aux proportions importantes de matière minérale. L'une des conditions de l'utilisation de ces techniques pourrait être justifiée (à titre expérimental dans un premier temps) pour les matériaux fortement pollués dont le traitement conduirait à un produit de forte valeur ajoutée.

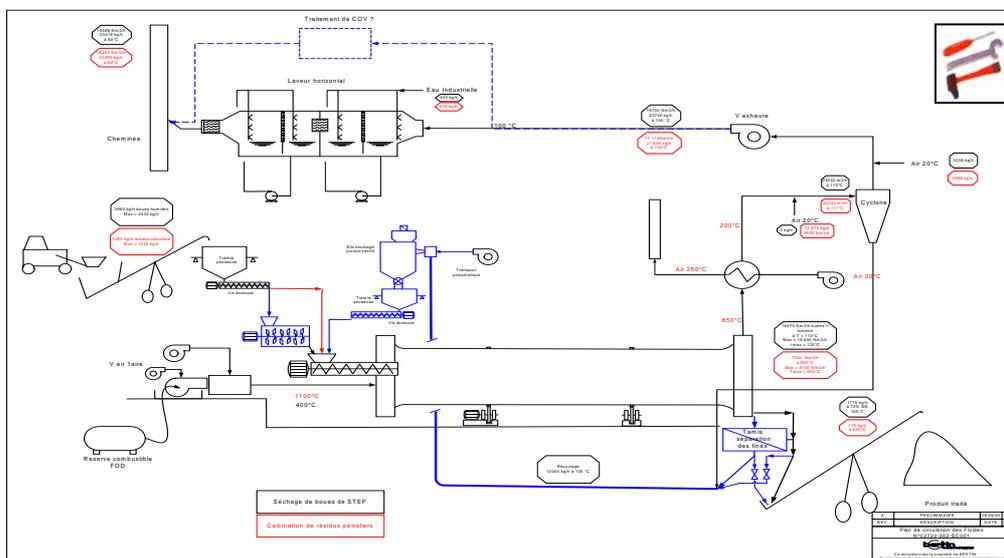


Figure 32. Schéma de principe du fonctionnement d'une unité mobile de traitement thermique des sédiments

IV.3.2.5 *La phyto-extraction*

Principe : Cette méthode consiste à utiliser les plantes pour éliminer les contaminants d'un sédiment. Les contaminants s'intègrent en effet dans les racines ou les parties supérieures de la plante. Les plantes sont ensuite éliminées. Il faut bien distinguer la phytoextraction de la phytostabilisation. Cette dernière est une technique de maintien en place du polluant, par l'action des plantes. Contrairement à la phytoextraction, les plantes doivent stabiliser le polluant dans le sol et celui-ci ne doit pas s'accumuler dans sa biomasse.



Défauts majeurs : les plantes hyperaccumulatrices sont souvent des plantes de faible biomasse, dont le rendement d'extraction est faible. Le temps nécessaire à une phytoextraction est estimé entre 5 à 20 ans pour dépolluer un sol formé de sédiment (selon la plante sélectionnée, la teneur initiale, le nombre de fauche par an...) et ce, sur quelques centimètres de profondeur (profondeur des racines). Cette technique ne semble pas applicable aux pollutions complexes : les plantes sont en effet hyperaccumulatrices à un seul élément à la fois, quand elles ne sont pas gênées par la présence des autres contaminants. De plus les plantes accumulatrices connues sont sensibles à la présence de sel.

IV.3.2.6 *Le biodragage ou bioremediation in situ*

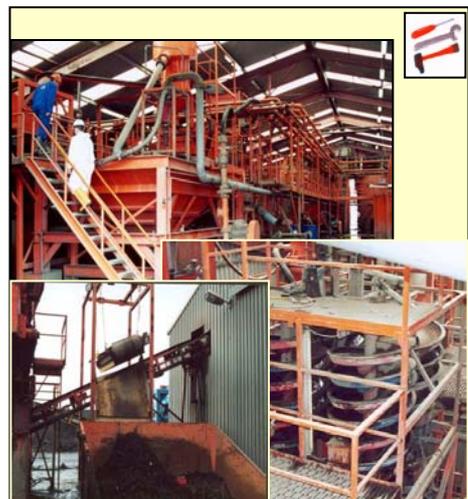
Principe : Les sédiments sontensemencés par des bactéries qui vont accélérer la décomposition de la matière organique et favoriser la dégradation de certains polluants organiques comme les HAP (à chaîne linéaire et courte).

Défauts majeurs : Ce procédé n'est perceptible que sur les sédiments très riches en matière organique et tous les polluants organiques ne sont pas biodégradés. Certains experts craignent même une remise en suspension des polluants lors de la dégradation de la matière organique. Par ailleurs, la diminution de la matière organique peut entraîner en contrepartie un enrichissement de la teneur en métaux dans le sédiment résiduel. La teneur en sel des sédiments (marins ou estuariens) nécessite la sélection de microorganismes résistants à la salinité.

IV.3.2.7 *La séparation gravitaire et magnétique*

Principe : Les grands complexes de traitement des sédiments existants en Europe (METHA Plant en Allemagne / ARCADIS en Hollande (hall ci-contre)) utilisent une chaîne de traitement des sédiments constitués de plusieurs modules de traitement physique ou chimique. La séparation gravitaire ainsi que la séparation magnétique des particules font partie de ces techniques. Elles visent à classer les éventuels matériaux ferreux à l'aide de séparateurs magnétiques (overband) d'une part ainsi que les fines organiques (moins denses) et souvent polluées à l'aide de spirales p.e d'autre part.

Figure 33 : Séparation magnétique & Séparation gravitaire. (spirales)



Défauts majeurs : Ces procédés sont requis pour finaliser les pré-traitements et abattre les fractions polluées résiduelles. De telles applications n'ont jamais été mises en œuvre sur des sédiments en France et sont peu adaptées à la problématique étudiée ici.

IV.3.2.8 *La flottation*

Principe : La flottation est également utilisée dans les unités de lavage des sols et des sédiments car elle permet, dans un milieu liquide, via l'ajout d'un collecteur chimique et d'un dispositif d'aération (« bullage ») de fixer préférentiellement les polluants sur les bulles d'air qui remontent ensuite à la surface où la pollution concentrée est écrémée

Défauts majeurs : Cette technique est également destinée aux matériaux fortement pollués. Elle se destine préférentiellement aux sédiments grossiers et n'intervient qu'au terme d'une première batterie de pré-traitements.

IV.3.2.9 *Les dépôts marins confinés*

Principe : La technique la plus courante consiste à recouvrir les sédiments déposés au fond de la mer par une couche de sable importante destinée à les isoler de la colonne d'eau (Capping). Une autre technique (cf figure 21) consiste à créer un îlot artificiel étanche et isolé au sein duquel sont maintenus les sédiments pollués .



Figure 34 : Photo aérienne du lac de Ketelmeer

Défauts majeurs : Peu courant en Europe, le capping a été développé en Amérique du Nord dans les années 1980. Son principe même de confinement sous eau et son application sont difficilement transposables dans le contexte actuel.

IV.3.2.10 *Le compostage ou landfarming*

Principe : Le compostage est un traitement biologique qui consiste à dégrader les composés et substances organiques après avoir extraits et déposés à terre les sédiments. L'efficacité est largement dépendante des conditions du milieu et de l'adaptation des micro-organismes à utiliser les polluants. Pour accélérer cette activité microbienne, des apports d'oxygène (retournement, andains...) et de nutriments sont réalisés.

Défauts majeurs : La matière organique compose une faible fraction d'un sédiment, notamment marin. A ce titre, son compostage est délicat voir peu adapté. De même, la présence de sel peut constituer un caractère réhibitoire pour le développer des micro-organismes destinés à dégrader la pollution. Outre cette efficacité limitée, les teneurs en polluants des sédiments ne justifient pas de telles pratiques qui mettent, en plus, en jeu des superficies très importantes indispensables pour assurer le retournement des dépôts.

IV.3.2.11 *Conclusions*

Ces techniques ont été écartées pour des raisons liées à la nature physique des sédiments rencontrés et au degré de pollution observé qui ne sont pas compatibles ni recevables avec les technologies mises en jeu et leur coût.

Par ailleurs, la complexité et la diversité des pollutions rencontrées dans un sédiment ne permettent pas d'utiliser une solution unique polyvalente.

La présence de sel dans les sédiments peut aussi s'avérer un facteur limitant vis-à-vis de certaines techniques.



IV.3.3 Inventaire des pré-traitements envisageables à priori

IV.3.3.1 Le traitement physique extensif : bassins de décantation

Principe : Le traitement physique extensif consiste à déposer à terre, dans des bassins spécialement aménagés, les sédiments dragués. Les bassins peuvent être étanchéifiés si le niveau de contamination des déblais ou la sensibilité des eaux souterraines le justifie. Les volumes de vases sont introduits généralement par pompage après apport d'eau plus ou moins important selon la technique utilisée.

Suffisamment vastes et bien dimensionnés, ces dépôts peuvent permettre le tri granulométrique des sédiments en séparant les sables des particules fines plus polluées.

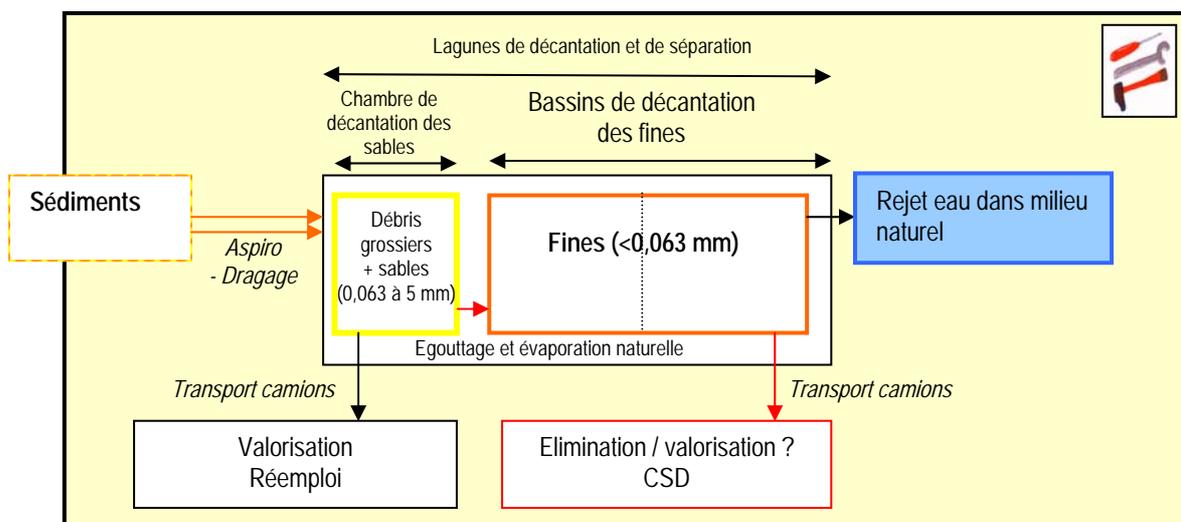


Figure 35. Schéma de principe d'un bassin de décantation

Par ailleurs, en réglant les sédiments sur de faibles épaisseurs (donc sur des superficies importantes), ils permettent :

- Un assèchement plus rapide ;
- Une biodégradation des polluants organiques éventuels ;
- Une désalinisation partielle via les précipitations atmosphériques.

A l'issue du dépôt, les sédiments peuvent être repris et éliminés vers des voies de stockage ou de valorisation le cas échéant.

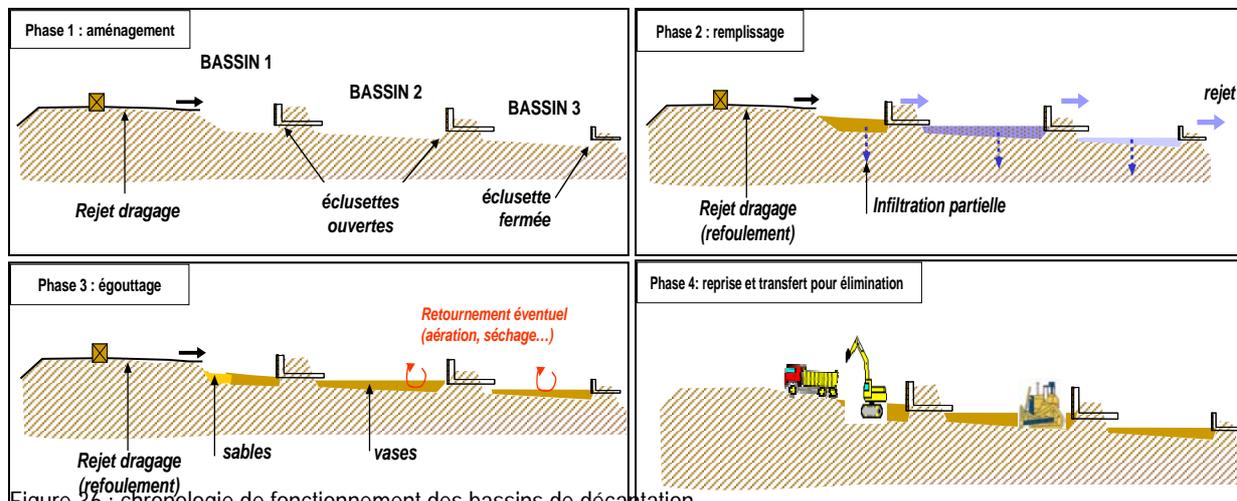


Figure 36 : chronologie de fonctionnement des bassins de décantation

Tableau récapitulatif :

Critères d'application retenus	Réduction des volumes	Réduction des teneurs en eaux	Tri granulométrique	Biodégradation des polluants organiques	Rejet de eaux de décantation	Désalinisation des dépôts	Incidences sur l'emprise foncière	Intérêt vis à vis de la valorisation / élimination ultérieure	Modes d'évacuation à l'issue des travaux	Coût (Dragage + création + utilisation) en € / m ³
Bassins de décantation	☺ Facteur 2	☺	☺	☺	oui	☺	Emprise importante	☺ siccité	Camion	10 à 20*

* arbitraire car pas de site définitif / pas d'évacuation...

Légende : ☺ Favorable / ☹ Moyen / ☹ Faible

NIVEAU D'APPLICATION AUX SEDIMENTS DES PORTS ARCACHONNAIS

Réflexion générale : Cette technique de traitement physique est envisageable pour différents ports et permet la réduction des volumes par assèchement ainsi que la désalinisation partielle des produits salés si les dépôts sont exposés durant une période prolongée au lessivage des précipitations.

Les sites susceptibles de s'orienter vers ce type de décantation intermédiaire après avoir fait l'objet d'un dragage hydraulique sont :

- Andernos
- Fontainevieille
- Le Teich
- La Teste
- Bety
- Audenge
- Les ports Gujanais

Application : plus concrètement, la mise en place de bassins de décantation est limitée par plusieurs facteurs :

- La disponibilité foncière à proximité des ports notamment à l'intérieur de la zone d'influence marine pour que les rejets et/ou les infiltrations des eaux salées n'aient pas d'impact sur le milieu.
- La création de nouveaux bassins étant donnée les déficiences actuelles.
- La possibilité d'entretenir les bassins en évacuant les volumes stockés.
- La finesse des particules à draguer qui implique des dimensionnements suffisants pour assurer une bonne sédimentation.
- Les bassins de décantation rejettent des quantités importantes d'eau soit dans le sol soit dans les eaux superficielles ce qui implique de garantir de leur qualité en permanence.

Cette technique offre par ailleurs certains avantages :

- Les bassins de décantation permettent un tri granulométrique grossier des matériaux ainsi que la biodégradation des polluants organiques. Les possibilités de valorisation des sables sont alors possibles même si les proportions dans les sédiments sont très faibles.
- Les sites tels que les bassins de décantation permettent un stockage temporaire « tampon » des matériaux. Leur enlèvement ultérieur s'opère donc avec plus de souplesse en terme de trafic routier car il n'implique pas de transfert en « flux tendu ».
- Un même bassin de décantation peut être utilisé pour le dragage de plusieurs ports suffisamment proches d'une année sur l'autre à condition d'entretenir les dépôts dans le bassin (notion de mutualisation).

IV.3.3.2 Le traitement physique extensif : bassins d'égouttage

Principe : Les bassins d'égouttage constituent des aires de stockage temporaire destinées à l'assèchement des sédiments. A la différence des lagunes de décantation, les bassins réceptionnent des matériaux bruts non dilués acheminés par camions étanches en règle générale. De fait, les bassins possèdent des superficies moindres mais demeurent clôturés de merlons pour contenir les sédiments. L'assèchement des dépôts s'effectue par évaporation des eaux ou drainage. Les rejets d'eau sont très faibles notamment en comparaison de ceux qui peuvent transiter via les lagunes de décantation. Une fois étanchéifiées, ces lagunes peuvent réceptionner des matériaux pollués. Ces techniques ne permettent pas de tri granulométrique des matériaux. A l'issue du dépôt, les sédiments doivent être repris et éliminés vers des voies de stockage ou de valorisation le cas échéant.

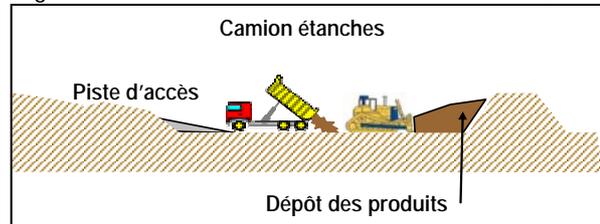


Tableau récapitulatif :

Critères d'application retenus	Réduction des volumes	Réduction des teneurs en eaux	Tri granulométrique	Biodégradation des polluants organiques	Rejet eaux de décantation	Désalinisation des dépôts	Incidences sur l'emprise foncière	Intérêt vis à vis de la valorisation / élimination ultérieure	Modes d'évacuation à l'issue des travaux	Coût (Dragage + création + utilisation) en € / m ³
Nature du traitement										
Centre d'égouttage	☺ Facteur 2	☺	☹	☹	non	☹	☹	☹ ☞ sécheresse	Camion	10 à 20*

* arbitraire car pas de site définitif / pas d'évacuation... / Légende : ☺ Favorable / ☹ Moyen / ☹ Faible

NIVEAU D'APPLICATION AUX SEDIMENTS DES PORTS ARCACHONNAIS



Réflexion générale : Cette technique de traitement physique est envisageable pour différents ports d'échouage du bassin pour des opérations mettant en jeu des volumes réduits et facilement accessibles par des engins de terrassement. Les moyens techniques sont facilement mis en œuvre et la méthode d'intervention contribue à l'absence de rejets d'eau importants que se soit au moment de l'extraction ou lors du stockage. Les trafics de camions transportant des matériaux à forte teneur en eau peuvent constituer une contrainte soit vis-à-vis du nombre de rotations soit vis-à-vis des souillures de voirie.

D'un point de vue stratégique, l'intérêt du bassin en tant que stockage intermédiaire est discutable étant donnée l'obligation de reprise ultérieure des produits vers un second site de stockage définitif. Dans ce cas, il peut être également judicieux d'envisager le transfert directement du port vers le second site spécialement aménagé pour la collecte des eaux de ruissellement.

Hypothèse 1 : dragage → transfert → dépôts bassins d'égouttage → reprise → transfert → stockage site secondaire

Hypothèse 2 (sans bassins d'égouttage) : dragage → transfert → stockage site secondaire aménagé (étanchéification et collecte des eaux)

Les sites susceptibles de s'orienter vers ce type de sites d'égouttage après avoir fait l'objet d'un dragage mécanique d'entretien notamment sont :

- Arès
- Audenge
- Port du Rocher
- Andernos
- Meyran
- Port de la Hume
- Fontainevieille / ports de Lanton
- Les ports Gujanais
- Port de La Teste

IV.3.3.3 Le traitement physique intensif

Principe : L'objectif est de concentrer la fraction polluée. Le traitement physique intensif procède, sur le même principe que les bassins de décantation, à une séparation des particules pour classer les sables d'une part et les fines d'autre part étant entendu que la pollution se fixe préférentiellement sur la matière organique et les fines. Il propose une solution intermédiaire de traitement ou pré-traitement, après aspiro-dragage, mais s'accompagne obligatoirement d'une évacuation des sédiments traités. Mis en place sur un principe voisin des stations d'épuration, le traitement intensif permet de concentrer dans un espace restreint la séparation en utilisant des ajouts de polymères. Les pays d'Europe du Nord furent les précurseurs de ces technologies qui se développent progressivement en France. Cependant, la nature même des sédiments portuaires français, majoritairement fins, diffère des déblais sableux du delta du Rhin et limite l'efficacité de la séparation. Il est reconnu que pour être productive, cette technique requiert un minimum de 50 % de produits sableux (> 63 µm) dans le sédiment à traiter.

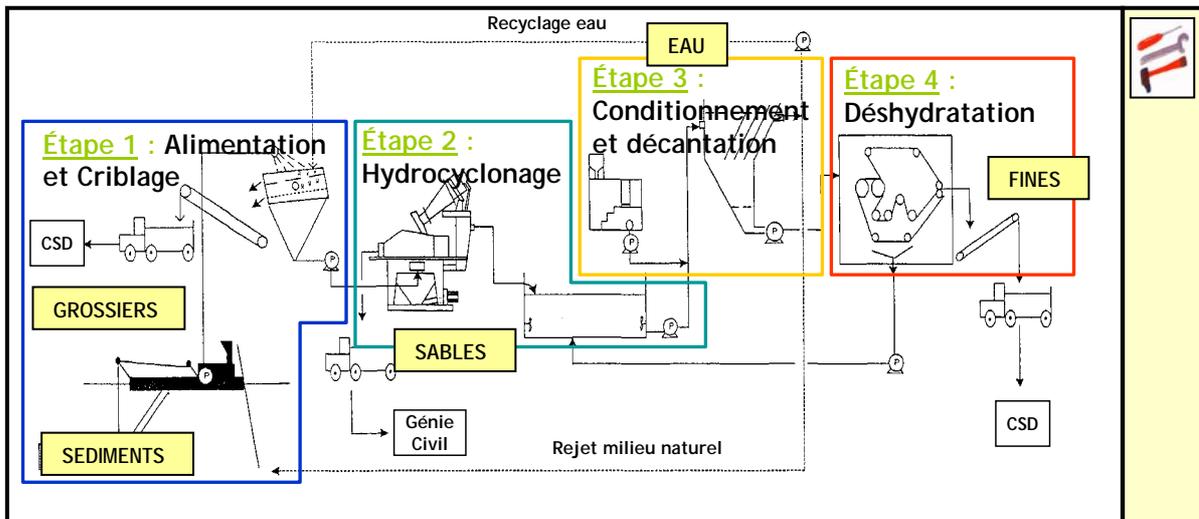


Figure 37. Schéma de compréhension du traitement intensif des sédiments (source IDRA)

Tableau récapitulatif :

Critères d'application retenus	Réduction des volumes	Réduction des teneurs en eaux	Tri granulométrique	Biodégradation des polluants organiques	Rejet eaux de décantation	Désalinisation des dépôts	sur incidences l'emprise foncière	Intérêt vis à vis de la valorisation / élimination ultérieure	Modes d'évacuation à l'issue des travaux	Coût (Dragage + traitement) en € / m ³
Nature du traitement										
Traitement physique intensif	☺ Facteur 2	☺	☺	☹	oui	☹	☺ emprise faible	☹ siccité + gestion sable	Camion	100

Légende : ☺ Favorable / ☹ Moyen / ☹ Faible

NIVEAU D'APPLICATION AUX SEDIMENTS DES PORTS ARCACHONNAIS



Réflexion générale : Cette technique de traitement physique intensif pourrait être applicable à l'ensemble des sites à draguer sans exception mais elle n'apparaît pas forcément adaptée à la problématique rencontrée sur les ports pour lesquels le niveau de pollution est faible et la proportion de fines prédominante. Le surcoût engendré ne justifie pas la plus-value ultérieure. Seule l'absence de foncier associée à la volonté d'un dragage hydraulique en eau dans le cadre d'une gestion à terre est susceptible de faire appel à ce type de process.

Application : Cette technique s'accompagne de plusieurs facteurs limitants :

- L'intérêt de concentrer la fraction fine polluée est limité par l'importance des fines dans les sédiments d'une part et par les niveaux de pollution bas constatés ;
- L'élimination en stockage des produits déshydratés concerne la majorité des volumes et implique des évacuations permanentes par camions (70 A/R / j), pour plus de 2/3 des volumes, à partir des ports vers un ou plusieurs sites de stockage ;
- L'investissement économique semble lourd en contrepartie des intérêts générés et en comparaison d'un bassin de décantation.

IV.3.3.4 Le confinement et l'essorage en géotextiles

Principe : Le stockage et le dépôt de sédiments au sein de poche d'essorage constituée de tissés de filtration perméables et de haute résistance permet d'entreposer et d'égoutter des matériaux de dragage pollués dans un dispositif confiné. La structure de rétention laisse transiter l'eau qui s'évacue progressivement de l'ensemble et permet aux matériaux stockés de se consolider durablement sans risque de relargage des polluants.

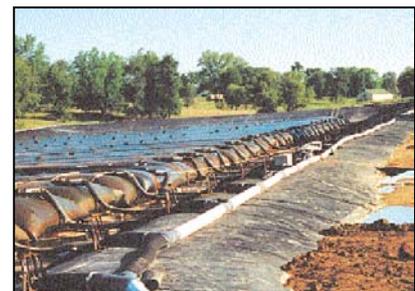


Figure : représentation des géotextiles (source Géotubes)

Après essorage, les « boudins » ou géotubes ainsi créés peuvent être maintenus en l'état pour conforter des digues ou bien être vidés de leur contenu pour l'évacuer vers une solution de stockage définitif. Le dispositif doit être implanté à proximité du site à draguer et reçoit directement la mixture de sédiments extraits.

Tableau récapitulatif :

Critères d'application retenus	Réduction des volumes	Réduction des teneurs en eaux	Tri granulométrique	Biodégradation des polluants organiques	Rejet eaux de décantation	Désalinisation des dépôts	Incidences sur l'emprise foncière	Intérêt vis à vis de la valorisation / élimination ultérieure	Modes d'évacuation à l'issue des travaux	+
Nature du traitement										
Dispositif Géotubes	☺ Facteur 2 à 3?	☺	☺	☺	oui	☺	☺ emprise modérée	☺ siccité	Camion	Coût (Dragage stockage) en € / m ³ 15 à 20*

Légende : ☺ Favorable / ☹ Moyen / ☹ Faible

NIVEAU D'APPLICATION AUX SEDIMENTS DES PORTS ARCACHONNAIS



Réflexion générale : Cette technique de traitement physique intensif pourrait être applicable à l'ensemble des sites à draguer à condition de posséder une aire de stockage des géotextiles durant l'assèchement.

Application : L'intérêt apparaît limité par rapport au degré de contamination des sédiments mais également vis à vis de leur finesse qui implique l'ajout de floculant pour éviter le départ des particules au moment de l'égouttage.

- Impossibilité de réaliser une désalinisation même sommaire ;
- Pas de tri granulométrique ;
- Pas de bio-dégradation des résidus organiques ;
- Impact visuel non négligeable ;
- Nécessité de reprise des matériaux après égouttage et transfert vers un centre de stockage (idem bassins de décantation / centre égouttage).
- Nécessité d'évacuer les membranes géotextiles après travaux ;
- Maintien du trafic des camions pour évacuation des matériaux égouttés.

L'application de ce procédé semble mieux adaptée dans le cadre de confinement de matériaux pollués destinés à être immobilisés définitivement tels que les confinements portuaires, les renforcements de digues.....

IV.3.3.5 Stabilisation et inertage à la chaux

Principe : L'objectif du traitement à la chaux est de stabiliser la matière organique, les teneurs en eau et les éléments polluants métalliques de façon à ce que le sédiment n'évolue pas dans le temps et réponde au critère de matériau inerte. En effet, selon la directive européenne 1999/31/CE du 26 avril 1999, relative à la mise en décharge, un déchet est défini comme inerte « *s'il ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine.* ». Les déchets inertes sont donc, essentiellement, des déchets minéraux ou assimilables au substrat naturel, non pollués.

Dans le cas présent, les sédiments sont composés de plus de 95 % de fraction minérale mais aussi de près de 5 % de fraction organique. Cette fraction organique est susceptible d'évoluer dans le temps et de modifier la composition du sédiment. Dans ces conditions, les produits de dragage ne peuvent pas être considérés comme entièrement inertes. De la même façon, le stockage d'une boue de dragage impose un caractère pelletable au matériau (siccité > 30 %). Le traitement à la chaux est mis en œuvre pour répondre à ces différentes exigences.

Plate-forme de stabilisation des sédiments à la chaux



Photo malaxeur à boues



Tableau récapitulatif :

Critères d'application retenus	Réduction des volumes	Réduction des teneurs en eaux	Tri granulométrique	Biodégradation des polluants organiques	Rejet eaux de décantation	Désalinisation des dépôts	Incidences sur l'emprise foncière	Intérêt vis à vis de la valorisation / élimination ultérieure	Modes d'évacuation à l'issue des travaux	+
Nature du traitement										
Chaulage	☺	☺	☺	☺	non	☺	☺ emprise modérée	☺ siccité, stabilité	Camion	Coût (Dragage stockage) en € / m ³ 25 à 30

Légende : ☺ Favorable / ☹ Moyen / ☹ Faible

NIVEAU D'APPLICATION AUX SEDIMENTS DES PORTS ARCACHONNAIS



Réflexion générale : Cette technique de traitement physique intensif pourrait être applicable à l'ensemble des sites à draguer destinés à être gérés à terre et plus particulièrement ceux présentant des niveaux importants de matière organique ou de teneur en eau pour accélérer l'égouttage et la stabilisation.

Application : Outre l'hygiénisation des produits (réductions des odeurs...), la stabilisation des sédiments de dragage modifie les propriétés des sédiments (teneurs en eau, matière organique) pour lui conférer des propriétés voisines des déblais inertes ce qui peut favoriser ensuite les débouchés et notamment les conditions de stockage.

Toutefois, cette technique ne fait pas apparaître de :

- Réduction de volumes
- Tri granulométrique
- Désalinisation partielle

Pour autant, sa mise en œuvre peut intervenir directement après dragage mécanique (à sec ou en eau) notamment pour égoutter suffisamment le matériau. Il peut être intéressant de traiter les sédiments à la chaux ne serait-ce qu'en préambule ou en complément d'autres techniques et particulièrement du confinement portuaire afin de stabiliser les déblais dans le temps, éviter les relargages de métaux et des sulfures (qui dégradent les structures porteuses) en milieu oxydant suite aux dragages et accélère également les conditions de tassement sous poids propre des matériaux.

Enfin, comme pour les autres outils de gestion à terre, cette technique induit une évacuation des sédiments après traitement par camions ce qui constitue une contrainte sur l'environnement et les habitations locales.

VARIANTE : STABILISATION PAR DES LIANTS

Principe : La technique de S / S contribue non seulement à "piéger" les éléments toxiques, notamment les métaux lourds, contenus dans les boues et vases contaminées (SOLLARS, 1989) mais vise à améliorer les caractéristiques physico-mécaniques du produit final en vue d'une réutilisation. Par conséquent, les objectifs fondamentaux de la technique de traitement par S/S sont la réduction de l'impact négatif d'un déchet en général sur l'environnement ainsi que l'obtention d'un produit ayant une intégrité structurelle (TSENG, 1988).

Dans le cas des sédiments fins type vases, qui ne possèdent aucune cohésion / tenue, l'utilisation en techniques routières notamment est impossible sans ajouts de liants.

L'ajout de ciment Portland et de chaux comme liant permet d'obtenir un matériau d'une certaine dureté et résistance dans la mesure où le séchage est effectué à l'air libre. Lorsque le matériau reste en milieu confiné, sa cohésion reste en revanche faible. Le mélange ne pourrait donc être utilisé que difficilement en sous-couche routière.

D'un point de vue technique, la teneur en matière organique est un facteur limitant pour la valorisation des sédiments de dragage en technique routière. La teneur en sel ne semble pas a priori être déterminante. Il faudra bien cependant évaluer la stabilité chimique du matériau valorisé. Outre la libération de polluants, il est en effet susceptible de libérer du sel dans le milieu naturel. La libération de sel représenterait une contre-indication majeure, sauf si le matériau sert à la réalisation de chemins en façade maritime.

Exemple d'applications :

→ Les essais de stabilisation / solidification existent encore à l'échelle uniquement expérimentale sans que des possibilités réelles aient été envisagées du fait de la présence de matière organique et de sel qui constituent des facteurs rédhibitoires dans les vases d'autant plus qu'ils sont quasiment impossibles à extraire.

IV.3.3.6 Remblaiement portuaire

Principe : La technique consiste en un réemploi des matériaux de dragage en tant que remblai dans le cadre d'une extension portuaire par exemple. Cette technique est largement utilisée lors de la création ou de l'aménagement des ports qui impliquent souvent la création d'affouillement générateur de déblais.

Dans le cadre des opérations de dragage qui sont menées conjointement avec des projets d'agrandissements portuaires, la possibilité d'utiliser les sédiments comme remblais est une opportunité.

Ceci étant, autant celle-ci peut apparaître avantageuse lorsque les matériaux sont sableux et les propriétés mécaniques satisfaisantes, autant ce mode de remblaiement doit s'affranchir de certaines contraintes lors de la réutilisation de vases fines. Les conditions de remise en suspension mais aussi de réduction des teneurs en eau doivent ainsi être particulièrement prises en compte pour s'assurer du bien fondé du réemploi des déblais de dragage.

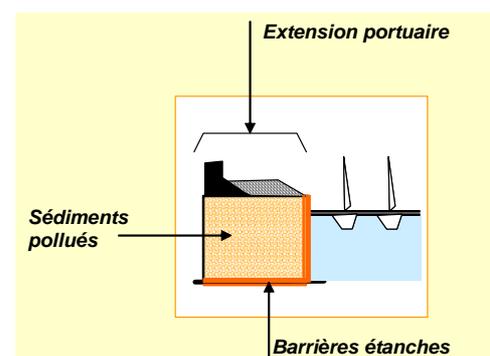
En l'absence de contamination avérée des sédiments, cette technique n'implique pas de dispositifs de protection ou de confinement particulier (cf ci-dessous).

IV.3.3.7 Confinement portuaire

Principe : La technique consiste en un emprisonnement des sédiments contaminés dans une structure de quais. Pour être envisageable, cette stratégie implique plusieurs conditions.

D'une part que s'opèrent conjointement, et de façon opportune, d'un côté le dragage et de l'autre un projet d'extension portuaire qui permette de réceptionner les sédiments pollués extraits. Dans ce cas de figure, la structure réceptionnant les matériaux doit être prête avant le dragage car, bien souvent, les possibilités de stockage des matériaux sont restreintes.

D'autre part, il convient de s'assurer de l'étanchéité du confinement pour que le stockage de sédiments pollués ne constitue pas une source de pollution dans le futur en relarguant des contaminants dans le milieu mais bel et bien une source de réemploi et de valorisation des déblais.



Le confinement portuaire constitue à la fois un traitement à part entière mais également, à l'inverse des autres filières évoquées, une solution d'élimination définitive des produits.

Tableau récapitulatif :

Critères d'application retenus	Réduction des volumes	Réduction des teneurs en eaux	Tri granulométrique	Biodégradation des polluants organiques	Rejet eaux de décantation	Désalinisation des dépôts	Incidences sur l'emprise foncière	Intérêt vis à vis de la valorisation / élimination ultérieure	Modes d'évacuation à l'issue des travaux	Coût (Dragage + stockage) en €/m ³
Nature du traitement										
Confinement portuaire	☺ Tassement	☺ Tassement / Egouttage	☹	☹	Suivi des eaux égouttage	☹	☺	☺ usage en remblais	-	Intégré dans conception ouvrages

Légende : ☺ Favorable / ☹ Moyen / ☹ Faible

Niveaux d'applications généraux :

→ Impossibilité d'envisager le confinement portuaire à l'ensemble des volumes à draguer. Le confinement implique la concomitance avec des projets d'extension. En règle générale, les matériaux pollués sont préférentiellement utilisés pour être confinés en structure portuaire du fait des disponibilités limitées.

→ Technique maîtrisée avec des remblais sableux et vasards sains car une partie des créations portuaires réemploie les déblais d'extraction. La technique est plus délicate avec les produits très fins et pollués.

→ Le stockage implique la création d'une structure étanche et drainée pour permettre l'évacuation des eaux résiduelles issues de l'égouttage. Ces eaux doivent être éventuellement traitées avant leur rejet si leur qualité est incompatible avec le milieu. L'étanchéité doit être également garanti dans le temps.

→ La modification des conditions de stockage des sédiments après dragage et mise en dépôt induit une oxydation du milieu. La chaîne de réaction d'oxydation des sulfures aboutit à la formation d'acide sulfurique qui attaque de proche en proche tous les minéraux altérables du sédiment ainsi que les structures de soutien. Il en résulte un relargage potentiel des polluants dans les jus de lixiviats et des risques vis à vis de la pérennité de l'étanchéité. Pour garantir le confinement total, un chaulage préalable des sédiments est idéal pour compléter le traitement par étanchéification car une partie de l'acidité sulfurique produite par l'altération des sulfures est neutralisée par la chaux

→ Le coût de réemploi des produits peut être pris en charge dans le cadre du projet d'extension. Dans ce cas, seul subsiste le coût du dragage. Il faut néanmoins intégrer des coûts de confinement et de chaulage supérieurs à ceux usuellement pratiqués pour des dépôts de remblais communs.

NIVEAU D'APPLICATION AUX SEDIMENTS DES PORTS ARCACHONNAIS



Réflexion générale : Cette technique de traitement pourrait être applicable à l'ensemble des sites à draguer destinés à être gérés à terre. Cependant, le confinement portuaire est envisageable mais ne peut s'envisager que ponctuellement en fonction des projets existants. Pour ces raisons, il est généralement réservé aux sédiments les plus pollués dont la gestion est la plus critique. Ainsi, il peut être judicieux de patienter, lorsque c'est possible, lors du dragage d'une zone polluée pour élaborer et réaliser l'opération conjointement avec une extension portuaire.

Application : Pour plusieurs aspects, cette technique est ici limitante car :

- Les produits sont très fins et présentent des propriétés mécaniques mauvaises qui doivent être améliorées par des ajouts de liants (type chaux) ;
- Il s'agit d'une solution ponctuelle qui ne peut pas se justifier à moyen et long terme.
- L'absence d'interactions entre les dépôts et le milieu extérieur doit être assurée par des barrières étanches.
- Les eaux d'égouttage, si elles existent, doivent être reprises et éventuellement traitées avant rejet.
- Le tassement des sédiments fins (sous poids propre, en surcharge ou avec drainage) est difficile à maîtriser ce qui peut conduire à une évolution de la structure de quai dans le temps (affaissement ponctuel...).

IV.3.4 Définition des critères de recherches de sites extensifs

IV.3.4.1 Principes

Le choix d'implantation d'un site de traitement à terre ou de stockage temporaire doit faire l'objet d'une analyse multicritère indispensable pour prendre en compte des enjeux non seulement sociaux et environnementaux mais aussi techniques et économiques. L'objectif de ces pondérations est, in fine, de déterminer un site qui, dans son ensemble, présente les moindres contraintes.

Par ailleurs, compte tenu de la proximité géographique de plusieurs ports et de la similitude des techniques de dragage et de gestion à terre des sédiments, les possibilités de mutualisation des sites sont étudiées dès que possible.

IV.3.4.2 Applications

La mise en application des stratégies de recherche de sites de dépôts destinés au pré-traitement des sédiments est listée ci-après :

- Une recherche préliminaire permet de cibler les périmètres les mieux adaptés ;
- Une investigation secondaire permet la hiérarchisation des sites retenus ;
- Une validation tertiaire statue sur le site présentant le moins de contraintes.

IV.3.4.3 Inventaire des contraintes primaires de recherche

La première étape de recherche est une cartographie des principales contraintes. Autrement dit, il s'agit de délimiter, autant que de possible, les principales zones d'implantations privilégiées de sites en soustrayant les périmètres de contraintes.

La logique de travail est la suivante :

1. Définition des périmètres de dragage port / port ;
2. Positionnement des zones protégées ;
3. Positionnement du DPM ;
4. Positionnement des zones urbanisées ou urbanisables ;
5. Positionnement des principales voies d'accès et de circulation ;
6. Positionnement des cours d'eau éventuels ;
7. Proposition d'implantation des zones potentielles de proximité ;
8. Proposition d'implantation des zones potentielles en retrait.

Note : cette logique de réflexion n'intègre pas ici la prise en compte des règlements d'urbanisme et l'incorporation des périmètres de protection conchylicoles. Par ailleurs, plus le périmètre de recherche est positionné en retrait du littoral, plus l'apport d'eau salée doit être maîtrisée (étanchéification...).

INTITULE	CONTRAINTES ASSOCIEES
ZONES PROTEGEES, REGLEMENTEES OU A ENJEUX SPECIFIQUES	Loi littoral : L 146-6
	Espaces Naturels Sensibles (ZPENS)
	ZNIEFF 1 & 2
	ZICO
	Sites inscrits
	Sites classés
	Réserve naturelle
	Parc Naturel Régional
	Zone Natura 2000 (Zone de Protection Spéciale et Site d'Intérêt Communautaire – validé ou en cours de proposition)
	Propriétés Conservatoire du littoral
	Périmètres de protection activités conchylicoles
	Espace Boisé Classé
DOCUMENTS D'URBANISME	Domaine Public Maritime
	Plan Locaux d'Urbanisme + règlement
	Réseaux de voiries
RESEAU HYDROGRAPHIQUE	Propriétaires fonciers
	Situation des cours d'eau
ELOIGNEMENT	Délimitation des zones d'influence maritime
	Distances bassins de décantation
	Distances centre de stockage



Tableau 18 : Inventaire des contraintes de recherche de sites de dépôts

IV.3.4.4 Superficies de gestion à terre

La gestion à terre des sédiments implique la présence de sites de stockage. Ceux-ci peuvent revêtir différentes formes selon la technique de dragage et d'élimination préconisée.

- **Bassins de décantation** : destinés à recevoir la mixture refoulée par les dragues aspiratrices puis à assurer l'égouttage des matériaux (Rappel : Superficie des bassins décantation = (2 X Volumes de sédiments dragués) / Hauteur bassins) ;

- **Bassins d'égouttage** : destinés à assécher, avant réemploi, l'eau résiduelle issue des sédiments bruts transportés par camions étanches (Rappel : Superficie des bassins = Volumes de sédiments dragués / Hauteur bassins);

En fonction des volumes réceptionnés, mais aussi des possibilités de mutualisation ainsi que des orientations quant au temps de séjour attendu, les bassins requièrent une emprise foncière plus ou moins grande qu'il convient d'estimer au préalable.

IV.3.4.5 Inventaire des contraintes de recherches secondaires

L'application des contraintes de recherche de sites à l'ensemble des ports du bassin d'Arcachon conduit à la proposition de différentes opportunités sur chaque port.

Les logiques de réflexion amènent à mutualiser, dès que possible, l'usage d'un site de dépôt à terre à plusieurs ports en fonction de leur proximité. Pour chacun des grands périmètres identifiés, il convient ensuite de mener une seconde étape d'investigation plus approfondie visant à statuer et à comparer, via une analyse multicritère affinée, sur la pertinence d'un site plutôt qu'un autre tant dans l'optique des dragages pour « l'état zéro » que pour les dragages d'entretien.

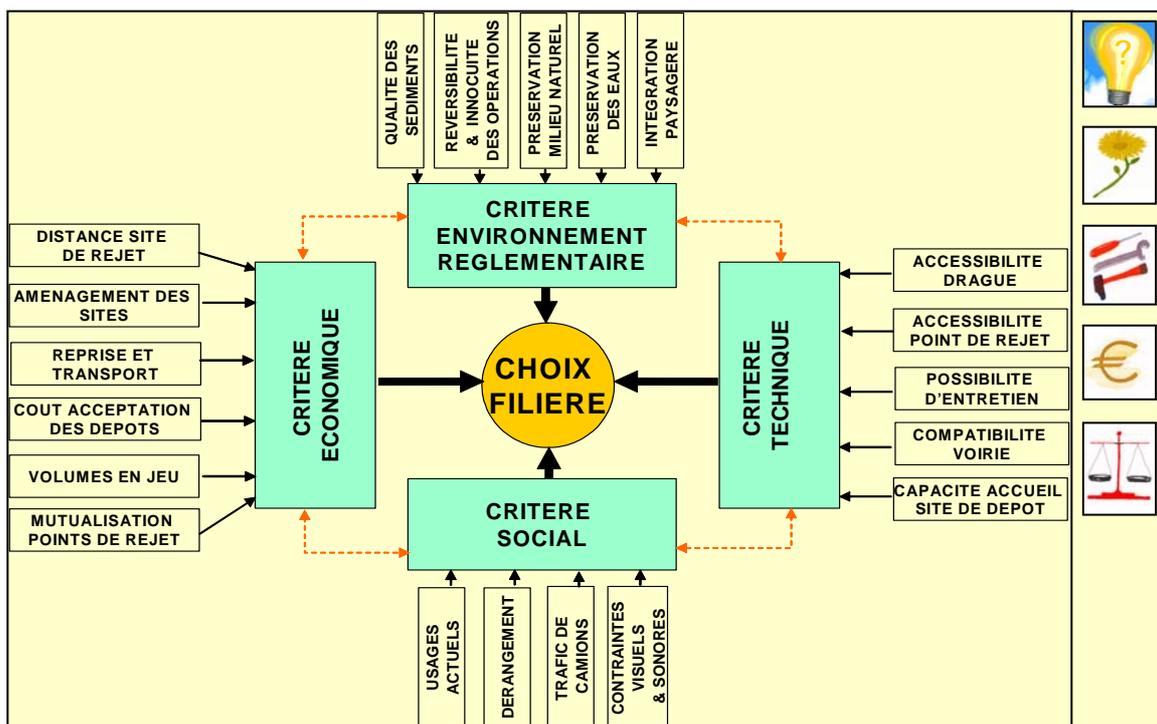


Figure 38 : schéma de compréhension des critères de choix des sites pris en compte pour l'analyse multicritères

L'application de ces critères a conduit à proposer une présélection de sites, les sites proposés dans le cadre du SDTVP ont fait l'objet de débats au cours de réunions de concertations dont les procès verbaux figurent en annexe du schéma.

Cf. Doc. intitulé « ANALYSES MULTICRITERES PRELIMINAIRES -CARTOGRAPHIE des CONTRAINTES »

IV.3.5 Procédures réglementaires

La création des bassins de décantation ou d'égouttage est susceptible d'influer sur la qualité des eaux environnantes qu'elles soient de surface ou souterraine. A cet égard, les dossiers de création ou de régularisation se doivent d'être complétés par une étude d'incidences loi sur l'eau.

Ces dossiers sont à la charge des maîtres d'ouvrage et sont instruits par la MISE (Mission Inter Services de l'Eau).

Selon la situation des bassins notamment au sein d'éventuels périmètres sensibles, il conviendra que ces dossiers soient complétés par des notices d'incidences spécifiques.

IV.4 CONCLUSIONS FILIERES DE PRE-TRAITEMENT

Les différentes techniques de dragage et des filières applicables pour le pré-traitement des sédiments portuaires s'articulent de la façon suivante :

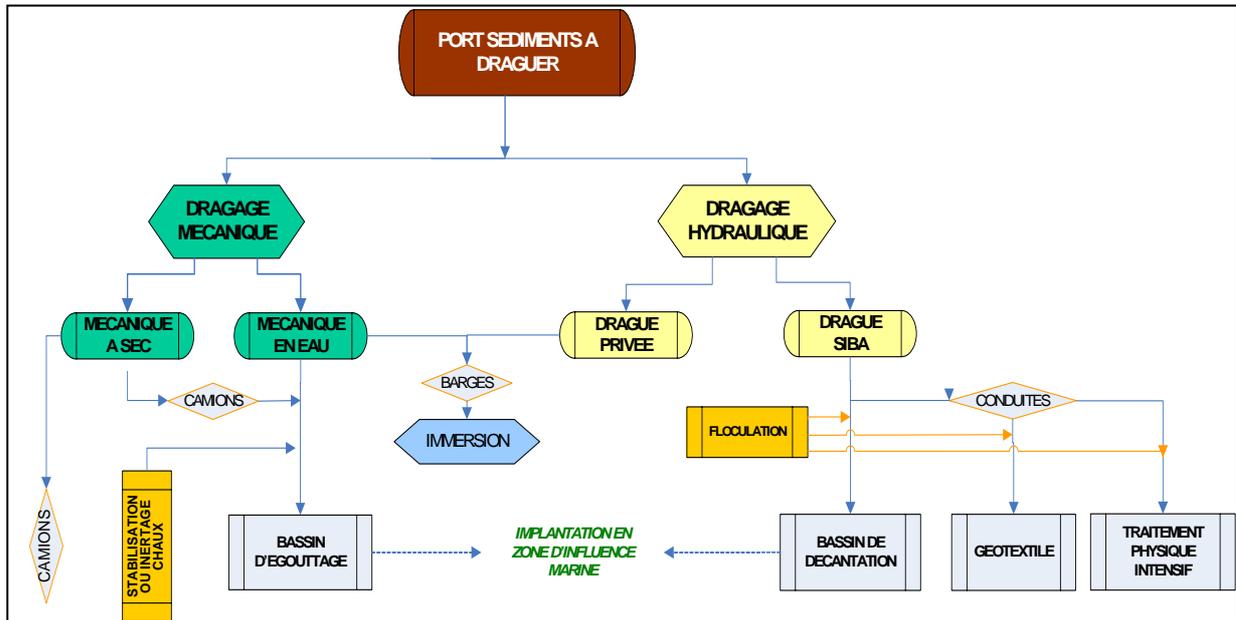


Figure 39 : organisation des techniques de dragage et d'élimination / pré-traitement sur le bassin

Parmi ces techniques de gestion / pré-traitement intermédiaire des sédiments, certaines présentent des potentiels d'application vis à vis des ports étudiés sur le bassin et doivent répondre à des critères précis (réduction des teneurs en eau, stabilisation des produits, facilitation du potentiel de valorisation).

Ceci étant, les critères de choix sont bien spécifiques d'une enceinte portuaire à l'autre. Pour ces raisons, chaque maître d'ouvrage concerné doit, en préalable à toute opération de dragage, engager une étude d'impact visant à déterminer, parmi les filières proposées, celle qui apparaît la plus adaptée.

Néanmoins, compte tenu de la sensibilité et de la spécificité du bassin, il demeure certaines incertitudes relatives au niveau de fonctionnement de ces techniques, des risques associés, des rendements ou encore des coûts résiduels. Ces aléas se doivent nécessairement d'être maîtrisés et validés afin de mettre en possession de chaque maître d'ouvrage l'ensemble des critères de décision permettant de statuer sur le choix de la solution de gestion la plus opportune. C'est un des objectifs recherchés dans le cadre des opérations pilote.

La majorité des modes de gestion / pré-traitement à terre ne constituent qu'une étape visant à faciliter l'élimination ultérieure des produits. Autrement dit, les conditions d'évacuation et de valorisation définitives doivent également faire l'objet de nouvelles investigations.



IV.5 FILIERES DE VALORISATION / REEMPLOI

IV.5.1 Définition et objectifs

Une opération de dragage doit être appréhendée comme un ensemble d'étapes qui s'échelonnent de l'extraction proprement dite des matériaux à leur élimination définitive. Si ces différents process sont intimement liés les uns aux autres, la réussite de l'ensemble est bien souvent conditionnée par la filière d'élimination des matériaux.

Les techniques actuelles de dragage sont, de nos jours, maîtrisées et s'adaptent à toutes les configurations portuaires sous réserve également de la mesure des impacts. A l'inverse, les solutions d'élimination des vases, qui apparaissaient autrefois simples et évidentes, sont de plus en plus remises en question du fait des impacts qu'elles ont pu engendrer. L'application de pratique de dragage pérenne implique donc nécessairement l'établissement de filières d'élimination satisfaisantes techniquement, environnementalement et économiquement.

Il n'existe pas de solution d'élimination incontournable et il convient, le plus souvent, de composer une solution d'ensemble.

Dans le même temps, les stratégies et les préconisations imposées dans la gestion des produits de dragage tendent, à l'instar des autres déchets, à favoriser l'ensemble des solutions de valorisation des matériaux. Celles-ci constituent en effet non seulement une élimination définitive mais également une plus-value vis à vis du milieu. Par ailleurs, ces stratégies sont imposées réglementairement et impliquent, pour les producteurs de boues de curage, de tenir compte des objectifs de la loi sur les déchets et de sa modification du 13 juillet 1992.

Cependant, à cette volonté bienséante s'opposent plusieurs objections :

- Les sédiments possèdent une valeur ajoutée réduite du fait de leur nature et de leur structure (propriétés physiques, teneur en eau...) et, conséquemment, des capacités de réemploi limitées ;
- Les solutions de valorisation proposent souvent des alternatives soit ponctuelles auxquelles la notion de pérennité de la filière ne peut être associée, soit décalées dans le temps ou en volumes par rapport au besoin immédiat d'élimination du produit ;
- Les solutions de valorisation existent mais demeurent trop lourdes à mettre en œuvre techniquement et économiquement ;
- Quelles alternatives envisager en l'absence de solutions de valorisation ?

Pour faire face à ces contraintes, plusieurs réflexions doivent être abordées :

OPTIMISATION DES CONDITIONS DE VALORISATION

- Définir les outils permettant d'améliorer la structure et la valeur ajoutée des sédiments ;
- Lister et proposer des solutions en accord avec leurs caractéristiques naturelles de produits ;
- Associer des solutions alternatives de stockage destinées à palier à l'absence de solutions de valorisation immédiate.



IV.5.2 Optimisation des propriétés des sédiments

Optimiser les possibilités de valorisation d'un sédiment passe par l'extraction de la fraction valorisation ou la modification des propriétés chimiques ou physiques (réduction des teneurs en eaux...). L'ensemble des process destiné à rendre le produit inerte ou pelletable par exemple a été exposé au préalable.

Notons que la fraction sableuse constitue en règle générale la part dont la valeur ajoutée est la plus intéressante dans un sédiment. Son réemploi et son élimination sont, le plus souvent, aisés à condition de ne pas commercialiser le produit au delà de 2000 T (procédure de titre minier sinon). Les bassins de décantation ou les techniques de traitement physiques intensifs (hydrocyclonage) permettent de faire un classement granulométrique des particules notamment sableuses.

Concernant les sédiments des ports du bassin, les teneurs en fines (< 63 µm) sont supérieures, le plus souvent, à 80 %. De fait, la mise en œuvre d'une séparation granulométrique peut s'avérer lourde par rapport aux intérêts et avantages apportés.

IV.5.3 Filières de valorisation / réemploi disponibles

La finesse des matériaux sédimentaires leur confère des propriétés cohésives et imperméables importantes parfois proche des argiles. A condition que leur degré de contamination l'autorise, ces propriétés peuvent apparaître intéressantes dans l'optique d'un réemploi. Les possibilités de valorisation des sédiments, qu'elles soient mises en pratique couramment ou développées à l'échelle expérimentale, sont listées ci-dessous.

IV.5.3.1 Réemploi in situ

Les sédiments de dragage, à condition d'être suffisamment égouttés et manipulables, peuvent être réutilisés sur site pour constituer des ouvrages que des terres-pleins ou restaurer des franges littorales ou des plages. Ces pratiques permettent de réutiliser in situ les produits sans les transporter ce qui constitue un intérêt économique et environnemental majeur.

Application : Vis-à-vis des matériaux de dragage sableux issus entre autres des chenaux d'accès aux ports, les possibilités de rechargement de plages sont réelles et peuvent être envisagées.

Sur les ports, le réemploi in situ des sédiments doit être intégré largement en amont des politiques d'extension portuaire notamment afin d'opérer une concomitance entre l'offre (produits de dragage) et la demande (besoin dans le cadre d'extension). Néanmoins, les solutions offertes par ce type de pratique ne sont valables que de façon ponctuelle et intègrent peu ou prou la vision à long terme inhérente à la mise en œuvre d'un schéma de gestion pérenne des dragages. A l'échelle du bassin d'Arcachon, les potentialités réelles de réemploi des sédiments en remblais portuaires ou en confinement résident essentiellement sur le port d'Arcachon dans le cadre des projets d'extension futurs envisagés.

IV.5.3.2 Réemploi en génie civil

Les produits de dragage, nécessairement égouttés, peuvent être intégrés dans des opérations de génie civil de toutes sortes telles que la création de digues, la constitution de talus ou merlons anti-bruit, des aménagements paysagers divers (rond-point...). Les sédiments sont alors mélangés avec d'autres matériaux plus nobles ou plus structurants.

Application : les volumes à valoriser demeurent limités en quantité et la simultanéité des opérations peu évidentes. Cela implique l'existence de travaux voisins et d'une capacité de stockage intermédiaire pour faciliter la logistique du réemploi. Ce type de valorisation reste sporadique (fréquence et volume) mais peut être applicable à l'ensemble des sites selon les besoins inventoriés en tenant compte de la présence de polluants ou de sel. En effet, selon les concentrations observées et les risques avérés sur le milieu, le degré de compatibilité avec ces solutions de valorisation peut être discuté.

IV.5.3.3 Réhabilitation de décharge ou de sites

A condition que leur degré de contamination l'autorise, les propriétés très imperméables des sédiments fins peuvent apparaître intéressantes dans l'optique d'une réhabilitation de décharge ou d'anciens sites industriels (couverture / remblaiement carrières) en réalisant une étanchéification des strates superficielles du site ou un comblement pour remise en état ou en couverture de déchets comme matériaux de réemploi.

Application : dans un premier temps, les propriétés imperméables doivent être validées par des analyses. Ce mode de valorisation, déjà mis en pratique en France (Binic 22) implique nécessairement un égouttage préalable des dépôts (pas de lixiviation à travers le site). Les opportunités dépendent du contexte local et de l'état d'avancement des politiques de réhabilitation de sites. Peu usuel, le réemploi des sédiments fait souvent l'objet d'interrogations quant à l'efficacité des dépôts. Enfin, dans le stade ultime de la valorisation, les produits doivent être recouverts par une épaisseur de terre végétale. Il n'existe pas de restriction quant au réemploi des sédiments des ports à condition qu'ils soient égouttés et exempts de pollution. La logistique implique un site de stockage intermédiaire.

Les programmes de réhabilitation d'anciennes décharges existent sur plusieurs communes du bassin (Arès, Andernos, Biganos...) et conduit à étudier concrètement la faisabilité du réemploi des sédiments égouttés.

IV.5.3.4 Epandage et réhausse de sols

A l'heure actuelle, les produits de dragage ne font pas l'objet d'une réglementation spécifique dans leur gestion à terre. Ainsi, selon l'usage qui en est fait soit en stockage soit en valorisation, il convient de se référer aux différents seuils existants en vigueur permettant de s'assurer de l'innocuité de l'usage des produits. Le logigramme ci-dessous dresse une proposition de logique de décision.

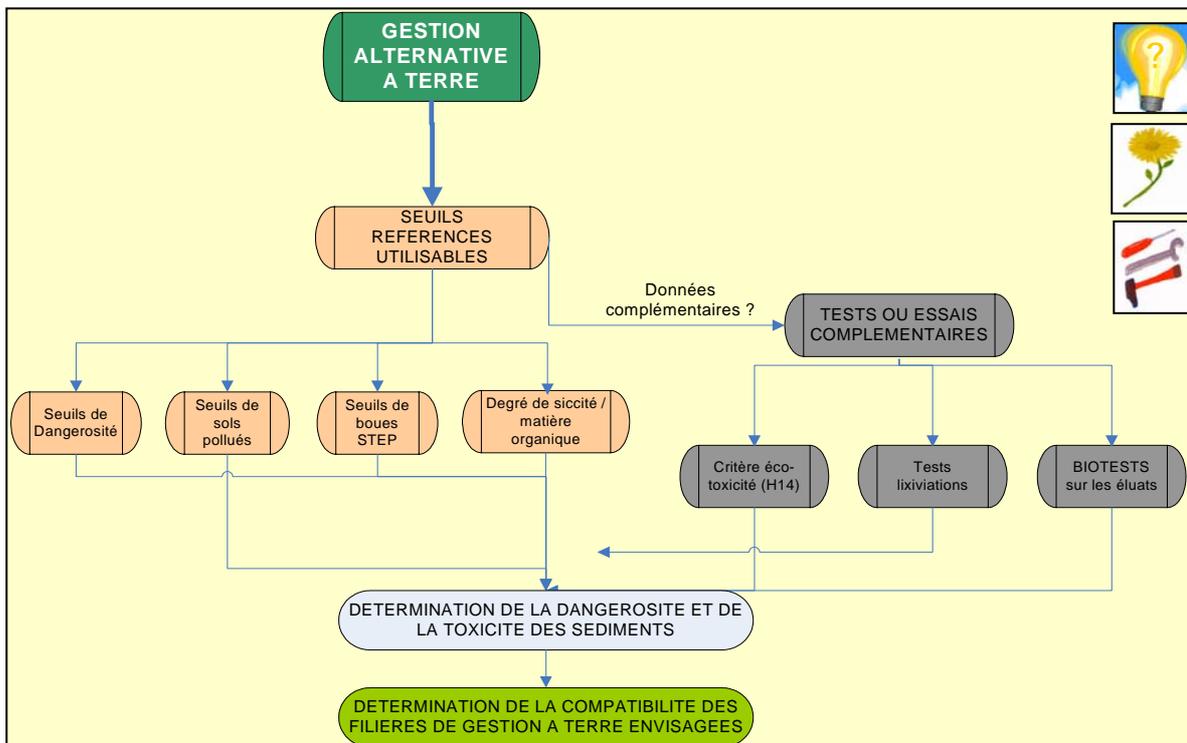


Figure 40 : trame du diagramme de décision des filières de gestion à terre

Bien entendu, ces critères de choix doivent être validés par les services techniques instructeurs compétents.

Vis-à-vis des possibilités de stockage ou de réemploi en agriculture, il convient de tenir compte des avis de la chambre de l'agriculture vis-à-vis notamment des apports de sel et des conséquences sur le milieu.

Épandage : À l'instar de l'épandage des boues urbaines, le régalage des sédiments de dragage est une alternative qui peut être développée. Néanmoins, la différence de composition d'un sédiment ne permet pas d'appréhender son épandage de la même façon qu'une boue car les produits de dragage ne possèdent aucune valeur fertilisante réelle. En effet, les sédiments sont essentiellement minéraux et n'apportent qu'une très faible valeur d'amendement au sol. Pour ces raisons, les apports en sels nutritifs sont réduits et les produits de dragage ne vont pas participer à enrichir les sols en azote ou phosphore.

Une fine couche de sédiments en phase solide⁴ peut être disposée directement sur le sol. Le but est de ne pas perturber l'équilibre et les rendements des terres. Parfois, la présence de calcium (débris coquilliers) confère aux produits de dragage une valeur d'amendement calcique. Dans le cas de sédiments extraits d'un milieu saumâtre ou marin, la teneur en sel est un des principaux éléments à maîtriser pour éviter tout impact au moment du dépôt. Ce type de dépôt a déjà mis en pratique sur plusieurs sites en France (Rance, Croisic...).

Il n'existe, à l'heure actuelle, aucune référence réglementaire en ce qui concerne l'épandage des matériaux de dragage. Pour s'assurer du bien fondé de la solution et de son adéquation avec les textes existants, il faut se référer à la législation relative à l'épandage des boues de station d'épuration (arrêté du 08 01 1998) qui indique à titre indicatif les teneurs en polluants à ne pas dépasser dans les boues pour que celles-ci puissent être épandues. La notion d'épandage doit surtout être appréhendée d'un point de vue éco-toxicologique par rapport à la sensibilité naturelle des terrains et des usages qui en sont fait.

Le prix d'un tel dispositif est directement associé aux surfaces agricoles mobilisées. Généralement, la hauteur de régalage des vases ne doit pas dépasser 10 à 15 cm. Les propriétaires des terrains sont indemnisés à hauteur du rendement de la parcelle et de la durée d'immobilisation.

Reconstitution de sols : Lorsque la vase est suffisamment égouttée ou directement après un dragage mécanique, les sédiments peuvent être utilisés comme matériau de reconstitution de sol à condition d'avoir des teneurs en contaminants inférieures aux seuils exigés. Cette potentialité peut s'avérer judicieuse, entre autres, en présence de sols partiellement érodés. Les produits de dragage bruts sont trop fins, cohésifs voire salés pour supporter des plantations ultérieures. Pour y faire face en cas de reconstitution de sols, il convient au préalable de décaper la terre végétale qui est ensuite utilisée pour recouvrir les dépôts. Ce type de dépôts a déjà été mis en pratique sur de nombreux plans d'eau et ports français.

Note : les dépôts de sédiments ne devront en aucun cas être réalisées sur des zones humides ou inondables.

IV.5.3.5 *Matériaux de construction*

En règle générale, seule la fraction sableuse des sédiments présente un intérêt pour être intégrée dans les procédés de fabrication de matériaux de construction. Cependant, eu égard aux fractions fines dominantes, les sédiments de dragage ne possèdent pas ces propriétés mécaniques suffisantes.

De nombreuses tentatives notamment par ajouts de liants (cf § pré-traitement) ont été menées pour intégrer des produits de dragage dans des processus de fabrication de sous-couche routière ou de remblais. Cependant, l'hétérogénéité des matériaux, les teneurs en eau et en sel et la présence de matière organique n'ont pas permis, à l'heure actuelle, de fournir des résultats concluants économiquement et techniquement.

De la même façon, l'importance de la fraction argileuse laisse à penser que les vases de dragage peuvent être utilisées dans la création de briques ou de « billes » d'argile. Ces tentatives ont été menées à l'étranger (Hambourg, Rotterdam) mais aussi en France à l'échelle laboratoire (IDRA Binic, Ars en Ré...) sans que des possibilités réelles d'extension de la filière à l'échelon industriel ne soient envisageables.

Concernant les opérations de dragage sur le bassin, les pistes potentielles de valorisation en matériaux de construction sont à explorer dans le futur notamment dans les projets d'aménagement routier qui sont

⁴ La teneur en eau doit être inférieure à 60% et le dépôt se fait sur une hauteur maximale de 15 cm

susceptibles d'être demandeur de matériaux. A ce titre, les potentialités permettant de combiner la valorisation des sédiments avec le programme des routes sur le Sud Bassin doivent être étudiées.

IV.5.3.6 Conclusions

Le potentiel de réemploi des sédiments de dragage à terre fait l'objet de nouvelles pistes de réflexion jusqu'à présent peu explorées. Au niveau français et mondial, de nombreux programmes de recherches sont actuellement en cours pour statuer des opportunités les plus adaptées.

Pour autant, il n'existe pas de solution de valorisation universelle qui puisse être transposable, en l'état, aux sédiments des ports du bassin d'Arcachon. A l'inverse, les possibilités de valorisation doivent être préférentiellement étudiées selon le contexte local et les besoins existants vis-à-vis des acteurs et des aménagements locaux.

Les volumes en jeu sont importants et les solutions de valorisation doivent permettre d'offrir des débouchés pérennes en proportion. Pour cela, les stratégies de gestion des sédiments de dragage doivent intégrer prioritairement les politiques locales ou départementales de gestion de déchets et d'aménagements susceptibles d'interférer avec les besoins en sédiments (création de routes, de centres de stockage de déchets...).

D'un point de vue économique, la mise en œuvre de filières de valorisation s'accompagne d'un surcoût lié soit au pré-traitement préalable des sédiments (égouttage, amélioration des propriétés mécaniques à partir de chaux...) soit à leur reprise et leur transfert.

Ce surcoût ne semble pas pouvoir être compensé par la commercialisation des produits extraits au risque de se heurter au code minier. Lorsque les matériaux sont suffisamment nobles, leur potentiel de réemploi peut conduire les repreneurs à prendre en charge tout ou partie des frais de reprise.

Dans tous les cas, les sédiments doivent préférentiellement être considérés comme des matériaux de réemploi.



IV.6 FILIERES D'ELIMINATION : STOCKAGE TEMPORAIRE ET DEFINITIFS

IV.6.1 Procédures réglementaires

Le dépôt de sédiments dans des centres de stockage à vocation définitive, temporaire ou mixte peut s'accompagner de différentes procédures réglementaires qui proviennent directement des démarches utilisées dans la gestion des déchets et des installations classées.

Compte tenu de la problématique émergente de gestion des produits de dragage à terre, l'adéquation avec les règlements en vigueur par ailleurs dépend essentiellement du caractère inerte ou non que l'on peut affecter à un sédiment.

Le caractère inerte conditionne les conditions de stockage, les procédures réglementaires à suivre mais également les modalités tarifaires d'acceptation ainsi que les disponibilités de valorisation.

En résumé, les démarches susceptibles de se présenter selon les différentes hypothèses envisagées sont les suivantes :

- **Hypothèse 1 :** Les vases sont considérées comme des déchets inertes et leur stockage est exclusivement temporaire : procédure ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) de création d'une aire de transit de matériaux solides ;
- **Hypothèse 2 :** Les vases sont considérés comme des déchets inertes et leur stockage est exclusivement définitif : procédure de création SCDU3 avec autorisation municipale ;
- **Hypothèse 3 :** Les vases sont considérés comme des déchets inertes et leur stockage sur un même centre peut être temporaire ou définitif selon les voies de réemploi : procédure ICPE ?
- **Hypothèse 4 :** Les vases sont considérés comme des déchets non inertes et non dangereux et leur stockage, temporaire et/ ou définitif, conduit à une création de type CSDU2

Note : dans tous les cas de figure, il convient également d'évaluer l'assujettissement ou non des dépôts de vases à la TGAP (taxe sur les activités polluantes) lors du stockage. Compte tenu des montants de la TGAP et des volumes en jeu, l'application aux dépôts de sédiments revêt un risque rédhibitoire majeur de non viabilité économique.

Ces différents scénarii devront être validés lors des phases de réflexions ultérieures en coordination avec les services de la DRIRE notamment.

IV.6.2 Définition et objectifs

En l'absence de solution de valorisation ou de réemploi des sédiments de dragage et, à l'instar des stratégies de gestion des déchets, les matériaux doivent être stockés en centre de stockage spécialisé après, préférentiellement, un pré-traitement en zone proche du port et sous influence marine (cf **planche 2**).

A ce stade, plusieurs opportunités se présentent :

1. Les sédiments sont valorisables mais les débouchés ne sont pas immédiats : il convient alors d'envisager le stockage des matériaux sur une aire de transit qui peut être considéré comme un centre de stockage temporaire destiné à faciliter la logistique de gestion des sédiments. Ces centres se distinguent des centres de stockage de déchets inertes dans la mesure où les matériaux stockés sont destinés à un réemploi ultérieur.

2. Les sédiments ne peuvent être valorisés ou sont pollués : ils sont alors stockés en centre de stockage de déchets ultimes de classe 3 si leur caractère inerte est prouvé, en CSDU2 si les produits en sont pas inertes mais pas dangereux et, enfin, en CSDU1 si les produits sont dangereux.

C'est dans cet optique que doit être engagé la réflexion concernant les sédiments des ports du bassin d'Arcachon. La **planche 2** et la figure 38 rappellent la logique de réflexion proposée pour une gestion à terre :

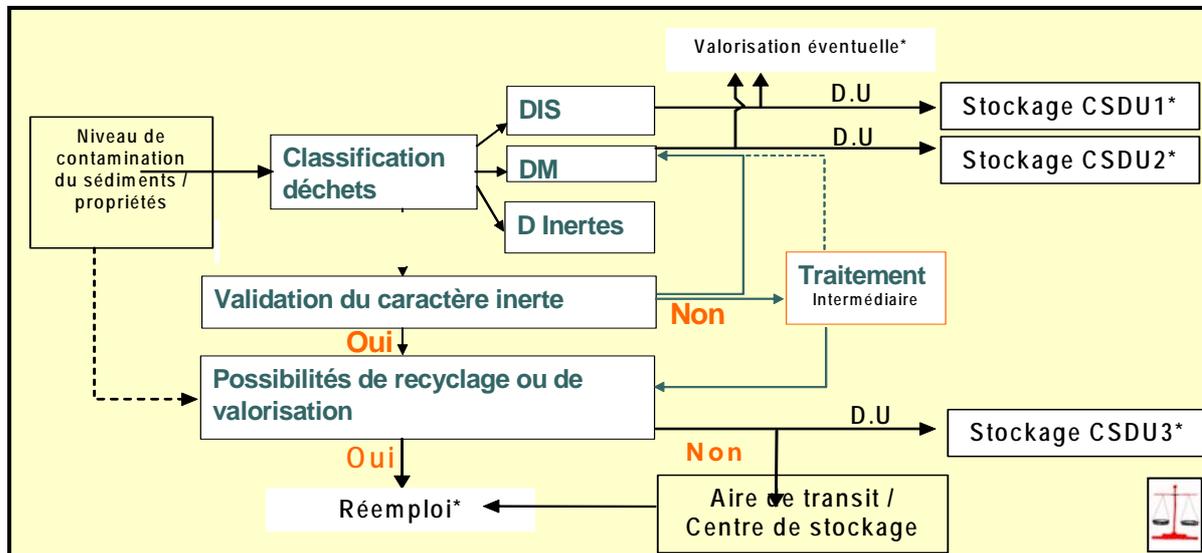


Figure 41. Logigramme de gestion des sédiments à terre

Légende :

DIS : Déchets Industriels Spéciaux / DM : Déchets Ménagers / DU : Déchets ultimes / CSDU : Centre Stockage Déchets Ultimes

* sous réserve de certaines conditions et critères d'acceptation (teneur en eau, stabilité....) compatibles avec la nature des sédiments proposés. En cas d'incompatibilité, un traitement intermédiaire doit être proposé.

En résumé, et exception faite des solutions de maintien des volumes in situ⁵, les grandes filières d'éliminations des sédiments sont :

- FILIERE 1 : La valorisation avant ou après traitement ;
- FILIERE 2 : Le stockage en site adapté en l'absence de solutions de réemploi.

Dans les deux cas, il convient de bien prendre en compte les critères d'admission statuant de la faisabilité de l'élimination envisagée.

IV.6.3 Les Centres de Stockage Ultimes

Les centres de stockage de classe 1, 2 ou 3 font partie intégrante des plans départementaux mis en place pour la gestion des déchets.

Les CSDU3 sont destinés à recevoir des matériaux inertes. Leur création fait l'objet d'une demande d'autorisation municipale. Les sites disponibles et leur capacité doivent être inventoriés autour du bassin d'Arcachon.

Les CSDU2 et CSDU1 font l'objet d'une autorisation préfectorale préalable. Les contraintes réglementaires qui régissent leur usage sont les suivantes :

Arrêté du 9 septembre 1997 relatif aux décharges existantes et aux nouvelles installations de stockage de déchets et assimilés (CSDU2) : article 4 et annexe I. Les boues de curage de bassin routier sont dans ce cas assimilées aux déchets de la catégorie D qui comprend notamment « les boues et matière de curage et de

⁵ Solution retenue dans certains cas dans les canaux de Belgique eu égard à la contamination des sédiments et à l'absence de solutions de gestion.

dragage des cours d'eau et des bassins fortement évolutives, lorsqu'elles ne présentent pas un caractère spécial ». Ne peuvent être admis dans cette catégorie les déchets dont la siccité est inférieure à 30 % ;

Arrêté du 18 décembre 1992 relatif au stockage de certains déchets industriels spéciaux ultimes et stabilisés pour les installations nouvelles (CSDU1) : articles 3 à 6 et annexe I. Les déchets fermentescibles et non pelletables ne peuvent être acceptés.

Les déchets admissibles dans les installations de stockage visées par le présent arrêté sont des déchets industriels spéciaux ultimes, c'est-à-dire des déchets résultant ou non du traitement des déchets, qui ne sont plus susceptibles d'être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux. De tels déchets sont essentiellement solides, minéraux, avec un potentiel polluant constitué de métaux lourds peu mobilisables.

L'acceptation d'un déchet peut être sujet à la TGAP (Taxe générale sur les activités polluantes) : déchets industriels spéciaux et ménagers. Sur la base du principe pollueur payeur, le stockage de déchet est assujéti à cette taxe (9.15 à 18 € /T). Si une telle taxe devait être greffée à la gestion des sédiments, elle serait à l'origine d'une augmentation considérable des coûts de chantier.

APPLICATION : Dans le cadre de la gestion des sédiments des ports Arcachonnais, les teneurs en éléments polluants observés n'indiquent pas, à priori, la nécessité d'intégrer ces centres de type 1 & 2 sauf en tant que matériaux de couverture. Dans ce dernier cas, les conditions d'acceptabilité des sédiments doivent être clarifiées vis-à-vis de la TGAP.

Vis-à-vis de la faisabilité d'intégrer des centres de classe 3, la gestion des sédiments doit s'affranchir au préalable des faits suivants :

- Valider les conditions du caractère inerte acceptable ;
- A ce jour, il n'existe pas de CSDU3 avéré sur les pourtours du bassin. La création de sites destinés à accueillir les sédiments doit être envisagée ;
- Définir le nombre de centre adapté pour répondre aux besoins vis-à-vis des produits de dragage en regroupant de façon concomitante aussi bien les stockages temporaires que définitifs ;
- Définir la situation optimisée des centres de stockage eu égard aux contraintes locales et aux pôles de gestion des déchets existants



IV.6.4 Les Centres de Stockage Temporaires

La création d'aire de transit de déchets minéraux solides est régie par la nomenclature des ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) qui soumet l'installation à Déclaration ou à Autorisation selon sa capacité de stockage.

Afin d'optimiser les contraintes de coûts et de distance, il est impératif de positionner le(s) centre(s) de stockage temporaire(s) de façon équidistante par rapport aux différents sites d'extraction en tenant compte des volumes transportés. Par ailleurs, il convient également de disposer le(s) CST dans des zones exemptes de toutes sensibilités environnementales ou urbaines.

A ce titre, il peut apparaître judicieux de privilégier les regroupements à l'intérieur de grands pôles environnementaux, lorsqu'ils existent, et dont l'implantation a déjà pu faire l'objet d'analyses multicritères préalables.

APPLICATION :

La nature même et le fonctionnement des centres de stockage temporaires sont proches des objectifs attendus vis-à-vis des bassins de décantation ou d'égouttage. Ces derniers peuvent donc être considérés comme des dispositifs de transit à part entière.

Seule leur capacité de stockage influe sur la durée du stockage et les solutions de réemploi doivent permettre une évacuation régulière des sites.

Les études menées en 2006 pour la validation du planning prévisionnel des interventions permettant d'atteindre l'état zéro vont permettre de statuer sur la faisabilité d'utiliser les bassins de décantation en tant que sites de stockage de transit.

Par ailleurs, l'ensemble de ces réflexions est engagé en concertation étroite avec l'élaboration du schéma départemental des déchets en cours d'élaboration afin que les deux approches s'effectuent dans une démarche concertée.



IV.6.5 Eléments techniques de conception

Les éléments techniques qui conditionnent la conception d'un Centre de stockage des vases égouttées ou non sont liés à différents critères clés dont l'inventaire est donné ci-dessous :

- Au volume annuel de sédiments apporté ;
- Au volume annuel de sédiments repris pour être éliminés / valorisés ;
- A la nature des sédiments déposés (teneurs en eau et en sel) ;
- A la qualité des eaux d'égouttage et de ruissellement ;
- A la sensibilité du milieu récepteur.

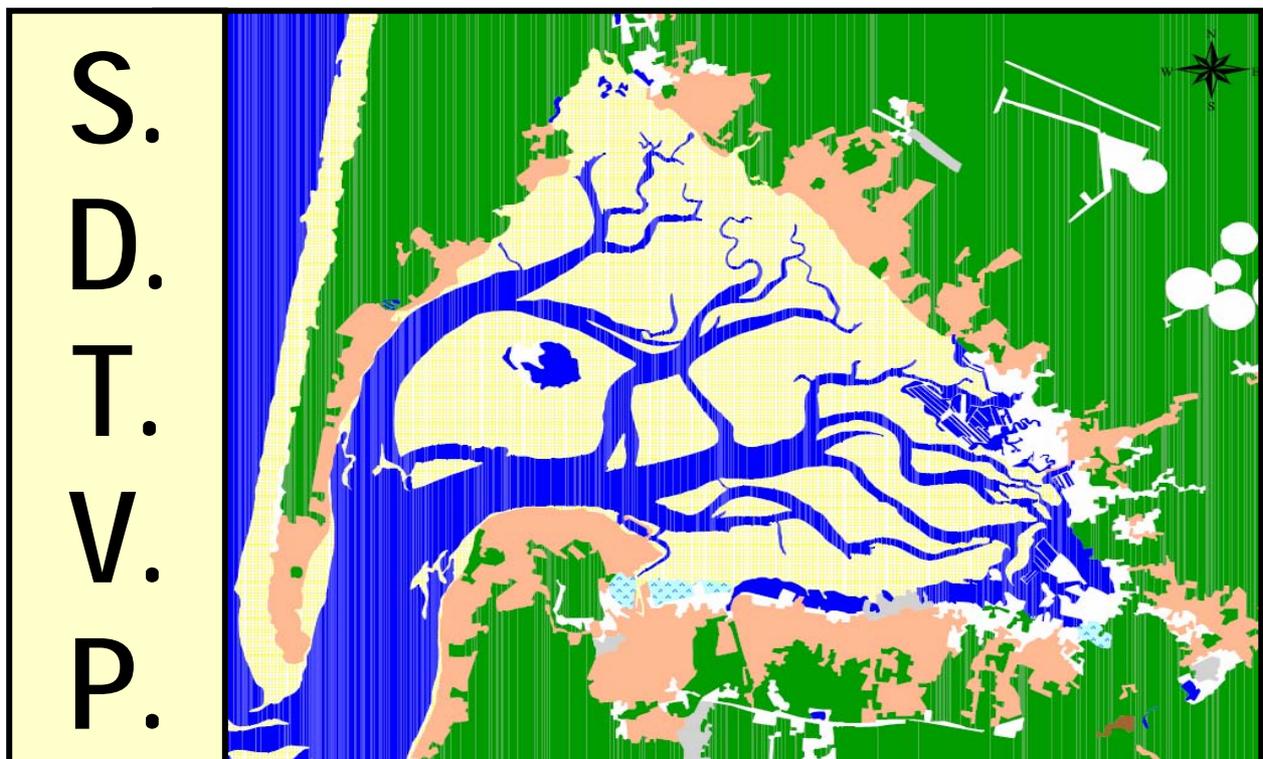
Ces éléments doivent permettre de quantifier :

- La capacité de stockage du centre,
- Les trafics engendrés ;
- Les conditions d'accès au site ;
- Les mesures à mettre en œuvre pour éviter l'impact des eaux de ruissellement sur le milieu récepteur ;
- Les conditions de rejet des eaux et de suivi....

Si les volumes à draguer ont déjà été largement appréhendés, le comportement des eaux de ruissellement et l'influence des conditions de dragage et de stockage préalable méritent d'être approfondis pour évaluer les risques sur les eaux et la nécessité ou non d'implanter des dispositifs d'imperméabilisation ou de collecte et traitement des eaux.

DANS LE CADRE DES TRAVAUX DU SDTVP, UNE RECHERCHE DE SITE A ETE FAITE AVEC ANALYSE MULTICRITERE ET A PERMIS DE PROPOSER DES SITES DE PRETRAITEMENT POUR LES VASES

CHAP V EVALUATION DES RISQUES DES DRAGAGES ET PROTOCOLES SCIENTIFIQUES ASSOCIES



V.1 DEFINITION DES ENJEUX DE L'ANALYSE DES RISQUES DES DRAGAGES

La préservation du milieu biologique et humain constitue l'un des principaux enjeux des opérations de dragage menées sur le bassin d'Arcachon.

L'évaluation des méthodes et des moyens les mieux adaptés passent donc par la prise en considération des impacts des travaux sur l'eau, la chaîne alimentaire et l'homme.

L'évaluation des risques environnementaux associés aux opérations de dragage intervient à plusieurs niveaux chronologiques des interventions pour anticiper, surveiller et contrôler l'innocuité des dragages soit :

→ **En amont des opérations** : évaluations des risques via l'analyse de la qualité des sédiments, des volumes en jeu, des conditions de rejets, de la sensibilité du milieu récepteur, de la réversibilité des incidences.....

→ **Durant les opérations** : suivi en temps réel du niveau d'impact observé, du respect des précautions environnementales et du bon déroulement en général ;

→ **A l'aval des opérations** : vérification et validation de l'absence d'incidences, de la réversibilité supposée et des mesures d'amélioration éventuelles à apporter dans le futur ;

Par ailleurs, pour être exhaustive, cette analyse des risques environnementaux se doit d'intégrer un cadre plus vaste que la simple évaluation des incidences sur les eaux superficielles ou souterraines en intégrant la prise en compte des risques biologiques et humains susceptibles de survenir à court, moyen et longs termes.

Cette démarche innovante s'inscrit dans l'évolution du contexte réglementaire sur la scène nationale et internationale et dont les espérances et les exigences se doivent d'être décuplées dans le contexte spécifique du bassin d'Arcachon.

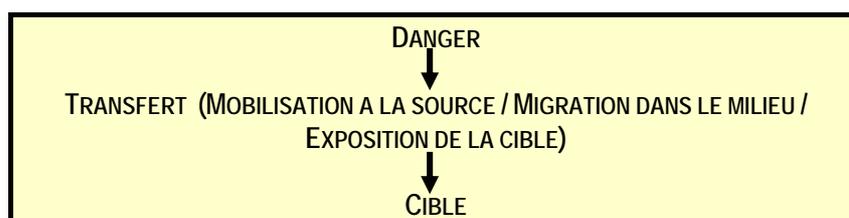
V.2 ANALYSES DES RISQUES DES OPERATIONS DE GESTION DES VASES

V.2.1 Notions générales de risques environnementaux

En référence au guide sur la gestion des sites pollués du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) relatif à l'étude détaillée des risques, la notion de risque suppose :

- L'existence d'une source d'un danger,
- L'existence d'une cible pouvant subir des effets toxiques, nocifs ou physiques et
- Le transfert du potentiel de danger de la source vers la cible.

Dans le cas de risques causés par des sédiments pollués, cette notion peut être schématisée par le diagramme suivant :



Le danger est une propriété intrinsèque d'un agent chimique, biologique ou physique à générer un effet néfaste ou indésirable.

Le risque traduit la probabilité d'apparition d'un événement (notamment une maladie) pour un individu ou dans une population pendant une période donnée (Lellouch, dictionnaire d'épidémiologie) :

$$\text{RISQUE} = (\text{DANGER}) \times (\text{EXPOSITION})$$

L'exposition varie notamment en fonction de l'intensité, du nombre et des voies de contacts. Par exemple, dans le cas des sédiments,

- La source (danger) peut être la présence de substances chimiques dans des sédiments
- Les substances se propagent par dissolution, puis migration lors des travaux de dragage
- Une cible « ressource en eau » sera alors atteinte. Si les organismes vivants au sein de la ressource en eau sont exploités et consommés par l'homme, la cible humaine peut alors être atteinte.

Il existe différentes formes de risques :

- Le risque avéré traduit la probabilité de survenue d'un accident et génère une attitude de prévention.
- Le risque potentiel (hypothétique ou plausible) qui traduit la probabilité que les hypothèses formulées soient exactes (risque de risque avéré) et génère une attitude de précaution (prudence).
- Un risque avéré nul n'existe pas alors qu'un risque potentiel peut être nul.

Conformément au guide méthodologique du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE), l'évaluation détaillée des risques a pour objectif d'évaluer les atteintes éventuelles de la présence de polluants sur les cibles suivantes :

- La santé humaine, considérant l'usage du site et des différents vecteurs pouvant contribuer à une migration de la pollution ;
- Les ressources en eau ;
- Les écosystèmes ;
- Les biens matériels.

V.2.2 Notions appliquées aux techniques de dragages et de gestion des sédiments

La notion de risques associés aux différentes techniques d'élimination des sédiments est déjà évoquée en **planche 3** au niveau des incertitudes à lever. Ces dernières conditionnent en effet largement les risques d'impact sur l'environnement et l'homme. La notion de risque est intimement liée aux notions de transfert de pollution, de flux et de cibles.

Selon les polluants rencontrés, leur disponibilité dans le milieu, leur concentration d'une part et la sensibilité et l'usage des milieux récepteurs d'autre part, les risques d'incidences peuvent prendre des proportions très aléatoires.

Dans le cadre des techniques de traitement étudiées présentement et des sensibilités évoquées par les guides du MATE, les risques sont liés à trois principaux facteurs que sont :

1. **A la nature des vases des ports Arcachonnais ;**
2. **A leur transfert vers le milieu ressource lors des opérations de dragage et de transport des sédiments (notion de fonctionnalité des dispositifs de traitement des sédiments) ;**
3. **A l'utilisation de la ressource et de l'environnement local.**

Concrètement, les risques perceptibles pour la cible humaine peuvent être de deux natures :

- Les risques directs liés au trafic des camions et au chantier :
 - Risques d'accidents ;
 - Risques d'incidents⁶.
- Les risques indirects liés à l'altération de la ressource en eau :
 - Risques de dégâts sur la production ostréicole ;
 - Risques d'ingestion lors de baignade ;
 - Risques d'ingestion via les coquillages...

Dans le cas présent, l'essentiel des dangers et des risques associés aux techniques de traitement est composé des trafics de camions et des rejets d'eau de décantation, d'égouttage ou de dragage dans les eaux superficielles et souterraines.

V.2.2.1 Le transfert des barges lors des immersions

Les fenêtres de dragage tolérées jusqu'à présent pour l'évacuation des sédiments destinés à être immergés s'ouvraient de janvier à avril en règle générale. Cette période correspond aux conditions atmosphériques les plus contraignantes notamment vis-à-vis du franchissement des Passes d'entrée du Bassin.

C'est dans ces conditions extrêmes que les risques de naufrage des barges sont les plus importants étant entendu que les manœuvres volontaires de relargage des sédiments en dehors des zones d'immersion autorisées ne peuvent être assimilées à des risques tels que définis par les textes mais à des agissements inconscients.....qui nécessitent cependant leur prise en compte en tant que facteur de risque .

Le risque majeur verrait le renversement d'une barge chargée de sédiments fins à l'entrée du bassin par courants de flot et vents Ouest.

Le niveau de risque actuel est donc associé au déversement accidentel de vases fines peu ou faiblement contaminées à l'entrée du bassin ou d'une fuite des réserves de fioul. Les analyses des vases font apparaître des degrés de contamination divers selon les polluants, et pour certains (HAP notamment), on note des concentrations voisines du bruit de fond géologique naturel en terme de contamination. De ce fait, l'essentiel des risques est lié à une augmentation de la turbidité du milieu ou à la dispersion d'hydrocarbures.

V.2.2.2 Le trafic des camions

La notion de risque associé à la circulation des engins et aux déplacements des volumes de matériaux constitue un risque avéré et potentiel. Les différents critères qui influent sur la survenue d'un événement à risque sont :

- La fréquence horaire des camions ;
- La part de fréquentation par rapport au trafic routier usuel ;
- La densité des déplacements (piétons, cyclistes...) autour du cheminement des camions ;

⁶ Contact et/ou ingestion de sédiments lors des travaux

- La nature des matériaux transportés (salissures) ;
- La structure et les dimensions des voiries qui supportent ce trafic exceptionnel ;
- L'accès et l'intégration du flux dans les réseaux existants ;

Quelle que soit la technique retenue, et exception faite des remblais portuaires, le traitement des sédiments implique la reprise et l'évacuation des matériaux. Les volumes concernés, les distances et les routes empruntées sont similaires à l'issue de chaque traitement. Seule l'implantation du lieu de traitement (en site fortement urbanisé ou en site isolé) peut diverger d'une technique à l'autre.

La notion de risque lié à la densité du trafic de camion est donc sensiblement identique pour chacune des techniques. Des mesures préventives, de précautions et de signalisation ne permettront pas de réduire le trafic mais doivent permettre d'en limiter les impacts.

V.2.2.3 Les risques sur la ressource en eau

Comme évoqué précédemment, les incidences des traitements sur la ressource en eau peuvent conduire, dans l'hypothèse des scénarii catastrophes, à des réactions en chaînes conduisant à la cible humaine.

Le logigramme ci-dessous présente les grandes lignes des risques possibles liés à la disponibilité de sédiments lors du dragage ou du rejet des eaux. Ces réflexions ont été engagées ici préférentiellement pour les sédiments de dragage destinés en gestion à terre :

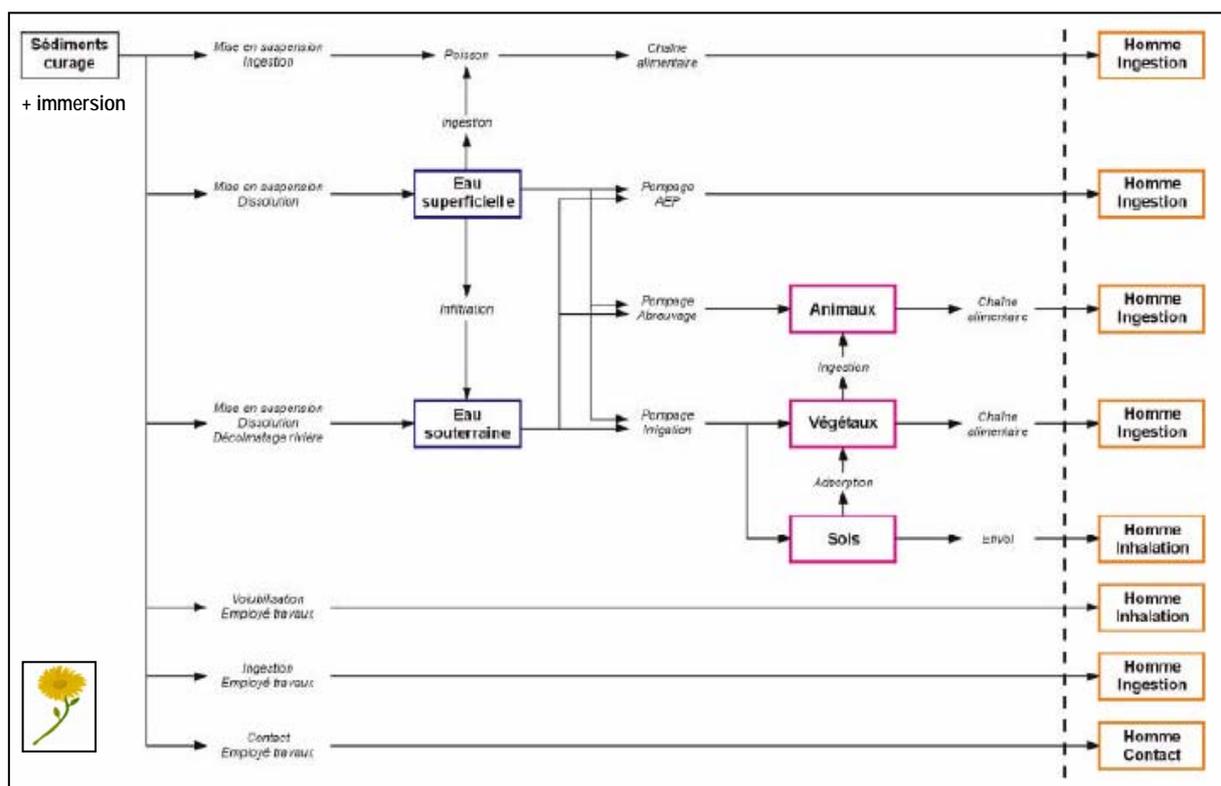


Figure 42 : Schéma conceptuel des voies de transfert vers les populations cibles (source : EDR Sédiments / Agence de l'Eau Artois Picardie)

Dans le cas du bassin d'Arcachon, les impacts sur la ressource en eau génèrent des risques sur les sources cibles animaux et l'homme.

Concernant les animaux, le risque majeur demeure les modifications des conditions naturelles de reproduction et de développement des huîtres et des autres organismes inféodés au bassin d'Arcachon pouvant conduire à une diminution de la biodiversité du milieu.

Concernant les hommes, les risques en résultant sont la perte de tout ou partie de l'activité ostréicole sur le bassin et les risques d'intoxication alimentaire liée à l'ingestion des huîtres.

Chacune des techniques de traitement utilisées est en lien plus ou moins étroit avec la ressource en eau. Autrement dit, le traitement des sédiments à l'issue du dragage induit un rejet d'eau, plus ou moins important selon la méthode d'extraction utilisée, qui retourne soit directement dans les eaux de surface du bassin d'Arcachon soit dans les eaux souterraines en cas d'infiltration à terre.

Dans les deux cas, la qualité du rejet influe sur la ressource en eau et donc sur le risque applicable aux cibles concernées. L'étude détaillée des risques implique la prise en compte de nombreux critères (Excès de Risques Individuel, Dose Journalière d'exposition et admissible...) ainsi que des notions d'incertitudes (concentrations efficaces, transfert, cibles, écotoxicité...) qui ne sont pas développées ici.

Néanmoins, pour chaque technique, il est possible d'appréhender de façon préalable les ambiguïtés à lever pour s'assurer de la qualité des eaux restituées au milieu et, de fait, minimiser le risque sur la ressource en eau.

Les éléments sont détaillés dans le tableau **planche 3**.

V.2.2.4 *La maîtrise des risques lors des opérations*

Si l'évaluation des risques permet d'identifier les mécanismes conduisant à l'existence de risques considérés comme inacceptables, elle peut également servir de support et décider d'actions pour maîtriser ces risques. Les actions concernent essentiellement :

- Amélioration de la connaissance du risque : suivis d'opérations pilotes ;
- Maîtrise de la source : réduction des apports polluants à l'origine / maîtrise de l'envasement au sein des ports ;
- Maîtrise des transferts : garantir la qualité et les conditions des rejets dans la ressource ;
- Actions au niveau des cibles.

Pour anticiper, identifier et quantifier les risques à grandes échelles et réévaluer les nouvelles procédures développées dans le cadre du SDTVP, il paraît judicieux d'engager une série d'essais d'opérations pilotes à petites envergures accompagnés de leur programme de suivi et d'évaluation détaillée des risques.

Les analyses de l'acceptabilité des différentes techniques de gestion proposées sont arbitrées sur un terrain tenant compte non seulement des modalités techniques et scientifiques mais aussi des implications socio-économiques, culturelles et politiques qui en découlent.

A l'issue de ces travaux regroupant les maîtres d'ouvrage et les acteurs scientifiques, les réponses relatives aux différentes interrogations soulevées dans le tableau d'analyses des risques joint vont pouvoir être apportées.

Ces connaissances doivent permettre non seulement de statuer sur la faisabilité et la fonctionnalité d'une technique plutôt qu'une autre mais également de proposer aux maîtres d'ouvrage des protocoles exploitables et reproductibles pour orienter le choix final des outils de gestion des dragages lors des études d'impact préalables.



V.3 PRINCIPES DES SUIVIS SCIENTIFIQUES PROPOSES

La mise en place de protocoles scientifiques a fait l'objet d'une concertation avec le comité de suivi afin de statuer sur les actions et les moyens les plus représentatifs à mettre en œuvre pour s'assurer du bon fonctionnement des opérations.

ACTIONS	IMPACTS	SUIVIS
DRAGAGE	Remise en suspension, MES, eaux, sédiments	Suivi de l'évolution des TBT, métaux, organiques... dans l'eau + MES + vases
TRAITEMENT A TERRE	Immobilisation des vases. Piègeage des particules fines Retour des eaux des bassins de décantation dans le milieu.	Suivi de l'évolution des TBT, métaux, organiques... dans l'eau, les MES et les sédiments

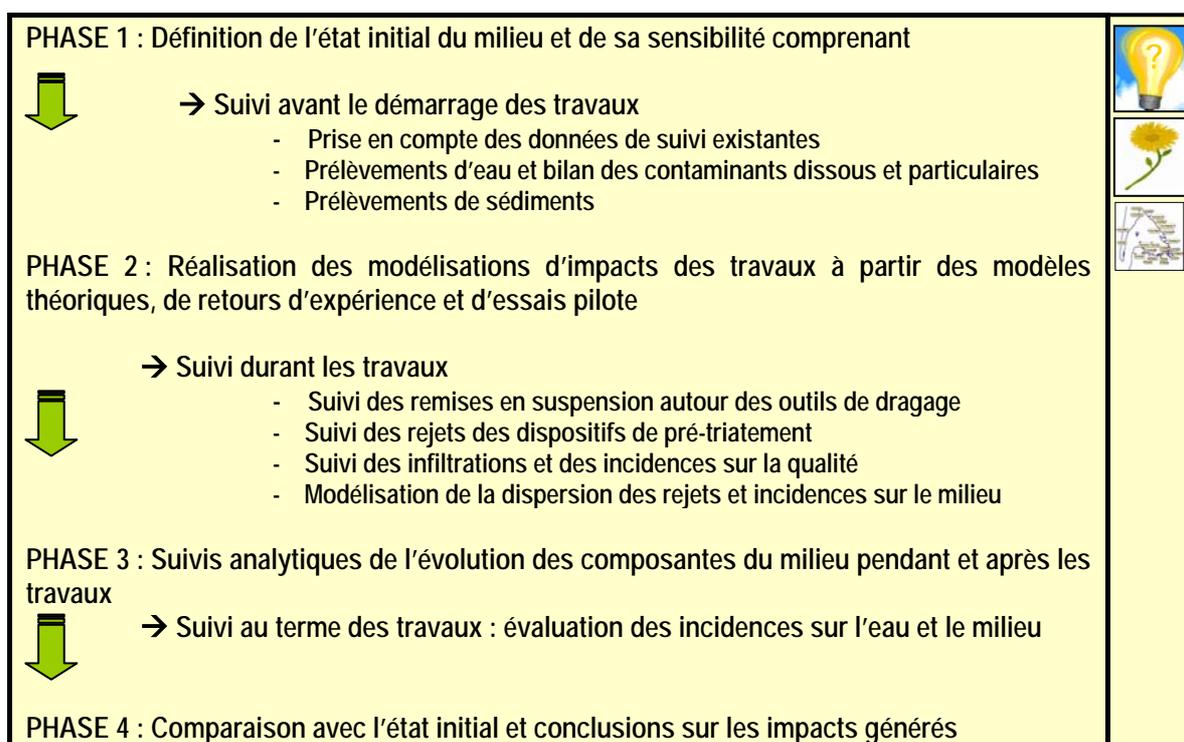


Tableau 19 : Synthèse des impacts usuellement observés au cours des opérations de dragage et les suivis y afférents (sources CNRS / UT2A Donard)

Afin d'évaluer l'influence des opérations de dragage sur le milieu, les protocoles scientifiques s'appuient, dans des zones représentatives, sur le suivi des indicateurs du milieu. Ces indicateurs sont aussi bien d'ordre biologique (c.a.d liés aux organismes vivants) que physique et chimique (liés à la composition des eaux et sédiments sur les périmètres étudiés).

Ces indicateurs, qui sont en relation étroite les uns avec les autres, permettent de transcrire les modifications de la qualité d'un milieu au travers les résultats que l'on y observe.

De façon simplifiée, la démarche s'articule autour des axes suivants :



V.4 APPLICATIONS

Compte tenu de l'étendue du bassin d'Arcachon, de la diversité des écosystèmes et des activités qui cohabitent mais également de la quantité de sites concernés par le dragage, les suivis scientifiques se doivent d'être suffisamment exhaustifs et précis pour permettre d'évaluer, de façon entière, les incidences des opérations de dragage quelle soit la technique de dragage / élimination utilisée.

Pour cela, plusieurs niveaux d'approche sont proposés dans la continuité des différentes phases évoquées.

V.4.1 Etat initial

La connaissance de l'état initial du milieu revêt un caractère essentiel en préalable à toute opération. Le bassin d'Arcachon fait déjà l'objet de nombreux suivis scientifiques (IFREMER – cf Tableau **planche 4**...) qu'il convient de réutiliser au mieux afin d'évaluer l'état initial du milieu sur un plan biologique / physique et chimique.

Néanmoins, la nature et la fréquence des suivis réalisés jusqu'à présent ne permettent pas d'évaluer entièrement les probabilités d'impacts générés par les dragages. Aussi, afin d'acquérir un « éclairage » exhaustif de l'ensemble des facteurs de l'état initial du milieu permettant d'évaluer l'incidence des dragages, des compléments scientifiques sont proposés. Le détail de l'ensemble de ces mesures est présenté dans le tableau **planche 4** qui tient compte de l'ensemble des éventualités possibles de gestion des sédiments.

L'acquisition d'une connaissance complète du milieu doit s'appréhender à l'horizon 2007.

V.4.2 Suivis essais pilote

L'évaluation des incidences des opérations de dragage fait l'objet de nombreuses recherches et suivis sur la scène nationale et internationale depuis plusieurs décennies. Pour autant, l'ensemble des doutes relatifs à la remise en suspension et à la dispersion des polluants n'est pas encore entièrement levé selon, notamment, les techniques de dragage, les rejets et les filières d'évacuation utilisées.

Avant d'engager des opérations lourdes et conséquentes sur les différents ports du bassin pour atteindre « l'état zéro » du milieu, il convient d'évaluer l'ensemble des conséquences des opérations en réalisant un suivi de plusieurs opérations pilotes courant 2006.

Les suivis, réalisés par des organismes experts, visent à évaluer les comportements et les incidences des différentes phases critiques qui composent les opérations de dragage :

- *Remise en suspension et dispersion autour de l'engin de dragage* : l'objectif est d'évaluer les techniques les plus respectueuses du milieu récepteur et d'estimer les conditions d'intervention les plus adaptées ;
- *Etablir la corrélation entre MES et polluants* : les suivis des opérations de dragage et de rejets doit permettre de faire le point sur la fraction de polluants associée aux MES et celles susceptibles de se dissoudre dans le milieu.
- *Définir les flux de transfert des bassins de décantation* : l'aménagement des bassins de décantation ou d'égouttage s'effectue préférentiellement et nécessairement sur la frange littorale dans des périmètres souvent voisins des activités ostréicoles et sur des substrats filtrants. Conséquemment, la nature et les flux des eaux résiduelles issues des bassins et infiltrées dans le sol ou rejetées dans les eaux superficielles du bassin doivent être surveillées, modélisées et évaluées en terme d'impact.
- *Définir les incidences biologiques des opérations* : au-delà des modifications physiques ou chimiques de la qualité des eaux, les suivis doivent permettre d'estimer les influences potentielles sur les organismes vivants et notamment le développement des huîtres sur le bassin.

V.4.3 Conclusions des opérations de dragage

A l'heure actuelle, les dragages font d'ores et déjà l'objet de nombreux suivis rigoureux permettant d'évaluer les risques.

Les réflexions actuelles menées dans le cadre du SDTVP ne visent pas à contester ces suivis mais au contraire à les préserver en les complétant de nouvelles méthodes d'analyses de risques qui soient spécifiquement adaptées au contexte Arcachonnais d'une part et qui visent à lever les incertitudes relatives aux différents risques soulevés d'autre part.

In fine, il s'agit d'établir un programme de suivi et de surveillance environnemental (PSSE), mené par des experts scientifiques et en partenariats avec les usagers, spécifique aux dragages des ports du bassin et destinés à évaluer la nature des risques. Le graphe ci-dessous résume la chronologie des réflexions menées jusqu' alors et leur poursuite dans le cadre des essais pilote.

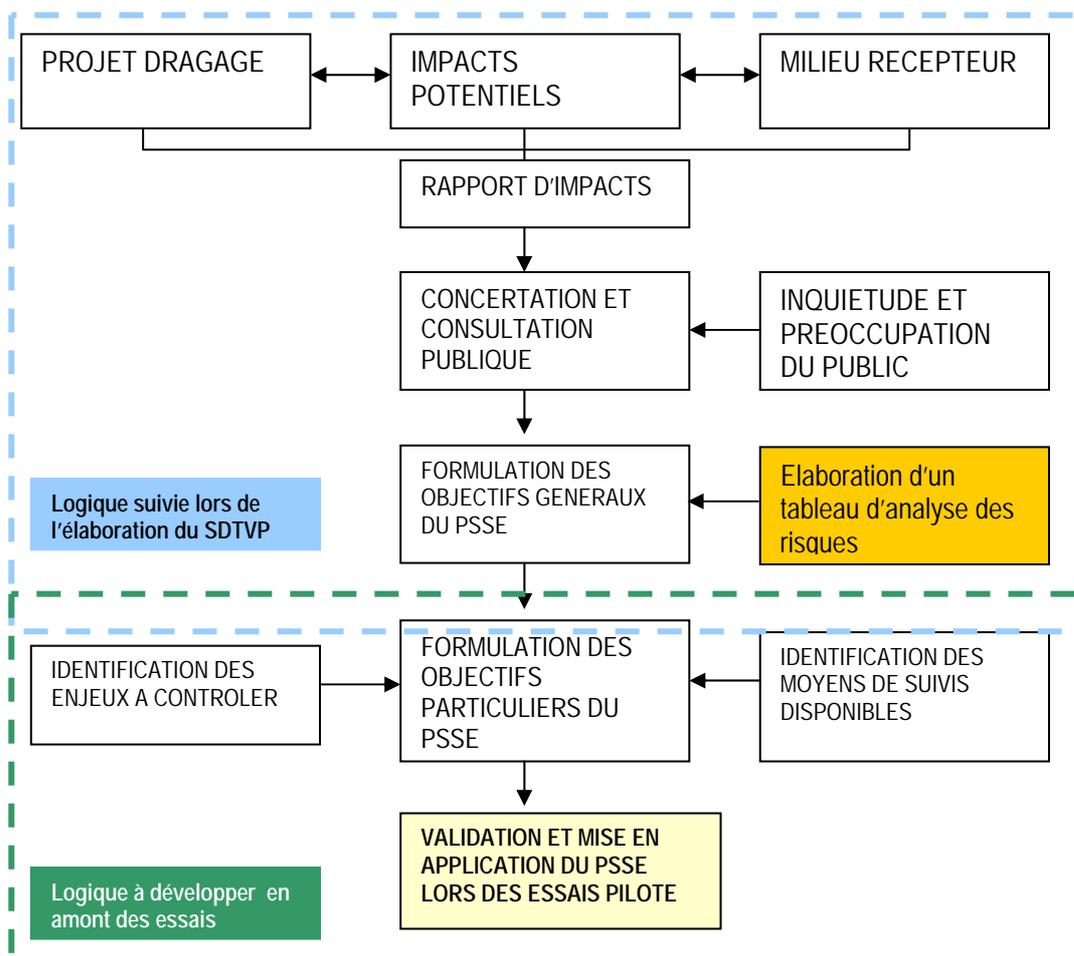
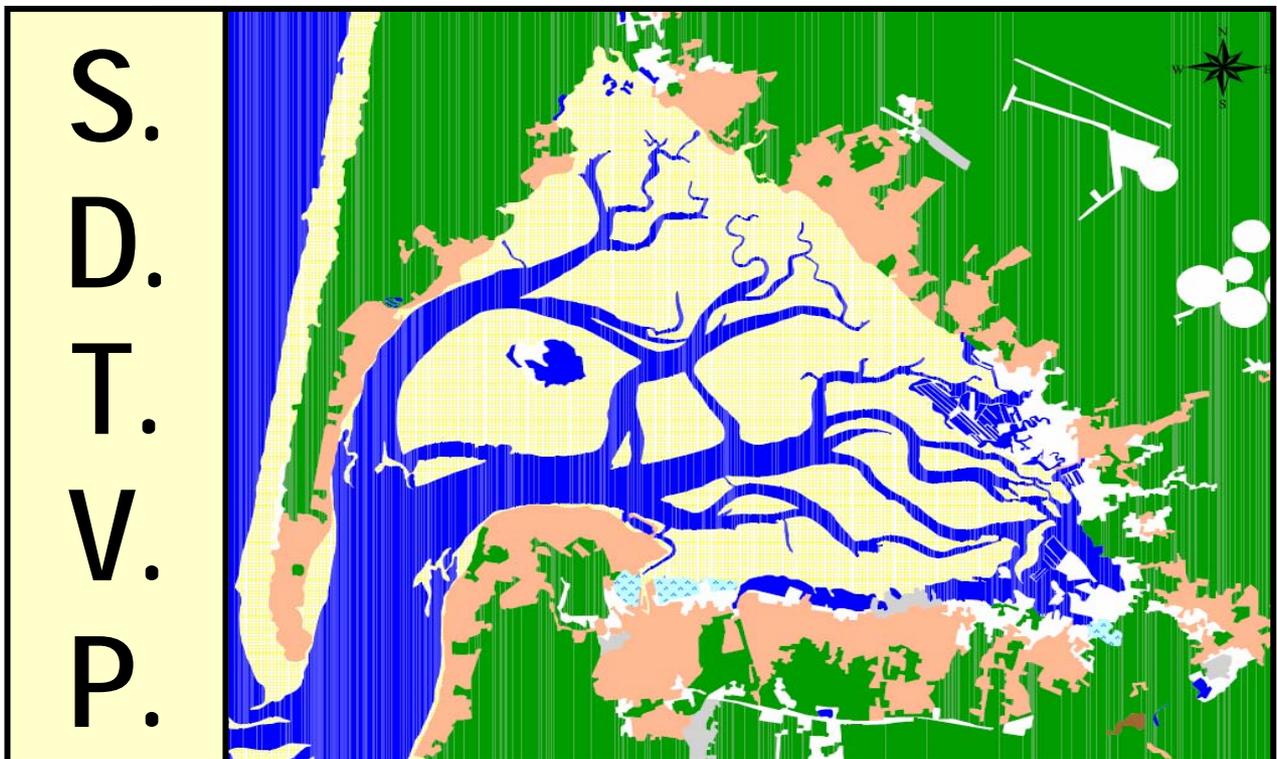


Figure 43 : logigramme du programme de suivi et de surveillance environnemental dragages

CHAP VI EVALUATION DES ENJEUX FINANCIERS LIES AUX TRAITEMENTS DES SEDIMENTS



VI.1 DEFINITION DES ENJEUX ECONOMIQUES DES DRAGAGES

Quel que soit le mode de gestion retenu pour les sédiments, l'estimation des coûts y afférant tient compte de l'ensemble des étapes conduisant à l'élimination définitive des sédiments.

En d'autre terme, les coûts sont usuellement rapportés au m³ extrait et intègre l'ensemble des interventions synthétisées dans le graphe ci-dessous.

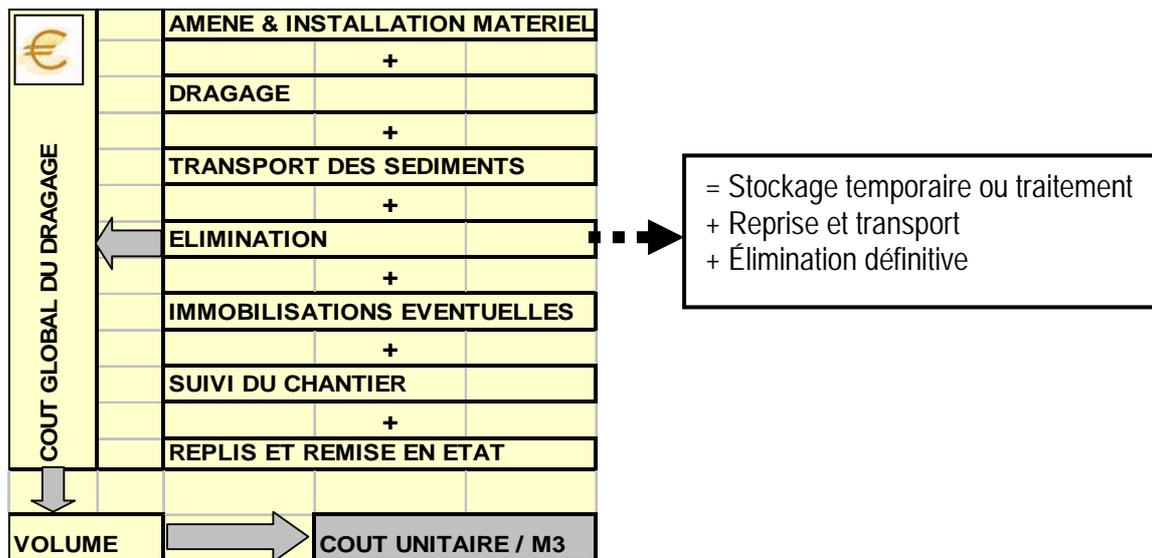


Figure 44 : Schéma simplifié de l'articulation des coûts d'un projet de dragage

Vis à vis des différentes filières de gestion proposées pour les opérations de dragage des ports du bassins, la comparaison des coûts induits est un exercice délicat compte tenu des paramètres divergents susceptibles d'exister entre l'une ou l'autre des solutions. Par ailleurs, il convient de discerner les coûts liés à l'investissement d'une technique de traitement de ceux proposés pour son fonctionnement.

Enfin, dans le cas présent et pour réaliser cette estimation, plusieurs étapes seront considérées comme communes et identiques à chaque solution de gestion car elles sont indispensables et devront nécessairement être mises en œuvre quel que soit le port concerné ou la filière de traitement retenue.

- Prestations de dragage des sédiments ;
- Prestation de reprise et d'évacuation après traitement à terre ;
- Prestation de stockage / élimination définitive ;
- Prestation de suivi analytique ;

Les estimations proposées sont orientées sur la base seule de la mise en œuvre des techniques de traitement. Bien entendu, les coûts de revient décroissent si l'utilisation des dispositifs est pérennisé dans le temps ce qui permet de lisser l'investissement initial et de le reporter sur des quantités plus élevées.

VI.2 DEFINITION DES FRAIS DE FONCTIONNEMENT INCONTOURNABLES ASSOCIES AUX DRAGAGES

Usuellement, les prix sont mentionnés de façon unitaire, rapportés au m³ dragué. Afin de bien appréhender l'enveloppe globale générée par une opération complète de dragage, les prix sont détaillés poste par poste puis une simulation d'ensemble est proposée in fine pour des travaux de dragage de 20 000 m³.

VI.2.1 Coût des dragages proprement dit

Les coûts de dragages comprennent les prestations suivantes :

- Amené et replis du matériel (installation des conduites, grutage et mise à l'eau des engins...);
- Curage et extraction des sédiments ;
- Refoulement ou transfert vers un site de stockage ou de reprise.

Sur ces bases, les coûts moyens usuellement observés sont :

	€ HT / m ³ ⁷	
Dragage mécanique en eau :	10	
Dragage mécanique à sec	6	
Dragage hydraulique	8	
Dragage hydraulique SIBA	6	

Tableau 20: évaluation des coûts des dragages

VI.2.2 Coût des reprises de vases égouttées et transport

Les matériaux résiduels des dispositifs de traitement ou de prétraitement doivent être évacués vers des filières d'élimination ou de valorisation :

	Coût estimatif	
Reprise des vases égouttés (> 30 % siccité)	2€ HT / T ⁸	
Transport par camions	1 € HT / T /km	

Tableau 21 : évaluation des coûts de reprise et de transport des vases

VI.2.3 Coût des stockages / élimination définitive / valorisation

Les matériaux résiduels des dispositifs de traitement ou de prétraitement doivent être évacués vers des filières d'élimination ou de valorisation

	€ HT / T	
Stockage en CSDU3	5	
Stockage en CSDU2	80	
+TGAP	9	
Stockage en aire de transit	15	
Valorisation (hors transport)	0	

Tableau 22 : évaluation des coûts de stockage, élimination ou valorisation

⁷ m³ équivalant à la quantité en place in situ dans le port

⁸ Tonnes de sédiments égouttés

VI.2.4 Coût des suivis analytiques

Les matériaux résiduels des dispositifs de traitement ou de prétraitement doivent être évacués vers des filières d'élimination ou de valorisation

	€ HT / analyse	
Forfait suivi MES	40	
Analyse TBT eau	150	
Analyse biologique (écotox)	500	

Tableau 23 : estimation des coûts d'analyse de suivi du milieu

VI.3 DEFINITION DES FRAIS DE FONCTIONNEMENT & D'INVESTISSEMENT LIES AUX PRE TRAITEMENT ET AU STOCKAGE / ELIMINATION

VI.3.1 Coût des filières de pre-traitement

Les coûts moyens présentés ci-dessous se distinguent entre les coûts liés à l'investissement des dispositifs de traitement et ceux inhérents à leur fonctionnement.

TECHNIQUE EXTENSIVE DE TRAITEMENT 	Investissement (€ HT / Ha)	Fonctionnement (€ HT / m3)
Traitement en bassin de décantation	Fourchette basse : 100 000 Fourchette haute : 300 000	4
Traitement en bassin de décantation étanchéifié par géo-membranes	Fourchette basse : 200 000 Fourchette haute : 400 000	5
Traitement en bassin d'égouttage *	70 000	3
Traitement en bassin d'égouttage étanchéifié par géo-membranes* (+ intégration paysagère)	Fourchette basse : 170 000 Fourchette haute : 270 000	4
TECHNIQUE INTENSIVE DE TRAITEMENT	Investissement et Fonctionnement (€ HT / m3)	
Traitement par géotextiles *	20	
Traitement par inertage *	25	
Traitement physique intensif *	75	
Traitement par confinement portuaire**	15 à 45	

*en dehors de contraintes techniques particulières / ** selon la nature des vases et leur degré de consolidation attendu

Fourchette haute : nécessité de conforter l'ouvrage pour lutter contre l'érosion maritime en façade (enrochement)

Tableau 24 : évaluation des coûts d'investissements et de fonctionnement des filières de traitements

VI.3.2 Coût des filières d'élimination /stockage

Les coûts moyens présentés ci-dessous se distinguent entre les coûts liés à l'investissement des dispositifs de traitement et ceux inhérents à leur fonctionnement

	Investissement (€ HT / Ha)	Fonctionnement (€ HT / m3)	
Immersion	15		
Rejet sur l'estran (sables)	2		
Stockage en CSV (ou CSDU)	150 000	5	
Stockage en CSV étanchéifié	250 000	10	

Tableau 25 : évaluation des coûts d'investissement et de fonctionnement des centres de stockage

VI.4 SIMULATION POUR UN DRAGAGE DE 20 000 M3

Afin de bien appréhender les enveloppes financières associées à une opération de dragage avec la drague du SIBA sur les ports du bassin d'Arcachon et notamment vis-à-vis de solutions de gestion en bassin de décantation à créer, le tableau de simulation des coûts suivants est proposé pour l'ensemble des étapes chronologiques d'une opération de dragage.

Ces coûts sont mentionnés à titre estimatif et indicatif et sont établis sur la base d'expériences antérieures observées et validées.

ETAPES DU PROJET 	Coût Unitaire (€ HT)	Quantité	COÛT GLOBAL € HT / m3	DELAIS (mois)
1. CREATION DU BASSIN DE DECANTATION – 3 Ha				
Acquisition foncière	5 000	3	15 000	0,5
Aménagement du bassin avec intégration paysagère	100 000 (130 000)	3	300 000	2
2. ETUDE PRELIMINAIRE				
Prélèvements et analyses (3) des sédiments	2000	3	6 000	1
Bathymétrie du port	5000	1	5 000	1
Elaboration des dossiers d'incidences (modèles déclaratif ou autorisation)	10 000	1	10 000	3 + 2 à 6 mois d'instruction
3. DRAGAGE				
Amené (dont montage canalisations) et replis	7 000	1	7 000	0,5
Dragage	5	20 000	100 000	2
Suivi analytique (biologique / physico-chimique)	10 000	1	10 000	3
4. SECHAGE ET REPRISE DES VASES EGOUTTEES				
Séchage / retournement des vases	1	20 000	20 000	6
Reprise des vases	1	20 000	20 000	2
Transport camions 10 Km	5	19 500*	97 500	2
Stockage et dépôt CSV**	5	19 500	97 500	-
TOTAUX (€ HT)			688 000	28
TOTAUX (€ HT / m3)			35***	

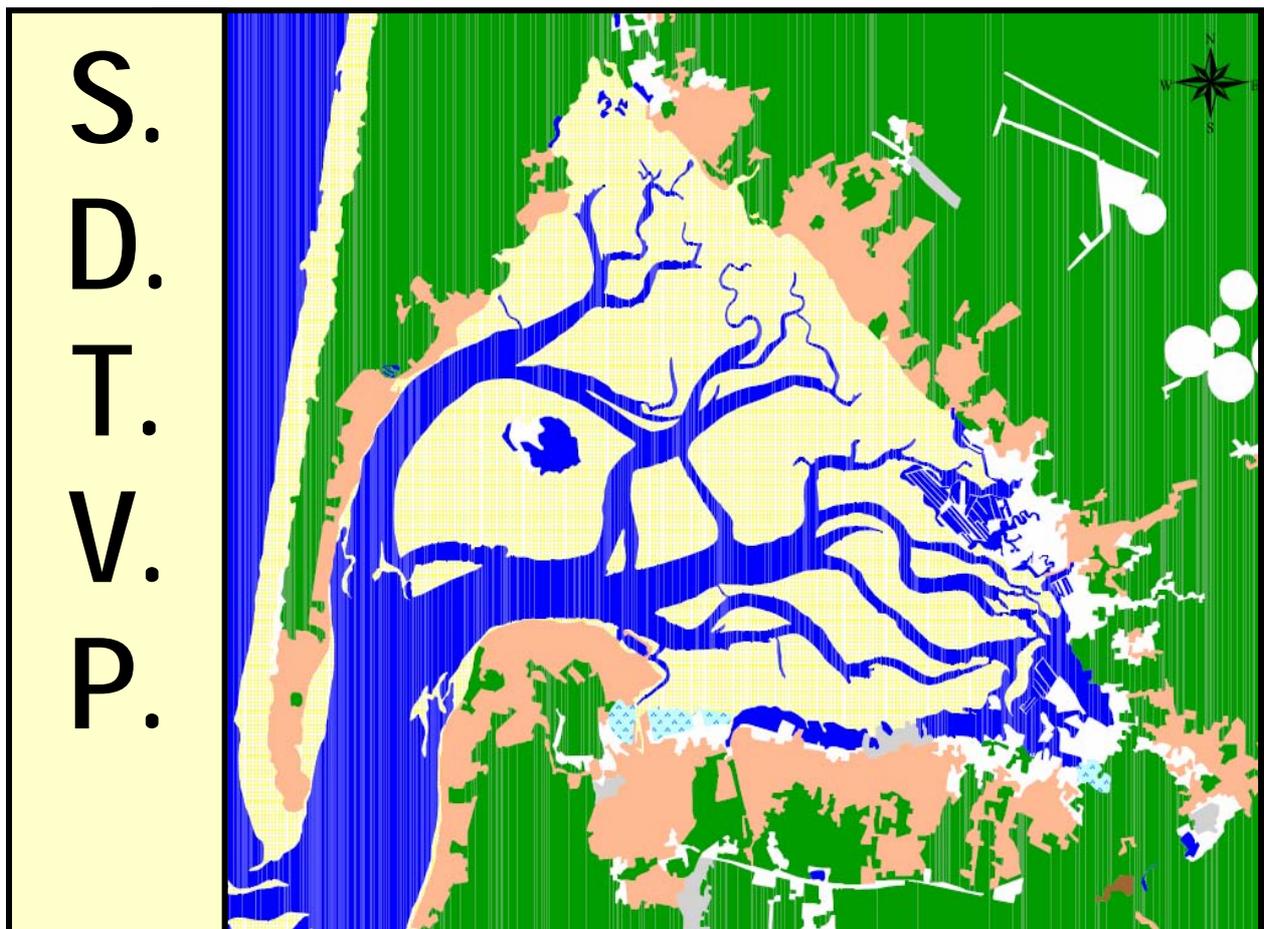
* en Tonnes (15 000 m3 asséchés * 1,3)

** hors coûts d'aménagements CSV

*** en considérant les amortissements des bassins de décantation et des filières de valorisation gratuites, les coûts associés sont de l'ordre de 15 à 20 € ht / m3

Tableau 26 : simulation des coûts pour l'ensemble des étapes chronologiques d'une opération de dragage.

CHAP VII PLAN D'ACTION 2006 AVEC RAPPEL DES AXES PRINCIPAUX



L'évolution des pratiques des dragages et notamment les solutions de gestion à terre qui se profilent sur les ports du bassin d'Arcachon orientent les possibilités d'intervention pour les travaux de dragage à venir.

Toutefois, ces méthodes soulèvent encore des incertitudes et des interrogations qui concernent entre autres leur niveau de fonctionnalité, leur application réglementaire, les risques et les impacts induits sur l'environnement ou encore les contraintes engendrés pour l'homme et ses activités.

Chacune des notions ou critères abordés au préalable fait clairement état de la nécessité de lever ces incertitudes pour construire les bases définitives du Schéma Directeur du Dragage des Vases Portuaires sur des fondements expertisés et validés.

A l'échelle des volumes en jeu, de l'ampleur des travaux et de la diversité des solutions proposées, les seuls essais à l'échelle laboratoire ne peuvent permettre d'approuver une technique plutôt qu'une autre. De la même façon, l'expérimentation appliquée à des volumes trop importants peut conduire à des conséquences mal contrôlées.

Aussi, il convient d'engager un programme d'action raisonné et ambitieux qui s'articule à l'échelle pilote sur des volumes plus conséquents et qui s'échelonnent sur plusieurs mois. Les grandes orientations du programme proposé pour le suivi des solutions de dragage sont mentionnées ci-dessous.

VII.1 OBJECTIFS ET PRIORITES DES ESSAIS PILOTE

Les objectifs poursuivis par ce plan d'action peuvent se définir de la façon suivante :

- Etudier concrètement de nouvelles techniques de dragage et d'élimination des sédiments ou réévaluer la valeur d'autres (bassins de décantation...);
- Etudier des solutions de valorisation innovantes ;
- Proposer un suivi rigoureux permettant de statuer objectivement pour chaque solution étudiée ;
- Lever les incertitudes sur les risques et les impacts qui subsistent intellectuellement dans les opérations de gestion à terre et notamment :
 - Quantifier les risques et proposer les solutions pour y faire face ;
 - Quantifier les impacts des rejets des eaux sur le milieu et la ressource;
 - Quantifier les contraintes pour l'homme et ses activités ;
 - Quantifier les incidences sur l'état écologique du milieu en accord avec les objectifs de la Directive Cadre (suivi à court / moyen et long terme) : échelle annuelle ;
 - Quantifier l'efficacité des traitements vis à vis notamment des solutions de valorisation

VII.2 PROGRAMME D'ACTION PROPOSE PAR TECHNIQUES

VII.2.1 Définition des techniques retenues

A partir de l'analyse préliminaire des différentes solutions de gestion à terre préconisées, les différentes techniques suivantes sont proposées dans le cadre du plan d'action :

- **Technique 1 : Dragage hydraulique et rejet en bassins de décantation. Reprise des sédiments égouttés et transfert vers un Centre de Stockage des Vases (CSV temporaire ou définitif) ;**
- **Technique 2 : Dragage mécanique et dépôt en centre d'égouttage. Reprise des sédiments égouttés et transfert vers un CSV ;**
- **Technique 3 : Dragage hydraulique et dispositif géotubes (essai laboratoire préalable). Reprise des sédiments égouttés et transfert vers un CSV ;**
- **Technique 4 : Dragage mécaniques des vases compactes (après stabilisation ou non) et transfert par bennes étanches vers CSV**
- **Technique 5 : Reprise des sédiments des dispositifs transitoires vers une filière de valorisation (consolidation de digues, industriels...)**



Les volumes expérimentaux préconisés pour chaque technique sont de 5 000 m³. Pour faire face à la nécessité d'une intervention rapide, il convient d'engager des démarches qui ne s'accompagnent pas de procédures réglementaires trop longues susceptibles de retarder la mise en application des programmes expérimentaux du plan d'action.

Par ailleurs, ces derniers doivent être nécessairement associés aux projets de dragage présentant un caractère d'urgence. Tels qu'ils ont été définis jusqu'à présent dans le cadre du SDTVP, 5 projets de dragage sont en attente (cf tableau).

Les compatibilités avec les études techniques proposées dans le cadre du plan d'action et de suivi des dragages sont détaillées dans le tableau ci-dessous et ont été présentés et actés lors du comité de pilotage du 11 juillet 2005 :

	Technique 1	Technique 2	Technique 3	Technique 4	Technique 5	Principales observations sur la faisabilité
Dragage du port d'Arès		X		X	X	validation du terrain
Dragage du port d'Audenge	X				X	Validation du terrain et création des bassins
Dragage d'une darse du port Canal	X		X		X	création des bassins à réaliser
Dragage du port d'Arcachon			X		X	Nouveau TEST

Tableau 27 : synthèse des projets de dragage urgents et des techniques de traitement potentiellement associées

Notes : les techniques 1 et 3 utilisent les mêmes modes de dragages (hydraulique – utilisation drague du SIBA) et peuvent donc être expérimentés conjointement et parallèlement sur un même site. Il en est de même pour les techniques 2 et 4 qui peuvent être mises en application sur un même site.

Les suivis de rejet des eaux, les coûts de dragage, les suivis d'égouttage des sédiments sont autant d'interventions qui seront optimisées. Les principales contraintes susceptibles de nuire à la faisabilité des opérations pilote sont :

- Les procédures réglementaires associées aux opérations ;
- L'absence d'outils de traitement déjà existant (la présence d'un outil permet d'accélérer les procédures et la rapidité des interventions) ;
- La compatibilité des outils de dragage disponibles avec le projet ;
- La mise en œuvre de dragage dont l'ampleur est sans incidences sur la dynamique d'envasement générale. Sur ces bases, il est préférable d'opérer et d'optimiser les essais de dragage sur des ports avec des volumes restreints de dépôt ;
- La détermination rapide des zones expérimentales de conception du centre de stockage à partir des pistes de valorisation recensées ;

VII.2.2 Programme des essais pilotes retenus

Fort des constats précédents, il peut apparaître judicieux d'intégrer la problématique des ports de Gujan pour lesquels les essais peuvent être plus facilement mis en œuvre notamment pour la technique 1 soit :

- Essais de valorisation à partir des sédiments déjà égouttés dans les bassins de décantation existants (Barbotière) ;
- Restauration des bassins existants avec des jeux d'éclusettes ;
- Réalisation d'un dragage de petite ampleur (5000 m³) en conformité avec les besoins locaux (port de Canal) ;

A partir des contraintes d'intervention détaillées ci-dessus, les choix relatifs au programme d'action sont :

	Technique 1	Technique 2	Technique 3	Technique 4	Technique 5	Principales observations sur la faisabilité
Dragage du port d'Arès		X			X	Acquisition et validation du terrain. Valorisation éventuelle en couverture de décharge.
Dragage du port d'Audenge	X				X	Validation du terrain et création des bassins (utilisation de la floculation en ligne éventuelle)
Dragage du port de Canal	X				X	Evacuation dépôts anciens Barbotière. Extension et réaménagement du bassin de décantation
Dragage du port d'Arcachon			X		X	Création d'une plate-forme avec géotubes sur le port

Tableau 28 : protocoles des essais pilote proposés pour les différents ports

La mise en œuvre de ces différents essais s'échelonne sur l'année 2006 de façon à aboutir à des résultats opérationnels pouvant être mis en pratique dès 2007 à grande échelle. Ces différents essais font tous l'objet d'un suivi scientifique rigoureux (cf § précédemment) visant à établir les incidences des opérations sur le milieu récepteur à court, moyen et long terme mais également à mieux appréhender les critères de conception ou d'exploitation pour chaque technique.

En préambule du programme pilote mis en place sur plusieurs sites, il peut être judicieux d'engager une série d'essais laboratoires permettant d'appréhender la faisabilité de certains critères :

- Essai laboratoire des dispositifs Géotubes pour définir du niveau de filtration le mieux adapté ;
- Déterminer des essais des lixiviations adaptés aux sédiments portuaires pour évaluer les incidences avant stockage en CST (et définir le dispositif d'étanchéification adapté) ;

- Analyses des eaux résiduelles après filtration sur sables ;
- Etablir la courbe de corrélation entre les taux de MES et le degré de contamination de l'eau ;
- Test de perméabilité des vases stockées et égouttées.

VII.2.3 Définitions des critères techniques à étudier

Pour chacune des techniques évoquées, des critères de classification et de pondération devront être développés. Ils doivent permettre de répondre aux interrogations :

- **Concernant les bassins de décantation**, les essais doivent permettre de statuer sur :
 - la qualité des eaux rejetées et les proportions d'eaux infiltrées et rejetées dans les eaux.
 - la part de pollution particulaire et dissoute dans le rejet des eaux.
 - la qualité de la séparation physique des sédiments (sables / fines) à l'intérieur du bassin.
- **Concernant les dispositifs Géotubes**, les essais doivent permettre de statuer sur :
 - l'emprise foncière et la qualité des eaux rejetées,
 - le devenir des produits et des membranes géotextiles usagées
- **Concernant l'égouttage des matériaux sur les bassins d'égouttage ou de décantation**, les essais doivent permettre de statuer sur :
 - Les incidences du retournement actif des dépôts
 - Les incidences sur les teneurs en sel (évolution dans le temps)
 - L'opportunité d'engager un arrosage des dépôts par de l'eau douce pour accélérer la désalinisation en cas de déficit pluviométrique
- **Concernant les phénomènes de biodégradation des polluants**, les essais doivent permettre de statuer sur :
 - La dégradation des polluants en phase aqueuse par photo-oxydation (vis à vis du TBT)
 - L'optimisation de la dégradation par retournement des dépôts (bio traitement) (vis à vis de la problématique récurrente des HAP dans les sédiments).
- **Concernant les dragages**, les essais doivent permettre de statuer sur les niveaux de remises en suspension et de dispersion des sédiments selon les techniques de dragage et les conditions d'intervention (marée, vents...)
- **Statuer sur l'intérêt ou non de réalisation un traitement complémentaire** de stabilisation à la chaux au moment du dragage
- **Statuer sur la nature des eaux de ruissellement** des centres de stockage et de la part de sel résiduel;
- **Statuer sur l'épaisseur optimale de stockage** pour optimiser l'assèchement, la reprise et la désalinisation partielle au sein des bassins de décantation ou des centres de stockage
- **Statuer sur les modalités de transport des vases** selon leur teneur en eau et définir les contraintes associées
- **Statuer sur la faisabilité de la valorisation** (sables et vases) et de l'intérêt des sédiments
- **Proposer un outil d'évaluation et de gestion des risques** spécifiquement adapté aux sédiments des ports Arcachonnais (cf § par ailleurs)

Enfin, en parallèle, les dispositifs d'autocurage de chacun des ports devront être étudiés via un audit des infrastructures existantes.

VII.3 ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE DU PORT D'ARCACHON

VII.3.1 Motivations générales de l'analyse

Le plan d'actions 2006 doit être considéré comme un apport aux investigations menées par chaque maître d'ouvrage dans le cadre des études d'impact qui restent à réaliser.

Pour le port d'Arcachon, il est apparu que des interrogations et des inquiétudes perduraient sur son fonctionnement et ses contraintes, et le CG33 a souhaité, dans ce plan d'actions 2006, lancer une analyse technico-économique du port d'Arcachon, et "mettre à plat" le fonctionnement actuel du port, avec une méthode qui assure la transparence vis-à-vis de la société civile, quant à ses conclusions, et qui prendra en compte quatre volets :

- **Un volet technique dans lequel il s'avère utile notamment d'étudier si une reconfiguration des infrastructures portuaires permettrait de confiner et /ou de stocker plus de vases portuaires,**
- **Un volet paysager et urbain pour la prise en compte des impacts des ouvrages éventuels à réaliser,**
- **Un volet économique qui posera l'état des lieux et les perspectives à moyen terme de 4 filières (pêche, industries nautiques, plaisance, transport passagers) avec la mise en évidence des infrastructures éventuelles à créer,**
- **Un volet juridique et financier, avec la mise à plat des concessions pêche et plaisance, et l'analyse des comptes d'exploitation.**

Un comité de pilotage constitué de l'EPIC d'Arcachon, des communes de La Teste et d'Arcachon, des professionnels de la pêche, de l'ostréiculture, de l'industrie nautique, avec la présence des associations qui ont suivi les travaux du Schéma Directeur du Traitement des Vases Portuaires a été réuni le 4 novembre dernier, et a entériné le principe de faire appel à des prestataires extérieurs.

Le comité de pilotage a également statué sur la maîtrise d'ouvrage départementale pour mener à bien cette démarche à l'issue de laquelle des prescriptions se dégageront pour les aménagements futurs du port d'Arcachon.

En effet, depuis le 1^{er} janvier 1984 et suite aux mesures relatives à la décentralisation, les ports maritimes, de commerce, de pêche et les ports mixtes (pêche et plaisance) ont été transférés au Département. Ces Ports relèvent de la compétence départementale pour ce qui concerne leur création, leur exploitation et leur gestion. Le Département de la Gironde a concédé le Port d'Arcachon à la Ville d'Arcachon le 12 juillet 1990.

Par délibération, le Conseil Municipal de la Ville d'Arcachon a décidé la mise en régie dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière du Port d'Arcachon. Cette convention a été signée le 10 avril 1992 d'où la création de l'E.P.I.C. (Etablissement Public Industriel et Commercial).

L'objectif recherché est de remettre à l'EPIC d'Arcachon des éléments de programme qui devront être obligatoirement pris en compte dans les projets futurs qui seront présentés et ce conformément au Code des ports maritimes et à la convention de concession intervenue entre le Conseil Général et la ville d'Arcachon, qui dans son article 3 stipule que :

"....le concessionnaire sera tenu de soumettre au Président du Conseil Général les projets de modifications de tous les ouvrages. Le Président du Conseil Général aura le droit de prescrire les modifications qu'il jugera convenable pour assurer la bonne marche de tous les services".

VII.3.2 Nature des prestations à réaliser

VII.3.2.1 VOLET TECHNIQUE

L'étude est engagée sur la base d'une tranche ferme intégrant les éléments suivants :

Point 1 - Etat des lieux des infrastructures et analyse des possibilités d'auto curage

L'étude visera à examiner la configuration portuaire existante et à partir des études hydro sédimentaires pour mettre en exergue les phénomènes de sédimentation induits par cette configuration. L'objectif sera de faire figurer à l'aide de supports dynamiques appropriés, les mouvements de sédimentation.

L'étude devra également permettre d'étudier les possibilités d'auto-curage du port et en déduire les infrastructures éventuelles à créer pour les mettre en œuvre. Les effets induits de cet auto-curage du point de vue de l'hydraulique (chenal de la Canelette) et du point de vue environnemental (impact sur les malines en fonction de la nature des vases) sont également pris en compte.

Sur ce dernier point (caractérisation des vases), 2 cas de figure seront à examiner :

- La composition actuelle des vases (issue des analyses faites et qui seront transmises par le maître d'ouvrage)
- La composition future des vases que l'on sera en droit d'attendre en phase entretien lorsque les vases actuelles auront été ôtées du port et que les investissements réalisés par l'EPIC pour la maîtrise des rejets seront efficaces (L'EPIC du port d'Arcachon fournira alors les données à prendre en compte).

Ainsi, pour mener à bien cette prestation, il convient de dresser la liste de ces équipements issus de la mise en place d'une démarche environnement initiée par l'EPIC, et formaliser sous forme de schémas fonctionnels simples les procédures, ainsi que le cahier des charges que doit respecter chaque usager pour maîtriser ses propres rejets. Il ne s'agit pas de faire un audit qualité, mais de prendre les pièces de la démarche environnement existante et d'en faire une synthèse qui pourra être transmise aux membres du comité de pilotage.

Point 2 - Etude des scénarii de reconfiguration portuaire

Les investigations menées vont également permettre d'étudier la possibilité de créer des terres pleines supplémentaires afin de créer des zones de stockage des vases. Pour ce faire, la mission tient compte :

- Des projets actuels du port qui ne devront pas être remis en cause (quais chalutiers et quai patrimoine),
 - De la concession pêche existante sur laquelle il ne saurait être question de réaliser des travaux d'envergure.
- L'étude pourra proposer des scénarii allant au delà des limites de la concession octroyée à la ville d'Arcachon.

Trois scénarii au moins seront proposés en fonction des volumes, sachant que l'un des scénarii devra tendre à étudier la possibilité d'un stockage maximum idéal qu'il conviendra de déterminer (un volume de 250 000m³ serait souhaitable).

L'étude menée orientera vers les techniques à mettre en œuvre pour assurer ce stockage en différenciant les secteurs dans lesquels il faut faire du confinement et ceux dans lesquels un remblai non étanche est suffisant. Le prestataire présentera une note technique sur chaque type de quais à mettre en œuvre, avec les éléments de calcul correspondants prenant notamment en compte les contraintes ultérieures d'entretien et de dragage.

Un plan de zonage sera proposé (à partir du plan GEOCONCEPT remis par le CG33) avec les implantations des aménagements structurants.

Point 3 - Quel est l'impact des scénarii sur les appontements de plaisance : sur leur nombre et sur leur emplacement ?

Point 4 - Quel coût pour chacun des scénarii ?

Point 5 – Quel phasage de travaux à envisager pour chacun des scénarii, avec mise en évidence des contraintes d'exploitation qui en découlent ?.

Point 6 – Volet paysager

Faire l'analyse des prescriptions des PLU des communes de La Teste et d'Arcachon ainsi que celles de la charte paysagère du SMVM.

La tranche conditionnelle de l'étude intègre les éléments suivants :

Point 1 - Elaboration du dossier programme définitif

Les scénarii retenus, feront ensuite l'objet d'un complément d'investigations visant pour chacun d'eux, à reporter sur le plan masse concerné, les éléments de programme issus de l'autre étude. Le maître d'ouvrage remet des fiches techniques, décrivant chacun de ces éléments par rapport à leur implantation pressentie dans le port (surface au sol, liens fonctionnels à respecter par rapport aux installations existantes, contraintes hydrauliques si nécessaire ...).

Le plan masse de chacun des scénarii issu de la tranche ferme sera ainsi complété, afin de permettre une visualisation sur plan des investissements futurs à réaliser sans pour autant réaliser un projet d'aménagement, qu'il incombe au concessionnaire du port de proposer.

Chacun des scénarii devra mettre en exergue l'organisation des échanges et des flux généraux sur le port selon les catégories d'usagers et les contraintes de stationnement qui en découlent.

Point 2 - Le prestataire devra ensuite proposer des critères de sélection des scénarii et établir une grille de lecture de chacun des scénarii selon la prise en compte respective de chacun des critères.

L'EPIC disposera ainsi d'un document lui permettant de définir une configuration portuaire pouvant répondre à la fois au stockage des vases et aux enjeux de développement de chacune des filières étudiées.

Au cours de l'exécution de la tranche conditionnelle, une réunion intermédiaire sera organisée, le titulaire devra y présenter les points 1 et 2.

Point 3 - Mesure des impact, paysager et urbain des éléments de programme remis pour la tranche conditionnelle, avec notamment la pris en compte de la sensibilité environnementale et paysagère (orientation C.A.U.E., Loi Littoral,...), de la compatibilité administrative (PLU, SDAU/SCOT, SMVM,...), des accès maritimes et de la navigabilité, et de la vocation des sites.

VII.3.2.2 VOLET ECONOMIQUE

Pour la FILIERE PECHE, 4 axes sont étudiés dans le cadre de l'étude :

Point 1-Perspectives de production à 10 ans : il ne s'agira pas de réaliser une monographie de la pêche en Gironde, mais plutôt de tenir compte de toutes les études déjà existantes, pour synthétiser les composantes de cette filière en mettant en évidence 3 points :

- La ressource, avec les tendances à moyen terme pour chacune des espèces en intégrant les contraintes européennes ;

- La flotte, avec les perspectives à moyen terme sur ses caractéristiques en intégrant dans l'analyse les transmissions d'entreprises potentielles, pour en déduire l'effort de pêche que l'on peut espérer atteindre sur Arcachon ;
- L'impact de ces 2 composantes sur la production et le Chiffre d'Affaires de la criée.

Point 2-Perspectives de la criée

Il s'agira de prendre en compte les investissements prévus par l'EPIC, puis de mettre en évidence les manques éventuels induits par l'évolution du marché et d'en déduire les équipements et/ou locaux qu'il conviendrait de créer.

Point 3-Besoins de la pêche

Sur l'emprise du port, l'activité des pêcheurs d'Arcachon (de l'accostage des bateaux à la livraison des poissons à la criée) sera formalisée par une description des différentes procédures, avec la mise en évidence des points forts et des points faibles.

Après un état des lieux de l'amarrage des bateaux professionnels (plan masse avec implantation actuelle de chacun des navires) et des équipements portuaires dédiés à la pêche, il conviendra d'en déduire les adaptations éventuelles à réaliser, aussi bien en matière d'accostage qu'en matière de services.

Pour les points 2 et 3, chaque suggestion du prestataire devra être transcrite en élément de programme et faire l'objet de l'élaboration d'une fiche technique, décrivant les données techniques, les coûts et les liens fonctionnels qu'il faudra privilégier par rapport aux équipements déjà existant. Ces données seront alors transmises au maître d'ouvrage, qui les remettra au prestataire titulaire du marché concernant le volet technique de cette analyse du port (cf contexte) afin qu'il puisse élaborer un « dossier programme » complet conformément aux objectifs présentés.

Point 4 – Comptes d'exploitation prévisionnels

L'étude vise à réaliser une analyse rétrospective des comptes d'exploitation de la concession pêche, pour mettre en évidence à l'aide d'indicateurs simples, les coûts d'exploitation, et de production induits par les investissements déjà réalisés, puis la marge d'auto financement ainsi que les possibilités d'équilibre dégagées par la concession pêche pour assumer les nouveaux éléments de programme proposés (en veillant toujours à bien différencier ce qui résulte des conséquences des Plans européens pour la pêche et ce qui relève de l'adaptation des infrastructures portuaires).

Pour la FILIERE INDUSTRIE NAUTIQUE ET AUTRES, 4 axes seront étudiés.

Point 1- Analyse des entreprises travaillant sur le port

Les expertises sont destinées à dresser l'état des lieux des activités, des équipements nécessaires à la diversité de celles-ci, en se basant sur les travaux menés par l'Association des professionnels du nautisme d'Arcachon (sur 5 ans).

Il représentera sur plan, l'état des lieux des amarrages et mettra en évidence les contraintes d'exploitation de cette filière.

Point 2-Analyse du port de travail

Notons que sur ce port que des services de l'Etat et des professionnels des cultures marines sont titulaires d'amarrage. L'étude a donc pour objectif de dresser un plan masse des amarrages actuels en différenciant sur cartographie les types d'usagers.

Les réflexions permettront de formaliser le fonctionnement de ce port en mettant en exergue les interactions existantes avec d'une part les différentes catégories d'usagers, d'autres part les usages liés à l'activité des ports ostréicoles.

Les services généraux que rendent ce port de travail et les recettes potentielles qui en découlent seront mis en évidence. Une définition de la notion de port de travail, issu de l'activité effective sur Arcachon, sera proposée et par similitude avec le fonctionnement de ports similaires.

Point 3-Strategie de développement des entreprises locales

Il s'agira de prendre en compte les investissements prévus par l'EPIC, puis de mettre en évidence, après concertation avec les acteurs locaux les manques éventuels induits par l'évolution du marché et d'en déduire les équipements et/ou locaux qu'il conviendrait de créer.

Pour les points 2 et 3, l'étude s'attachera à mettre en évidence les «conflits d'usage» potentiels induits par un développement éventuel, au niveau de la pêche (dans l'emprise portuaire proprement dite), au niveau de l'ostréiculture (besoins d'amarrage complémentaire, impact sur la navigation sur le chenal ...), au niveau des organismes institutionnels.

Chaque suggestion en équipement devra être transcrite en élément de programme et faire l'objet de l'élaboration d'une fiche technique, décrivant les données techniques, les coûts et les liens fonctionnels qu'il faudra privilégier par rapport aux équipements déjà existants. Ces données seront alors transmises au maître d'ouvrage, qui les remettra au prestataire titulaire du marché concernant le volet technique de cette analyse globale du port (cf contexte) afin qu'il puisse élaborer un « dossier programme » complet conformément aux objectifs présentés.

Point 4 – Comptes d'exploitation prévisionnels

Les investigations devront permettre de réaliser une analyse rétrospective des comptes d'exploitation pour mettre en évidence à l'aide d'indicateurs simples, les coûts d'exploitation, de production résultant des investissements déjà réalisés, puis la marge d'auto financement pour assumer les nouveaux éléments de programme proposés.

Pour la FILIERE PLAISANCE, 3 axes seront étudiés :

Point 1-Etat des lieux des amarrages et mise en évidence des contraintes

Point 2-Equipements à prévoir avec l'objectif d'intégrer dans la réflexion, les problèmes liés à la saturation du plan d'eau du Bassin d'Arcachon, et d'en déduire les suggestions en matière d'équipement qu'il conviendrait de faire au sein même de l'emprise portuaire. Il sera amené à regarder les solutions alternatives à la nouvelle gestion des corps morts que préconisera l'Etat, avec notamment l'étude des ports à secs.

Pour ce faire le prestataire se rapprochera des services de l'Etat, pour connaître les contraintes générales qui s'imposent dans ce domaine. Des éléments recueillis, l'étude devra déduire le dimensionnement recevable d'un port à sec sur l'emprise portuaire d'Arcachon. Dans cette analyse, la mission de réflexions devra se conformer aux limites administratives de la concession.

L'objectif recherché est de connaître le nombre de bateaux, la surface au sol, la hauteur éventuelle (afin d'en mesurer l'impact paysager) et les contraintes de fonctionnement (afin d'en mesurer l'impact sur les autres usagers du port et du Chenal de la Canelette pour prévenir d'éventuels conflits d'usage)

Chaque suggestion devra être transcrite en élément de programme et faire l'objet de l'élaboration d'une fiche technique, décrivant les données techniques, les coûts et les liens fonctionnels qu'il faudra privilégier par rapport aux équipements déjà existant. Ces données seront alors transmises au maître d'ouvrage, qui les remettra au titulaire du marché concernant le volet technique de cette analyse du port (cf contexte) afin qu'il puisse élaborer un « dossier programme » complet conformément aux objectifs présentés.

Point 3-Comptes d'exploitation prévisionnels

Le prestataire devra réaliser une analyse rétrospective du compte d'exploitation, pour mettre en évidence à l'aide d'indicateurs simples, les coûts d'exploitation, et de production des investissements déjà réalisés, puis la marge d'auto financement pour assumer les nouveaux éléments de programme proposés.

Pour la FILIERE TRANSPORT PASSAGERS, il convient d'étudier :***Point 1-Etat des lieux des amarrages et mise en évidence des contraintes liées à leur activité******Point 2-Les adaptations éventuelles à proposer***

Après un état des lieux de l'amarrage des bateaux professionnels existants et des équipements portuaires dédiés à cette activité (plan masse avec implantation actuelle de chacun des navires), il conviendra d'en déduire les adaptations éventuelles à réaliser, aussi bien en matière d'accostage qu'en matière de services.

L'étude engagée s'attachera à mettre en évidence les « conflits d'usage » potentiels induits par ce développement avec les autres catégories d'usagers du port.

Chaque suggestion devra être transcrite en élément de programme et faire l'objet de l'élaboration d'une fiche technique, décrivant les données techniques, les coûts et les liens fonctionnels qu'il faudra privilégier par rapport aux équipements déjà existants. Ces données seront alors transmises au maître d'ouvrage, qui les remettra au titulaire du marché concernant le volet technique de cette analyse du port (cf contexte) afin qu'il puisse élaborer un « dossier programme » complet conformément aux objectifs présentés.

VII 3.3 Motivations générales vis-à-vis de la problématique dragage

Le port d'Arcachon est, de loin, le port le plus important du bassin d'Arcachon. Le bon fonctionnement des activités existantes passe par le maintien à flot de l'ensemble des embarcations. Ces exigences impliquent un entretien régulier des dépôts de sédiments qui s'amoncellent d'année en année du fait des apports sédimentaires qui transitent dans le milieu notamment à l'entrée du bassin d'Arcachon. In fine, les besoins en dragage du port d'Arcachon correspondent à eux seuls à la moitié des besoins de l'ensemble des structures portuaires du bassin d'Arcachon.

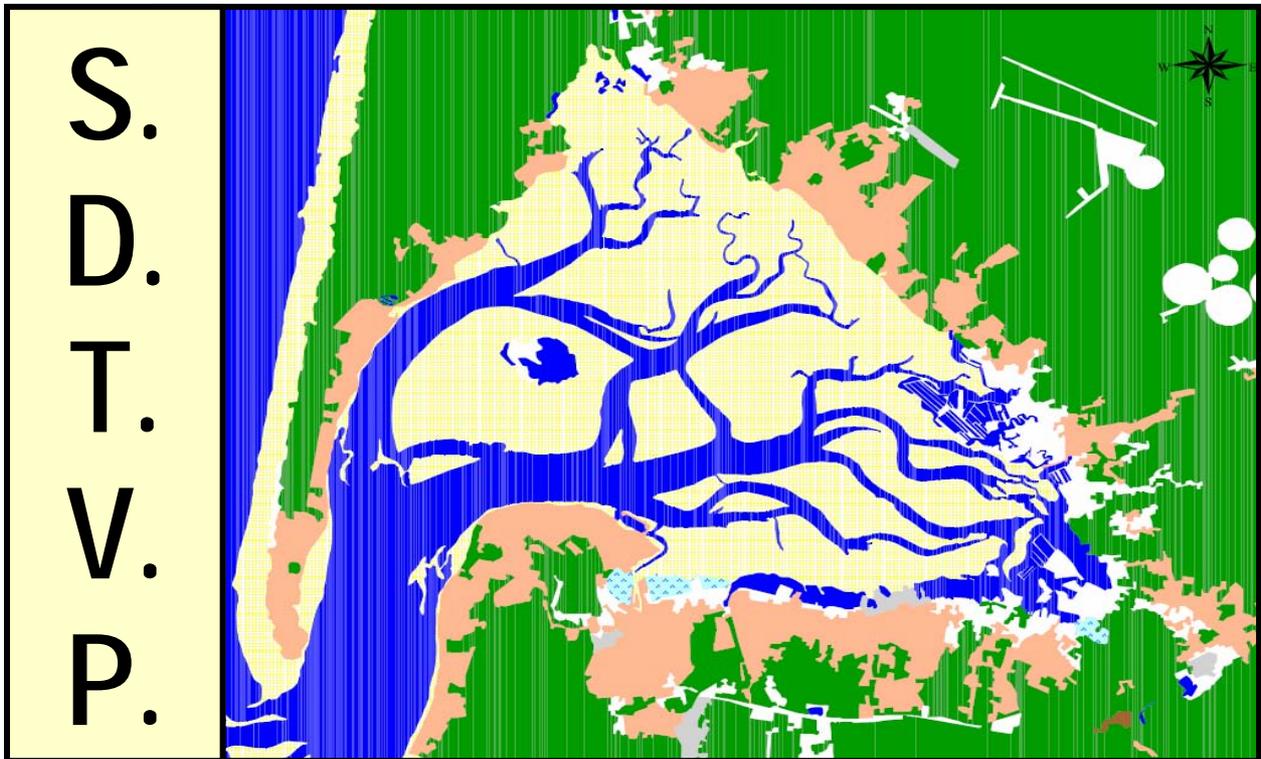
A l'heure actuelle, la mise en œuvre des dragages se heurte à différentes contraintes liées tout autant à l'acceptation sociale des pratiques antérieures qu'aux difficultés techniques d'intervention ou à la fenêtre de dragage existante.

Afin d'organiser la cohérence entre les besoins de dragage et les futurs aménagements portuaires, la mise en place d'une analyse technico économique constitue la possibilité d'identifier clairement les besoins, les solutions curatives à court et long termes et les possibilités d'amélioration susceptibles d'être apportées sur le port pour réduire l'envasement ou améliorer les conditions de dragage.

L'étude des confinements éventuels d'importants volumes de sédiments en place mais aussi les possibilités de développer des moyens de réductions de apports particuliers ou de faciliter la mise en œuvre et l'intégration des dragages avec les activités en place sont autant d'hypothèses qui pourraient être abordées dans le cadre de l'audit.

Ces pistes de réflexion innovantes font donc partie intégrante des stratégies opérationnelles développées dans le cadre du SDTVP en complétant et en étoffant les différentes solutions de gestion des sédiments définies par ailleurs et précisées ci-dessous. On notera dans ce contexte les grands enjeux relatifs à l'optimisation des plannings d'intervention, aux possibilités d'optimisation des sédiments en tant que remblais ou à la réduction des coûts qui pourrait résulter de la coexistence des projets de dragage et d'extension.

CHAP VIII SYNTHÈSE DES STRATÉGIES OPERATIONNELLES DU SDTVP



VIII.1 RAPPEL DES ORIENTATIONS PRIMAIRES DE GESTION

Pour chacun des ports du bassin d'Arcachon, des schémas de gestion ont été proposés basés à la fois sur l'application stricte de la réglementation d'une part et sur la configuration portuaire spécifique d'autre part.

Ainsi, pour les ports de La Teste et d'Arcachon, plusieurs scénarii ont été émis tenant compte d'hypothèses sur la caractérisation des vases dont les résultats n'ont été publiés qu'ultérieurement.

Pour La Teste, une hypothèse de gestion mixte des sédiments avait été évoquée, et pour Arcachon, les possibilités de confinement étaient d'ores et déjà retenues pour un volume maximum de 70 000 m³ correspondant aux capacités d'extension portuaire limitée aux limites administratives de la concession portuaire et destinées à accueillir les sédiments pollués.

Lors de ces réflexions, 3 modes de gestion distincts ont été listés et proposés :

- Stratégie 1 : Gestion totale à terre des sédiments dragués ;
- Stratégie 2 : Gestion totale en rejet en mer avec une partie de confinement ;
- Stratégie 3 : Gestion mixte rejet en mer / rejet à terre.

Elles ont été présentées lors des différentes réunions de concertation et sont disponibles dans le rapport R2 du comité de pilotage du 14/12/2004.

De ces premières propositions, il ressortait pour le port d'Arcachon qu'avec le confinement des sédiments pollués au sein de l'emprise portuaire et des reconfigurations des quais Chalutier et Patrimoine, associés à 3 opérations de clapage oscillant entre 80 000 et 120 000 m³, l'état zéro du port d'Arcachon serait atteint en 2011/2012 sous réserve d'un démarrage rapide des opérations. Ce planning théorique (établi alors que toutes les contraintes techniques n'étaient pas intégrées) devait ensuite être confronté aux capacités financières de l'EPIC d'assumer ces opérations selon une fréquence rapprochée. Ce planning n'avait pas non plus intégré les périodes d'intervention respectueuses des contraintes des usagers professionnels (**seule une étude d'impact exhaustive peut permettre d'apprécier ces éléments**).

La poursuite des différentes concertations relatives à la mise en œuvre des solutions proposées a conduit, dans un second temps, à plusieurs réorientations clés du projet avec les partenaires tenant compte des enjeux environnementaux.

VIII.2 PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DU BASSIN D'ARCACHON

Les niveaux d'applications des stratégies proposées et plus particulièrement le degré d'appréciation et d'acceptation de solutions de gestion conduisant à une immersion au large des sédiments se doivent d'être appréhendés de façon bien spécifique dans le contexte particulier du bassin d'Arcachon.

En d'autres termes, si les stratégies de gestion actuelle des produits de dragage des ports littoraux français et européens conduit encore à plus de 90 % de solutions d'élimination basées sur le clapage des produits de dragage, la prise en compte des nouvelles orientations proposées dans le cadre des politiques européennes de préservation des eaux du littoral ou des grandes conventions internationales tend à réduire, autant que de possible, les perturbations du milieu par des rejets de quelque nature soient-ils..

Ces constats sont d'autant plus vrais dans les périmètres d'une grande sensibilité écologique au sein desquels les moindres évolutions du milieu peuvent être à l'origine de perturbations importantes à la fois sur les écosystèmes présents et sur les usages en dépendant.

Le bassin d'Arcachon, de par sa disposition « confinée » et son fonctionnement (courants, marées, passes ...), constitue une zone littorale particulièrement sensible et réactive aux possibles agressions externes, même les plus minimes. Les blooms d'algues toxiques survenus au cours de l'été 2005 rappellent les influences des modifications du milieu et les conséquences que cela peut engendrer sur l'équilibre biologique et les activités professionnelles qui en vivent.

De la même façon, les productions de naissains sont sur le déclin depuis plusieurs années et imposent que soit respecté et maintenu un bon état général du milieu aquatique.

Les pratiques des dragages et des immersions co-existent sur le bassin depuis plusieurs dizaines d'années en proposant des solutions de rejet de plus en plus éloignées de l'entrée du bassin. Au début des années 1980, la présence de TBT a conduit à des pertes massives des larves d'huîtres.

Depuis, les opérations de rejet en mer font l'objet d'un suivi particulièrement rigoureux et les liens de causes à effets ont été étudiés entre les opérations de clapage et les évolutions de la production de naissains (voir étude IFREMER) .

Les travaux de désenvasement doivent être considérés comme des opérations extrêmement sensibles dans la mesure où les paramètres qui conditionnent le maintien des équilibres des écosystèmes reste encore soumis à des interrogations , et de fait il ne peut être question de minimiser les risques que ces travaux peuvent présenter sur le milieu .

De plus les difficultés rencontrées dans le franchissement des Passes lors de la période d'intervention proposée (janvier à avril) doivent être prises en compte , et ce quels que soient les navires utilisés ou les modalités de chargement et de transport, en raison du caractère aléatoire liés aux conditions météorologiques.

En conséquence, en vue de minimiser les risques d'incidents ou de rejets impondérables susceptibles de survenir à l'entrée du bassin et d'influer sur la dynamique écologique et économique du bassin d'Arcachon, les mesures de précautions orientent vers une gestion alternative à l'immersion , et elles sont étudiées préférentiellement dans le cadre du SDTVP. Ces réflexions s'inscrivent dans la continuité des arrêts des clapages des vases portuaires depuis 2000.

L'étude de la faisabilité des solutions de traitement alternatives à l'immersion doit permettre de statuer sur la faisabilité et la viabilité de solutions uniques de gestion à terre mises en œuvre à petites et grandes échelles sur des projets de dragage portuaires du bassin.

Parallèlement des mesures préventives telles que l'optimisation des phénomènes d'auto-curage des ports constitue des pistes de réflexions à développer sur les ports du bassin, après que l'état zéro ait été atteint dans les ports susceptibles de mettre en œuvre ces techniques .

VIII.3 SYNTHÈSE DES STRATÉGIES DE GESTION PROPOSÉES

Pour recouper les logiques de gestion proposées précédemment et après l'analyse critique de leur degré d'application sur le bassin d'Arcachon, le logigramme de gestion global prend la forme suivante :

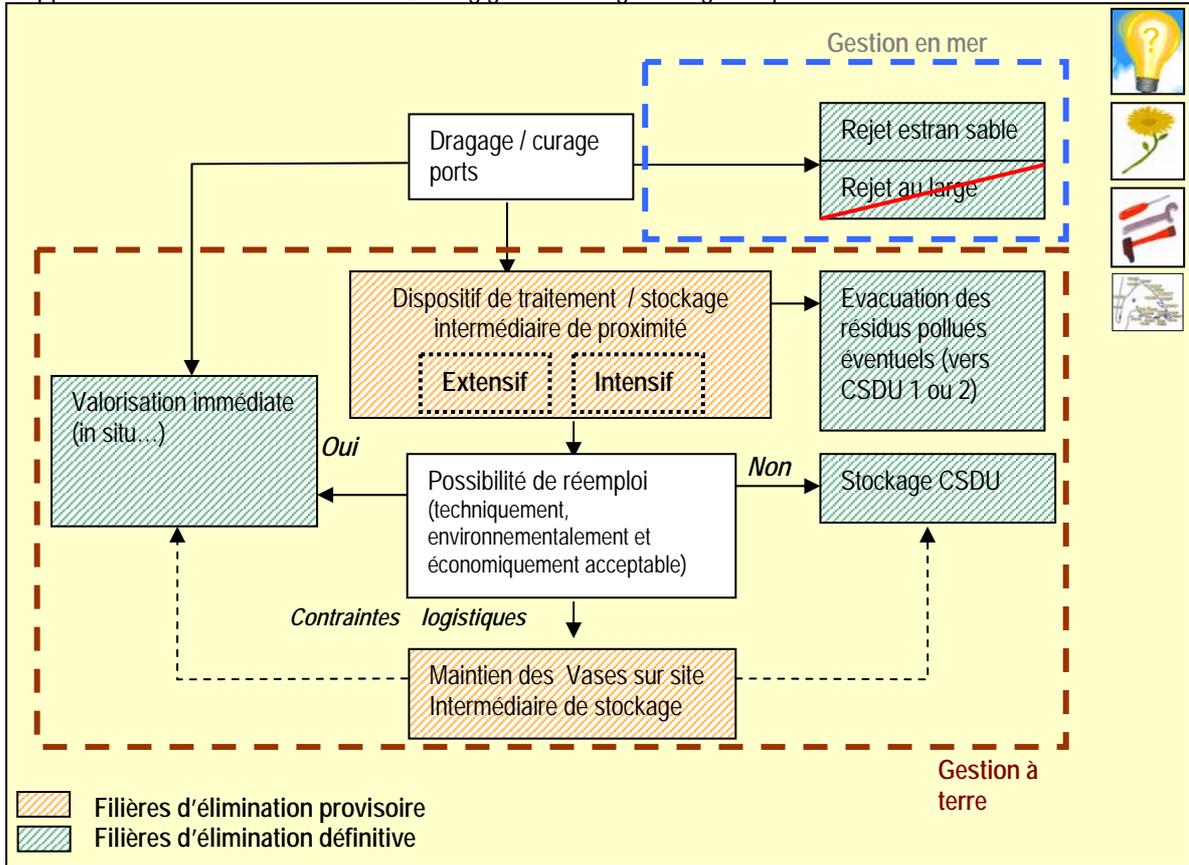


Figure 45. Schéma de gestion global des vases

Le schéma proposé ci-dessus oriente les stratégies d'élimination des sédiments vers des filières majoritairement axées sur la valorisation ou le stockage. D'un point de vue opérationnel, le schéma proposé précédemment s'impose :

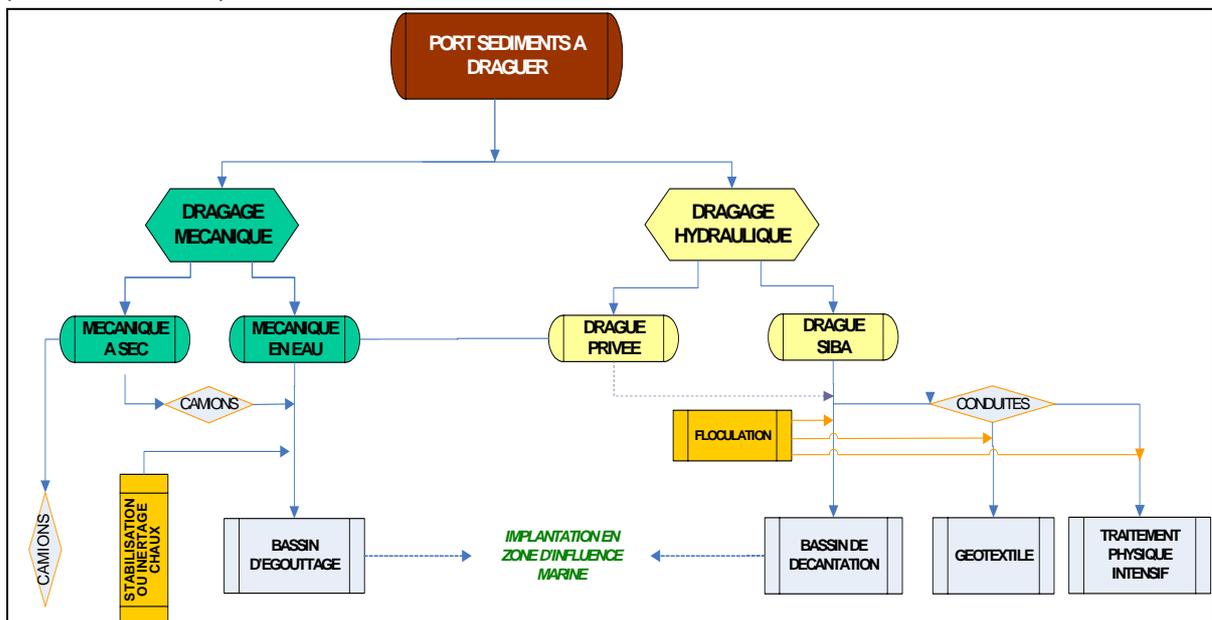


Figure 46 : organisation des techniques de dragage et d'élimination / pré-traitement sur le bassin

VIII.4 DEFINITION DES BESOINS DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE

La gestion des produits de dragage est susceptible d'orienter les sédiments à destination de filières de traitement ou de stockage à terre. Les besoins en terme de sites dépendent de la nature de la gestion attendue à terre.

V1-4-1 Solution de pré traitement / traitement

Les possibilités d'implantation d'une infrastructure temporaire ou définitive locale sur le port ou dans son voisinage immédiat dépendent de différents critères :

- **Concernant les dispositifs intensifs**, les superficies associées sont moindres ce qui permet d'envisager les implantations sur le port. Notons que les emprises de dispositifs tels que les géotextiles sont directement dépendantes des volumes à extraire et des ajouts de flocculants associés au traitement. Dans ce cas de figure, l'implantation est temporaire.
- **Concernant les dispositifs extensifs** (bassins de décantation égouttage), les superficies associées sont plus importantes ce qui implique des implantations qui, en règle générale, se positionnent de façon sensiblement plus éloignée du port. L'aménagement d'un dispositif extensif de traitement à terre constitue un outil de gestion définitif et pérenne qu'il convient d'entretenir et de réutiliser. Les possibilités de mutualiser ce type d'outils d'un port à l'autre doivent également être privilégiées.

Dans l'optique du SDTVP, ces dispositifs extensifs (bassins de décantation et /ou égouttage) sont à privilégier dès que possibles sur l'ensemble des ports.

En cas d'impossibilité avérée de ce type de solutions, les techniques de traitement fonctionnant sur un modèle plus intensif peuvent être envisagées en second lieu.

Les résultats des différentes recherches et investigations menées sur les différents ports ont permis de faire l'inventaire de l'ensemble des disponibilités locales, mutualisées ou non, destinées au stockage temporaire de sédiments portuaires.



Note : les bassins de décantation peuvent être utilisés, le cas échéant, comme bassins d'égouttage mais l'inverse est impossible.

VIII-4-1-1 Les sites existants

On recense actuellement la présence de 3 centres de pré-traitement de proximité. Si ces différents centres sont acquis en terme de positionnement, leur modèle de fonctionnement (décantation ou égouttage) ne l'est pas forcément.

→ 1 centre de pré-traitement extensif à Andernos : modalités de fonctionnement à revoir et validité réglementaire à statuer.

→ 1 centre de pré-traitement extensif au Teich : utilisable en l'état.

→ 1 centre de pré-traitement extensif à Gujan (La Barbotière) : bassin actuellement saturé à évacuer. L'emprise du lycée de la mer induit une extension du bassin vers La Molle de façon à maintenir ses capacités de décantation et de stockage dans l'optique d'un usage mutualisé avec les ports de Gujan.

VIII.4.1.1 Les sites à créer

S'il convient de préciser que la localisation pressentie des sites est globalement validée pour l'ensemble des enceintes listées, il n'en demeure pas moins que le mode fonctionnement utilisé (décantation, égouttage ou autre) **devra être validé par chaque maître d'ouvrage lors des études d'impacts des travaux.**

Globalement, **4 centres de pré-traitement de proximité** se doivent d'être créés sur les ports suivants et ont été validés :

→ La Teste, Audenge, Arès, Fontainevieille (commun avec Cassy et Taussat),

Note : les bassins de décantation peuvent être utilisés ponctuellement en bassin d'égouttage car leur configuration le permet notamment sur les casiers de réception amont.

Pour ces différents ports, il convient de mentionner que la technique définitive peut être arrêtée pour les ports de Arès, de Cassy et de Taussat pour des centres d'égouttage.

1 centre de pré-traitement de proximité se doit d'être créé à Biganos sans que le site de pré-traitement soit validé à ce jour.

VIII.4.1.2 Ports sans possibilités de traitement extensive

Pour les ports d'Arcachon, La Vigne, Pirailan ou Meyran pour lesquels l'absence de disponibilités foncières proches ou les difficultés techniques rencontrées ne permettent pas de positionner de sites de traitement de proximité sur un modèle extensif le schéma de gestion des sédiments envisageable pourra s'orienter vers :

- **Une mutualisation avec des sites plus éloignés ;**
- **La mise en œuvre de solution de traitement intensive alternative ;**
- **Le transfert par camions étanches vers des sites d'élimination éloignés.**

Concernant le port de Meyran et exception faite de l'ancien bassin du Timounet dont la réhabilitation paysagère définitive à partir de nouveau apport de sédiments semble peu probable, aucun site de proximité n'est envisageable et il convient d'étudier la mutualisation soit avec le site de La Barbotière ou de La Teste (contrainte de technique de dragage très forte liée à la distance lors de refoulement hydraulique – respectivement 3 et 2 stations relais). Dans ces conditions, les dragages mécaniques ne sont pas exclus.

Pour les ports qui ne possèdent pas de disponibilité dans un rayon proche (emprise communale) ni de possibilité dans le cadre de leur concession actuelle (à l'étude du plan d'action 2006), il convient d'envisager des solutions de traitement via des dispositifs intensifs (type géotextiles / inertage) à condition que ceux-ci soient validés. Dans les faits, les ports d'Arcachon et de Pirailan sont concernés dès lors que le réemploi en structure portuaire n'est pas confirmé. Pour le port de La Vigne, les enjeux sont identiques en fonction des enjeux relatifs aux extensions portuaires mais également aux possibilités d'engager un dragage partiel à court terme.

VIII.4.2 Solution de stockage (temporaire /définitive)

En l'absence de voies de valorisation à terre soit immédiate soit définitive, il convient d'envisager des solutions secondaires de stockage temporaire ou définitif (cf § V.3.3).

VIII.4.2.1 Les sites de stockage temporaire

Si, à l'issue des traitements / pré-traitements préliminaires, les solutions de valorisation proposées ne sont pas en mesure d'absorber, immédiatement, les sédiments retirés, il peut être judicieux de les regrouper dans des aires de transit permettant leur reprise et leur valorisation ultérieure.

A ce stade, ce type de site de stockage revêt deux configurations possibles.

1. En présence de sites d'égouttage et / ou de décantation, si les fréquences de dragage ou la mutualisation du bassin de décantation le permettent, le stockage temporaire peut être assuré par le bassin lui-même sans opérer de transfert vers un site de transit spécifique. Dans cette configuration, les délais de mise à disposition des dispositifs de pré-traitement doivent intégrer les temps d'égouttage puis les temps de stockage avant reprise. Ces solutions doivent être privilégiées en priorité.
2. En l'absence de possibilités de maintien des produits dragués au sein d'un site de pré-traitement, ceux-ci peuvent être transférés vers une plate-forme de regroupement temporaire spécialement aménagée à cet effet. Cette éventualité n'est valable qu'à condition de posséder des possibilités de valorisation ultérieures.

VIII.4.2.2 Les sites de stockage définitifs ou Centre de Stockage de Déchet Ultime

En l'absence de voies de valorisation avérées, qu'elles soient ponctuelles ou pérennes, les matériaux de dragage gérés à terre doivent être nécessairement évacués vers des CSDU. Si le caractère inerte des matériaux est validé, les possibilités de stockage en CSDU3 sont envisageables.

A défaut, les matériaux doivent être orientés vers des CSDU2 de type de celles destinées aux déchets ménagers.

Note : dans les deux cas, la recherche de ce type de site doit être réalisée en concertation avec les plans de gestion des déchets mis en place à l'échelle départementale afin que la prise en compte des produits de dragage intègre ce type de filières.

L'ensemble des stratégies de gestion à terre et l'implication des centres de stockage des vases spécifiques est joint au présent rapport. Le positionnement, les stratégies de mutualisation des outils de traitement à terre des différents ports du bassin d'Arcachon ont déjà été évoqués lors des rapports antérieurs.

Compte tenu des réflexions et des orientations menées actuellement dans le cadre du SDTVP. Le choix du ou des 2 sites de stockage définitif n'est pas fait. Ces sites doivent impérativement être trouvés avant les premières opérations de dragage.

NB : à ce jour, l'analyse multicritère comparée a été appliquée à chacun des ports dans le cadre de la définition des sites de traitement / pré-traitement potentiels. Ces travaux ont fait l'objet de deux réunions de concertation, et des sites ont été proposés (voir compte rendu)



VIII.5 LOCALISATION STRATEGIQUE DES SITES DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE

VIII.5.1 Propositions de localisation des sites de pré-traitement

Pour chacun des ports étudiés sur le bassin, un inventaire des différents besoins en terme de pré-traitement des sédiments a été détaillé au cours des comités de suivi et de pilotage. Selon les besoins avérés et les possibilités de mutualisation existantes, une recherche des possibilités d'implantation de centres de traitement de proximité (bassins de décantation ou d'égouttage) a été engagée.

Cette recherche s'appuie sur des stratégies d'analyses multicritères évoquées au préalable et prend également en compte les premières réflexions menées lors de l'élaboration du SMVM. **Les fiches de synthèse de ces investigations menées port par port sont présentées en annexe.**

Les résultats des investigations menées conduisent à conforter les sites existants en modifiant leur fonctionnement et leur dimensionnement soit :

PORT CONCERNE	NATURE DU SITE DE TRAITEMENT	
PORT DE LA VIGNE / PIRAILLAN	Absence de sites disponibles dans la concession actuelle	
PORT D'ARES	Création d'un centre de traitement (égouttage)	■
PORT D'ANDERNOS (HALTE NAUTIQUE / PORT OSTREICOLE)	Reconfiguration du centre de traitement existant (mode d'utilisation à définir lors études impact)	■
PORT DE BETEY	Absence de sites disponibles	
PORT DE FONTAINEVIEILLE		■
PORT DE TAUSSAT	Création d'un centre de traitement de proximité (fonctionnement sur mode égouttage pour vases)	■
PORT DE CASSY		■
PORT D'AUDENGE	Confortement de digues pour les sables Création d'un centre de traitement pour les vases (fonctionnement à définir lors études d'impact)	■
PORT DES TUILES	Rejet des sables sur l'estran	■
PORT DE BIGANOS	Création d'un centre de traitement ponctuel	■
PORT DU TEICH	Confirmation du bassin de décantation existant (adaptation dans le cadre du présent schéma)	■
PORT DE LA MOLLE	Reconfiguration du centre de traitement de proximité de la Barbotière	■
PORT DE LA BARBOTIERE		■
PORT DU CANAL		■
PORT DE LARROS		■
PORT DE GUJAN		■
PORT DE MEYRAN	Reconfiguration du Timounet pour usage unique, puis dragage mécanique	■
PORT DE LA HUME		
PORT DU ROCHER	Création d'un centre de traitement	■
PORT DE LA TESTE		■
PORT D'ARCACHON	Absence de site disponible dans la concession actuelle	

Tableau 29 : synthèse des ouvrages de traitement des sédiments

Legende :

Absence de sites disponibles pour les prétraitements extensifs
 Création d'un centre de traitement de proximité
 Réaménagement d'un centre de traitement existant
 Rejet des sables sur l'estran



Note : les possibilités d'auto-curage des ports sont évoquées ultérieurement

VIII.5.1.1 Synthèse des critères de conception des centres de traitement

Les centres de traitement de proximité des sédiments, qu'ils soient existants ou à créer et utilisés à des fins de décantation ou d'égouttage doivent tous, dans leur ensemble être configurés de façon à optimiser leur fonctionnement sur plusieurs points stratégiques :

- Assurer un temps de séjour suffisant et une maîtrise des rejets notamment en cas de dysfonctionnement constaté ;
- Etre associé à une voie d'élimination après stockage ;
- Etre facilement accessible pour être entretenu entre chaque opération ;
- Pour les centres destinés prioritairement à devenir des bassins de décantation, il faut veiller cependant à posséder une configuration polyvalente permettant leur usage en bassin d'égouttage en tant que de besoin ;
- Posséder des dispositifs de suivi des eaux d'infiltration ou de rejets ;

La présence éventuelle d'un centre de stockage des vases à proximité peut conduire à envisager un transfert des vases draguées directement vers le centre sans passer par l'étape intermédiaire des bassins d'égouttage. Pour cela, le Centre de Stockage doit accueillir des matériaux à faibles teneurs en eau et faire l'objet d'un aménagement spécifique. Les méthodes conduisant à la réduction des teneurs en eau (dragage mécanique / inertage), au transfert par camions étanches et à l'imperméabilisation des sols du centre pour faciliter la collecte des eaux sont alors nécessairement envisageables.

VIII.5.2 Proposition de localisation des sites / centres de stockage

Globalement, à l'échelle du bassin d'Arcachon et de l'ensemble des volumes de sédiments dragués, égouttés et destinés à être éliminés à terre, **aucune solution de stockage global n'existe à l'heure actuelle**. En l'absence de solution, les dispositifs de traitement intermédiaires tels que les bassins de décantation ou les centres d'égouttage sont voués à être rapidement saturés.

Il apparaît donc indispensable de déterminer soit des solutions de valorisation permettant d'intégrer l'ensemble de la filière des sédiments égouttés soit également **des dispositifs de stockage en l'absence de voies de réemploi**. Compte tenu des volumes en jeu, de l'urgence de certaines opérations et des incertitudes avérées relatives aux solutions de valorisation, les filières visant à stocker les sédiments asséchés doivent être mises en place.

Cependant, les conditions de stockage doivent être appréhendées selon la nature des matériaux de dragage considérés depuis avril 2002 comme des déchets.

Selon l'arrêté du 16 mars 2006, les sédiments de dragage n'intègrent pas, en l'état, le statut de déchets inertes tel qu'il peut être défini dans la liste annexée à l'arrêté. Pour les terres susceptibles d'être considérées comme polluées, un test de lixiviation spécifique est proposé pour évaluer la nature inerte des produits. Dans les faits, **pour les sédiments portuaires** les résultats des différents tests menés jusqu'à présent font essentiellement **présence d'un dépassement des seuils de fraction uniquement par la présence de sel**. En dépit des niveaux de relargage faibles vis-à-vis des polluants (métaux lourds...), la fraction soluble ne permet pas le classement des vases en déchets inertes a priori. Par ailleurs, la présence de matière organique, même en proportion restreinte, peut conduire au caractère évolutif du sédiment dans le temps.

Note : concernant les bassins de décantation ou les centres d'égouttage, il convient de mentionner qu'ils ne sont pas concernés par la loi sur les installations de stockage des déchets inertes issues des ICPE, ce qui les exclut du champ d'action.

La gestion à terre des vases égouttées et issues des bassins de décantation ne permet pas leur stockage en CSDU3 (inerte) stricto sensu mais oriente préférentiellement vers des centres adaptés.

Note : *L'un des avis récents du MEDD, interrogé sur les conditions de stockage des sédiments, mentionnait qu'en l'absence de dangerosité constatée et selon les impacts évalués sur l'eau, seule la loi sur l'eau était concernée par le stockage des matériaux, ce qui n'empêche pas de réaliser des aménagements lourds de protection du milieu.*

Par ailleurs, l'opportunité des stocker les sédiments de façon temporaire ou permanente a également été évoquée notamment dans l'optique d'une reprise pour une valorisation ultérieure. En l'état actuel des choses, les volumes potentiellement valorisables ainsi que les durées de stockage ne sont pas connues et il est délicat de statuer sur le caractère définitif ou temporaire (aire de transit) de sites de stockage.

In fine, les solutions de valorisation des sédiments ou de stockage tendent, à ce jour, à mettre à jour des synergies avec la problématique de gestion de déchets ménagers. En d'autres termes, les sédiments égouttés peuvent potentiellement être valorisés en matériaux de réemploi (digues, confinement...) ou de couverture lors de l'exploitation d'un CSDU2 alors que les volumes susceptibles de ne pas être valorisés immédiatement ou définitivement entrent parfaitement dans les catégories admissibles pour être stockées dans un centre de classe 2.

Par ailleurs, les voies de valorisation faisant partie intégrante du site de stockage, les conditions de reprise et de réemploi sont d'autant plus facilement mises en place au sein même de l'enceinte d'un CSDU2 dans le respect des textes réglementaires.

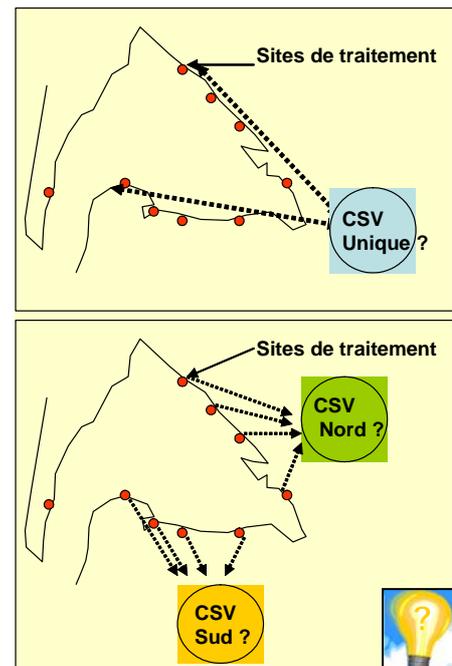
En conclusions, les solutions de stockage des vases égouttées doivent nécessairement être mises en place conjointement aux solutions de stockage des déchets ménagers du fait de la synergie qui peut résulter des deux activités et des validités réglementaires des solutions face aux aléas actuels subsistant sur la thématique. Le choix d'un ou plusieurs sites de stockage des vases issues des centres de pré-traitement doit donc s'inscrire en partenariat des filières futures de gestion des déchets sur le bassin d'Arcachon.



L'un des enjeux majeur de la réussite et de la pérennisation des opérations de gestion passe nécessairement par l'implantation d'un ou plusieurs centres de regroupement et de stockage des vases (CSV) sur le bassin d'Arcachon. Les critères de choix quant aux possibilités de positionnement des CSV peuvent se détailler de la façon suivante :

- Afin d'optimiser les contraintes de coûts et de distance, il est impératif de positionner le(s) centre(s) de stockage de façon équidistante par rapport aux différents sites d'extraction en tenant compte des volumes transportés. En outre, compte tenu de la distance et de la disparité des sites de traitement intermédiaire autour du bassin d'Arcachon, le nombre de centres à implanter doit être précisément étudié. Au vu de la configuration géographique du bassin et de la situation des ports, il convient d'envisager un à deux sites de stockage selon la position présentée ci-dessous.
- Il convient également de disposer le(s) CSV dans des zones exemptes de toutes sensibilités environnementales ou urbaines. A ce titre, il peut apparaître judicieux de privilégier les regroupements à l'intérieur de grands pôles environnementaux, lorsqu'ils existent, et dont l'implantation a déjà pu faire l'objet d'analyses multicritères préalables.
- Enfin, les sites de stockage pourront être préférentiellement positionnés à proximité des principales filières de valorisation existantes, ou à créer, de façon à limiter les coûts de reprise et de transport ultérieur. La prise en compte des autres plans départementaux de gestion des déchets susceptibles d'interagir avec la problématique sédiment doit faire l'objet de réflexions concertées.

Figure 47: Exemple des 2 grandes stratégies de regroupement des sédiments au sein de centre de stockage après égouttage et avant valorisation.



A l'heure actuelle, il n'existe pas, sur le bassin d'Arcachon, de centre de stockage qui soit spécifiquement dédié aux sédiments. Pour autant, la pérennisation des dragages et l'entretien des dispositifs de traitement de proximité passent nécessairement par la création de 1 ou 2 centres spécifiques sur la périphérie du bassin.

Le nombre et les contraintes d'implantations et d'exploitation sont multiples. Citons entre autres :

- Le nombre dépend à la fois des distances par rapport aux sources d'apports des sédiments, à l'origine des volumes amenés mais aussi et surtout de la proximité des solutions de valorisation après stockage.
- Dans le cas où un site doit être créé et compte tenu de la dispersion relativement homogène des ports autour du bassin, l'implantation géographique s'orientera préférentiellement dans la partie médiane du bassin. Dans ce contexte, les périmètres voisins du Teich et de Audenge sont à privilégier.
- Dans le cas où deux sites doivent être créés, l'implantation sur les façades Nord et Sud semble judicieuse mais implique également un doublement des coûts de fonctionnement.
- Le terrain doit être suffisamment important pour assurer le stockage tampon de volumes élevés de sédiments notamment pour atteindre l'état zéro et assurer les dragages d'entretien ultérieurs. Cette capacité tampon est calculée en fonction également des rendements de valorisation.
- Le(s) site(s) doit être installé sur des territoires suffisamment en retrait de toutes sensibilités environnementales et urbaines tout en restant facilement accessible par camions. Par ailleurs, selon les

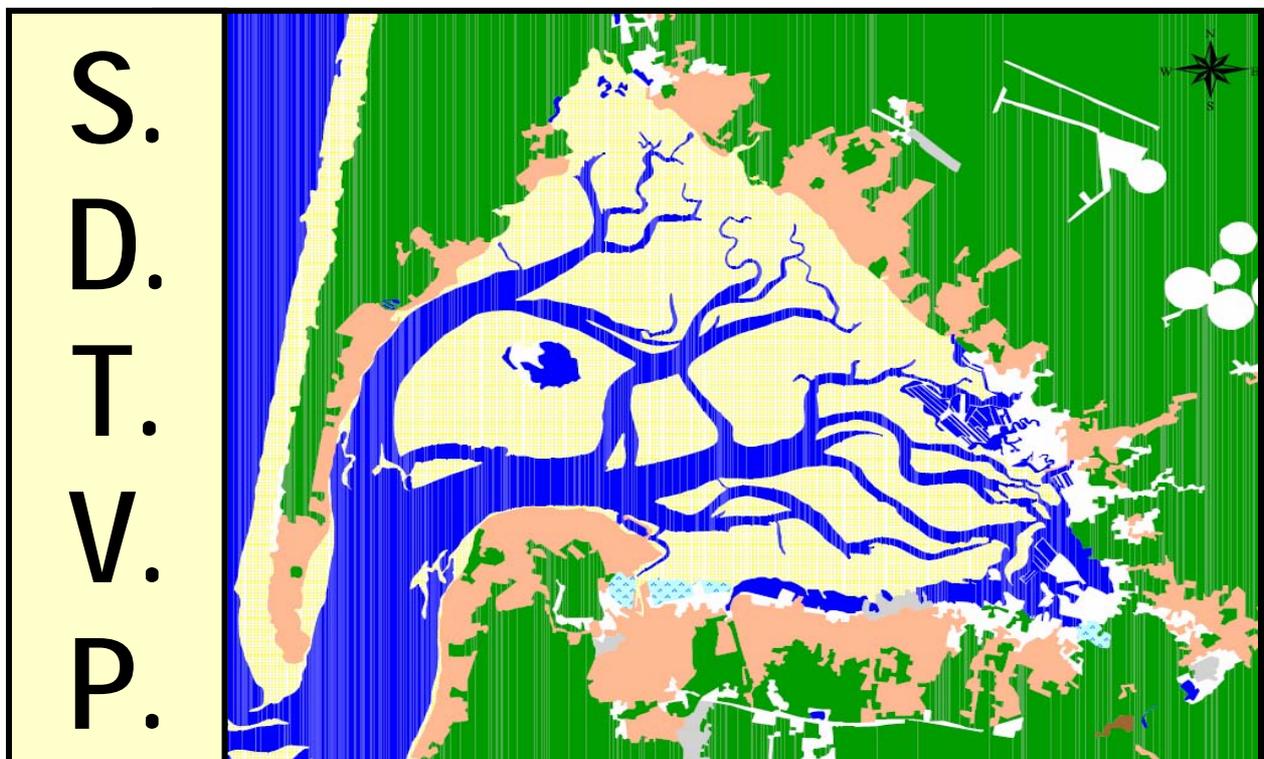
principales filières de valorisation recensées à l'amont ou les possibilités de stockage définitif, il conviendra de maintenir une proximité de ces solutions avec les futurs CSV.

→ Le(s) site(s) pourrait, si besoin est, être conçu de façon polyvalente c'est à dire en mesure de stocker à la fois des sédiments égouttés provenant des dispositifs de traitement de proximité et des sédiments directement issus du port et transférés en bennes étanches. Dans ce dernier cas, le recueil des eaux de ruissellement doit faire d'objet d'une attention et de suivis particuliers.

→ Les centres doivent également conçus avec une double vocation qui conduit soit au stockage temporaire soit au stockage définitif en l'absence de voies de valorisation. Il faut signaler que dans ce dernier cas de figure, et si le caractère inerte est avéré, la conception de ce type de centre peut être associée à la fois à la conception d'un CSDU3 ou d'une aire de transit. Compte tenu des disparités réglementaires régissant l'implantation de ce type de centre, il convient de clarifier en préambule la nature des sédiments (inertes) et des conditions de stockage.

Dans tous les cas et compte tenu des critères de choix évoqués, ces recherches doivent s'effectuer en commun et en concertation avec le schéma général des déchets ménagers sur le département pour trouver en priorité des voies de réflexions et de gestion concertées et communes.

CHAP IX PROGRAMME PREVISIONNEL DU DRAGAGE DES VASES PORTUAIRES



IX-1 ENJEUX DU PROGRAMME PREVISIONNEL DES DRAGAGES

IX-1-1 Enjeux du programme prévisionnel

Durant plusieurs années, la problématique dragage a conduit de nombreux ports du bassin d'Arcachon dans une situation de statu quo imposée par l'absence de solution de dragage et d'évacuation des sédiments. Les conséquences furent le comblement critique de nombreuses enceintes portuaires sans véritable perspective d'amélioration.

Les enjeux du SDTVP, et du programme prévisionnel qui en découlent, visent donc à proposer des solutions d'intervention selon une chronologie permettant de proposer à chaque maître d'ouvrage des solutions à court terme pour atteindre l'état zéro et, à moyen terme, en prévision des dragages d'entretien futur.

L'état zéro est considéré ici comme le programme de dragage à engager pour permettre aux différents ports de restaurer un niveau d'envasement nul constituant la base fondamentale des politiques de dragage d'entretien futur.

A partir des niveaux d'envasement actuel, des vitesses de comblement et des fréquences de dragages imposées port par port, des solutions de pré-traitement et d'élimination des sédiments proposées, il est possible d'élaborer un programme prévisionnel opérationnel permettant à chaque maître d'ouvrage d'acquérir la visibilité suffisante pour anticiper les démarches réglementaires et les provisions à constituer en préambule à toute opération de dragage.

Pour autant, la mise en œuvre de ce programme doit intégrer différents paramètres et enjeux incontournables à sa bonne mise en œuvre :

IX-1-1-1 Définition des solutions de gestion préconisées

La diversité des ports du bassin d'Arcachon, de leur usage, de leur situation et de leur composition sédimentaire ne permet pas d'appliquer, à tous, une seule et unique filière de gestion des matériaux de dragage qui soit recevable à court, moyen et long terme selon les critères pré-établis.

En l'état actuel des réflexions, des concertations ou des essais pilote, plusieurs orientations bien encadrées sont proposées aux différents maîtres d'ouvrage. Ces lignes directrices permettent de fournir, à l'échelle du bassin, les outils de décision réglementaires, environnementaux, techniques ou économiques sur les bonnes pratiques de dragage. Cependant, s'il existe un certain nombre de certitudes sur différents ports et sur les moyens à mettre en œuvre pour organiser le dragage, il n'en demeure pas moins que, à l'échelle du bassin d'Arcachon, plusieurs enceintes n'ont pas définitivement statué sur les méthodologies à mettre en œuvre car elles sont susceptibles de faire l'objet de différents modes d'intervention, sachant que chaque opération de traitement doit conjuguer « choix de technique de dragage » et « choix de filière de traitement ». Les réunions de concertation menée avec les services de l'état ont conduit à proposer la méthode de travail suivante :

Sur ces bases et en fonction de la spécificité existante à l'échelle portuaire, chaque maître d'ouvrage concerné doit être en mesure d'engager sa propre étude d'impact lui permettant de statuer sur la faisabilité d'une technique de gestion des sédiments en engageant les solutions de moindre contrainte présentant le meilleur compromis que se soit vis-à-vis des solutions de dragage, de pré-traitement éventuel ou d'élimination / valorisation.



Pour cela, différents critères de réflexions et de décision sont à prendre en compte.

IX-1-2 Critères de réflexions et de décisions

IX-1-2-1 Mutualisation

Bien que chaque port revête des contraintes de gestion et de fonctionnement qui lui sont propres, la mise en place d'une stratégie de dragage structurée doit permettre de regrouper la gestion des opérations entre plusieurs enceintes.

Sur les ports du bassin d'Arcachon, la mutualisation peut s'effectuer à différents niveaux d'intervention selon plusieurs paramètres :

- La proximité géographique, qui peut permettre l'utilisation de moyens de stockage communs ;
- L'utilisation de moyens de dragages identiques tels que peuvent l'être les outils proposés par le SIBA ;
- Les filières de valorisation / élimination définitives qui peuvent être mutualisées à l'échelle du Nord et du Sud Bassin par exemple.

Vis-à-vis du planning prévisionnel des dragages, l'existence d'une mutualisation des sites de pré-traitement des sédiments d'un port à l'autre implique de prendre en compte les périodes d'utilisation des bassins qui ne permettent pas d'usage simultané pour plusieurs ports. Ces périodes se déclinent en différentes phases :

- Le remplissage ;
- L'égouttage et l'assèchement des volumes déposés ;
- La reprise des matériaux ;

L'enclenchement d'une seconde opération de dragage pour un second port ne peut être effective qu'à condition que ces différentes étapes soient achevées pour l'opération de dragage précédente. Il est donc nécessaire de tenir compte de ces impératifs dans l'établissement du planning prévisionnel. **Celui qui figure dans le dossier du SDTVP doit être considéré comme une proposition de la société IDRA, dont les échéances n'ont pas été validées à ce jour par les maîtres d'ouvrage, sauf en ce qui concerne le port de La Teste (délibération du CG33), et d'ARES (conseil portuaire en mai 2006).**

IX-1-2-2 Périodes d'intervention

Les solutions d'élimination des sédiments sur les ports Arcachonnais sont conditionnées par plusieurs critères sur le bassin qui ne permettent pas d'intervenir à tout moment. Par ailleurs, les opérations de dragage se décomposent en elles-mêmes en différentes phases (dragage et traitement, égouttage, reprise-évacuation) qui ne sont également distinctes dans le temps :

- **La période estivale** constitue, sur les ports, une impossibilité d'intervention du fait des activités présentes mais aussi des conditions environnementales peu favorables (température élevée....). Cette période s'étend de juillet à août. Elle est par ailleurs essentielle pour le bon égouttage et l'assèchement des vases décantées ;
- **La disponibilité de la drague du SIBA** : l'outil d'extraction du SIBA est utilisable pour de nombreux ports mais également pour les entretiens des chenaux. Sa disponibilité est donc fortement conditionnée et chaque opération doit intégrer un planning serré. Sa présence exclusive sur le bassin permet cependant une réactivité importante d'installation. L'utilisation de la drague, telle qu'elle peut être appréhendée à l'heure actuelle, se décline de la façon suivante :
 - Janvier et février : chenaux et plages ;
 - Mars avril mai : plages et opérations ponctuelles ;
 - Juin : ports et chenaux ;
 - Juillet août : entretien et congés ;
 - Sept, octobre et nov : dragages ports ;

En résumé, les périodes disponibles pour le dragage des ports regroupent essentiellement 4 à 5 mois de l'année répartis surtout dans le dernier trimestre.

- **Les enjeux ostréicoles** : l'enjeu ostréicole est omniprésent tout au long de l'année sur le bassin d'Arcachon. Pour autant, il existe des périodes charnières durant lesquelles la sensibilité du milieu naturel ne doit pas être modifiée tout au moins par des interventions extérieures aux événements naturels. Ces périodes, qui sont liées à la reproduction des huîtres et leur commercialisation, couvrent la fin du printemps et l'été ainsi que les mois précédents les fêtes de l'an. Ainsi, tant que l'innocuité des dragages n'est pas avérée, ces périodes devront être préférentiellement évitées, et il est vraisemblable que la période de Novembre correspondant à une disponibilité de la drague du SIBA ne convienne pas.
- **La disponibilité des centres de traitement de proximité** : la mutualisation des outils de traitement des sédiments peut conduire à l'indisponibilité des ouvrages selon les besoins en dragage des ports. Autrement dit, les campagnes de dragage doivent être suffisamment échelonnées pour éviter la juxtaposition des besoins notamment lors de l'atteinte de l'état zéro durant lequel les besoins en dragage sont concentrés. Les centres de traitement doivent être disponibles et entretenus (cf §ci-dessus mutualisation).
- **Les périodes d'entretien des bassins de décantation ou d'égouttage** : l'assèchement des vases portuaires s'effectue préférentiellement en saison estivale. Les sites doivent être entretenus avant la reprise des dragages et cet entretien s'effectue donc à la fin de saison chaude durant laquelle la texture des sédiments et des sols facilite leur reprise et leur transfert. Ce laps de temps se doit donc d'être intégré dans la chronologie des opérations.

En résumé, les périodes durant lesquelles les opérations de dragage des vases portuaires pourront être menées en priorité sont :

Dragage hydraulique (SIBA) : mars → juin + septembre → novembre⁹ (4 à 5 mois)

Dragage mécanique : janvier → mai + septembre → novembre (8 mois)

Période d'entretien des centres de traitement : juillet → septembre



⁹ Attention pour le mois de Novembre à la compatibilité avec les enjeux ostréicoles

IX-1-3 Elaboration de la trame du programme prévisionnel

Les volumes à extraire pour rétablir l'état zéro sur la bassin d'Arcachon concernent plus de 500 000 m³ de sédiments dont plus de la moitié est stockée sur le port d'Arcachon. Une fois l'état zéro atteint, les volumes théoriques à extraire annuellement des ports du bassin d'Arcachon lors des futurs dragages sont de l'ordre de 60 000 m³ de sédiments dont 30 000 m³ sont issus du port d'Arcachon.

Sur la base des stratégies de gestion proposées qui s'orientent vers des solutions de traitement à terre, un programme prévisionnel est proposé port par port sur 12 ans et est détaillé en planche jointe. Il doit être considéré comme un document de travail, qui permet de visualiser un plan de charge général des opérations sur tous les ports du Bassin, mais en aucun cas les dates proposées pour les opérations de traitement ne sont validées : chaque gestionnaire portuaire est décideur pour lancer ses propres études d'impact .

Ce planning permet de différencier chacune des étapes préalables à une opération (étape s'appliquant aussi bien pour des grosses opérations que pour des phases d'entretien) :

- élaboration et instruction des documents réglementaires
- aménagement des dispositifs de gestion des sédiments
- dragage et pré traitement (en zone d'influence marine)
- stockage et égouttage
- reprise et élimination

Ainsi, chaque gestionnaire portuaire doit pouvoir présenter dans ses études d'impact, chacune des étapes précitées.

IX.2 CONCEPTION DU PROGRAMME PREVISIONNEL DES DRAGAGES

IX.2.1 Chronologie d'intervention des ports de Lege

- Le port de La Vigne :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : indéterminée → traitement et évacuation ou confinement si extension
 - Période de dragage : 2007 (essai pilote ou non)
 - Fréquence : 12 ans
- L'anse de Pirailan :
 - Niveau d'envasement : important
 - Technique de dragage : mécanique → confinement portuaire lors extension et aménagement d'un zone d'égouttage pour entretien régulier pour minimiser les volumes.
 - Période de dragage : 2008 / 2010
 - Fréquence : 2 ans après réaménagement

IX.2.2 Chronologie d'intervention des ports de Arès

- Le port ostréicole :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : mécanique
 - Période de dragage : essai pilote 4900 m³ mai 2006
 - Fréquence : 6 ans

- Le trou de tracasse :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : hydraulique
 - Période de dragage : courant 2008 pour état zéro
 - Fréquence : 3 ans

IX.2.3 Chronologie d'intervention des ports d'Andernos

- Le port ostréicole :
 - Niveau d'envasement : faible
 - Technique de dragage : mécanique ou hydraulique
 - Période de dragage : 2008 pour état zéro
 - Fréquence : 6 ans
- La Halte Nautique :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : hydraulique
 - Période de dragage : courant 2007 pour état zéro avec projet d'extension digue
 - Fréquence : 3 à 4 ans après extension
- Le Bety :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : hydraulique ou mécanique
 - Période de dragage : courant 2007 / 2008 avec confinement dans le cadre de l'extension pour état zéro puis centre d'égouttage
 - Fréquence : 2 à 3 ans

IX.2.4 Chronologie d'intervention des ports de Lanton - Taussat

- Le port de Fontainevieille :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : mécanique ou hydraulique
 - Période de dragage : 2008 pour état zéro
 - Fréquence : 4 à 5 ans
- Le port de Taussat :
 - Niveau d'envasement : modéré
 - Technique de dragage : mécanique
 - Période de dragage : courant 2007
 - Fréquence : 2 ans
- Le port de Cassy :
 - Niveau d'envasement : modéré
 - Technique de dragage : mécanique
 - Période de dragage : courant 2008 dans le cadre d'un projet d'extension portuaire et d'aménagement de l'estran à l'initiative du CG33 et du SIBA
 - Fréquence : 6 ans

IX.2.5 Chronologie d'intervention du port d'Audenge

- Le port de Audenge :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : mécanique ou hydraulique
 - Période de dragage : 2006 essai pilote puis 2008
 - Fréquence 4 ans

IX.2.6 Chronologie d'intervention du port des Tuiles

- Le port des Tuiles:
 - Niveau d'envasement : modéré
 - Technique de dragage : hydraulique
 - Période de dragage : 2007
 - Fréquence : 3 ans

IX.2.7 Chronologie d'intervention du port de Biganos

- Le port de Biganos :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : hydraulique ou mécanique
 - Période de dragage : 2008 état zéro
 - Fréquence : 12 ans

IX.2.8 Chronologie d'intervention du port du Teich

- Le port du Teich :
 - Niveau d'envasement : modéré
 - Technique de dragage : hydraulique
 - Période de dragage :
 - Fréquence : 6 ans

IX.2.9 Chronologie d'intervention des ports de Gujan Mestras

- Le port de la Barbotière :
 - Niveau d'envasement : modéré
 - Technique de dragage : hydraulique
 - Période de dragage : courant 2010 état zéro
 - Fréquence : 8 ans
- Le port de Canal :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : hydraulique
 - Période de dragage : octobre 2006 – essai pilote puis 2007 (darse Ouest)
 - Fréquence : 8 ans par darse
- Le port de Larros :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : hydraulique
 - Période de dragage : 2009
 - Fréquence : 8 ans
- Le port de Gujan :
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : hydraulique
 - Période de dragage : courant 2013
 - Fréquence : 8 ans

IX.2.10 Chronologie d'intervention du port de Meyran

- Le port de Meyran :
 - Niveau d'envasement : modéré
 - Technique de dragage : hydraulique pour l'état zéro (sous réserve du site de pré traitement, puis mécanique)
 - Période de dragage : 2013 – 2014 (darse ouest et est)
 - Fréquence : 8 ans par darse

IX.2.11 Chronologie d'intervention du port de La Hume

- Le port de La Hume :
 - Niveau d'envasement : modéré
 - Technique de dragage : hydraulique
 - Période de dragage : 2009
 - Fréquence : 10 ans

IX.2.12 Chronologie d'intervention du port du Rocher

- Le port du Rocher:
 - Niveau d'envasement : modéré
 - Technique de dragage : mécanique
 - Période de dragage : 2012
 - Fréquence : 8 ans

IX.2.13 Chronologie d'intervention du port de La Teste

- Le port de La Teste:
 - Niveau d'envasement : critique
 - Technique de dragage : mécanique ou hydraulique
 - Période de dragage : 2008 à 2011 pour état zéro
 - Fréquence : 5 ans

IX.2.14 Rappel des enjeux de la gestion à terre pour le port d'Arcachon

IX.2.14.1 Introduction

- Niveau d'envasement : critique
- Technique de dragage : mécanique ou hydraulique
- Période de dragage : 2006 essai pilote puis 2008 à 2011 : état zéro via reconfiguration portuaire
- Fréquence d'entretien : 1 an

Le port d'Arcachon regroupe, dans le cadre de l'état zéro, plus de 60 % de l'ensemble des volumes à extraire des ports du bassin d'Arcachon soit près de 300 000 m³ de sédiments si l'on souhaite restaurer les tirants d'eau d'origine sur le port. Cette hypothèse maximaliste n'apparaît pas entièrement indispensable dans la mesure où la navigation des embarcations de pêche ou de plaisance ainsi que la sécurité des usagers sont assurés d'ores et déjà avec la présence de sédiments dans le port. L'état zéro implique donc le rétablissement des tirants d'eau permettant le fonctionnement optimal du port ainsi que l'enlèvement de l'ensemble des volumes de sédiments pollués stockés sur le port.

En phase d'entretien (cf § par ailleurs), les apports et les dragages du port d'Arcachon concernent 50 % des apports totaux des ports du bassin.

L'enjeu des stratégies de gestion des sédiments sur le port d'Arcachon pour retrouver des conditions de fonctionnement optimales est d'autant plus grand que les volumes à gérer sont importants notamment en direction d'une filière d'évacuation terrestre. En outre, les pratiques d'immersion ne sont plus effectives, sur le port d'Arcachon, depuis 2000, bien avant l'avènement du SDTVP.

Les politiques de gestion alternatives proposées ici s'inscrivent donc dans la continuité et la logique des pratiques réorientées depuis 6 ans vers une gestion à terre. Par ailleurs, les différentes propositions affichées à l'issue de l'analyse technico économique du port sont susceptibles de largement réorienter les modalités des futurs dragages.

IX.2.14.2 Etat des lieux des techniques applicables au port d'Arcachon

Le détail des pratiques de gestion à terre pour restaurer l'état zéro peut être schématisé de la façon suivante :

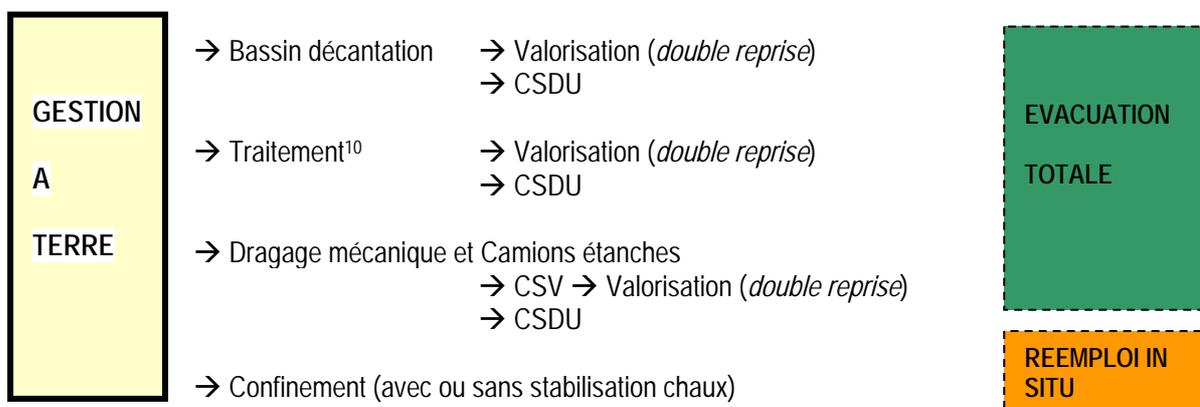


Figure 48 : schéma des hypothèses de gestion à terre applicable au port d'Arcachon

IX.2.14.3 Analyse des stratégies de gestion et des solutions proposées

Pour aboutir à l'état zéro ou aux conditions nécessaires et suffisantes pour restaurer la pérennité des ouvrages et des conditions d'accessibilité des bateaux, quelle que soit la technique retenue, deux grandes orientations stratégiques peuvent être adoptées:

1. La mise en œuvre **d'opérations de grandes envergures limitées dans le temps** pour atteindre les objectifs de navigabilité et de qualité des sédiments à brèves échéances (i.e à un horizon 3 à 4 ans durant lesquels il convient d'envisager l'enlèvement de plus de 200 000 à 300 000 m³ maximum de sédiments). Ces éventualités doivent intégrer un cadre opérationnel au sein duquel les contraintes financières et opérationnelles soient supportables pour l'EPIC. Pour rendre compatible ces enjeux avec le maintien des activités nautiques et professionnelles sur le plan d'eau, il peut être envisagé en préalable un traitement intensif d'une partie des sédiments accumulés dans l'enceinte.
2. La mise en œuvre **d'opérations de petites envergures développées de façon quasi-permanente** dans le temps de façon à atteindre progressivement l'état zéro et à maintenir ces pratiques pour les opérations d'entretien. A titre d'exemple et pour illustrer le raisonnement, l'enlèvement de 50 000 m³ annuels conduiraient à atteindre l'état zéro en 15 ans. L'entretien ultérieur serait alors permanent à hauteur de 30 000 m³ / an.

¹⁰ Tri intensif / géotubes / stabilisation à la chaux

Comme pour l'ensemble des stratégies de gestion préconisées préalablement pour les différentes structures portuaires du bassin d'Arcachon, le choix de l'hypothèse d'intervention à retenir est basé sur une analyse multicritère des contraintes des différentes solutions vis-à-vis des principaux enjeux qui sont rappelés sur le schéma ci-dessous, et qu'il conviendra d'appliquer lorsque nous disposerons des résultats de l'analyse ne cours sur le port .

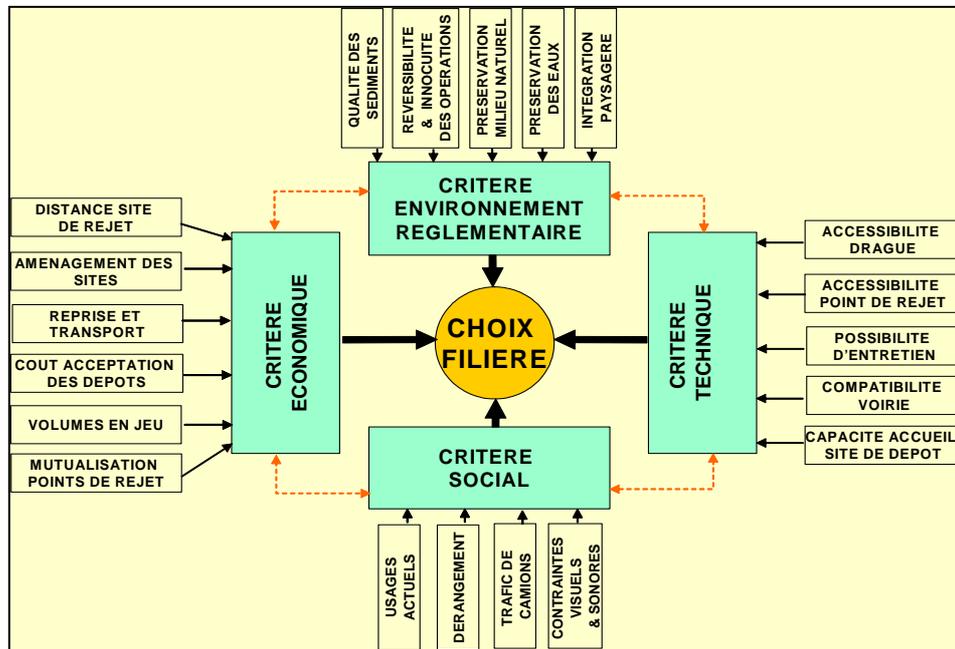


Figure 49 : organisation des analyses multicritères dans les choix de gestion

Dans cette organisation, les critères environnementaux sont pris en compte via les enjeux de préservation de la qualité des milieux vis-à-vis notamment des enjeux ostréicoles.

Les critères techniques et financiers seront pris en compte dans le cadre de l'analyse technico-économique menée sur le port d'arcachon pour faire valoir les solutions les plus adaptées.

Finalement, le critère résiduel de décision concerne largement l'aspect social et, est intimement lié au trafic de camion pour lequel une simulation est proposée ci-dessous.

Selon les options d'intervention retenues sur le port, les volumes à extraire, les fenêtres d'intervention proposées et les possibilités de confinement, une simulation des incidences sur les rotations de camion a été détaillée dans le tableau ci-dessous.

SCENARIO	Durée théorique des travaux état zéro (années)	Rotation de camion (A/R)**			Réduction rotation avec confinement
		par jour*	Total / an*	Total état zéro	
Traitement partiel avec confinement 200 000 m ³	1*	90	13 000	13 000	- 67 %
Traitement partiel de 50 000 m ³ / an avec confinement 70 000 m ³	11.5*	35	5 000	57 500	- 24 %

* Intervention 7 mois / campagne annuelle. ** sans tenir compte de réduction de volumes et pour des bennes de 10 m³

Tableau 30 : détail des différentes hypothèses d'évacuation à terre des vases du port d'Arcachon

Les opportunités de reconfiguration des infrastructures portuaires du port d'Arcachon pour accroître la capacité d'accueil peuvent constituer, parallèlement, des potentialités réelles de stockage des sédiments par confinement. Dans cette optique, les solutions permettant de maximiser les volumes confinés conduisent nécessairement à la réduction des trafics de camions dans des proportions importantes.

Dans les faits, les niveaux de transfert de sédiments sont réduits d'un facteur 3 en terme de volume et d'un facteur 5 à 10 en terme de durée pour les solutions d'extension permettant le confinement de volumes importants. La durée des interventions constitue un des enjeux majeurs de la réussite des opérations puisque les apports annuels sont permanents et évalués à 30 000 m³. Ainsi, toute prolongation des interventions induit la prise en charge l'année suivante des apports supplémentaires.

Sur ces bases, la solution conduisant à des opérations de grandes envergures est préférable ce qui implique de combiner les réflexions relatives à la conception portuaire à travers la mise en œuvre de l'audit en cours permettant d'asseoir l'intérêt du bon scénario.

IX.2.15 Incertitudes à lever

En résumé, la gestion à terre des sédiments va conduire au transfert total ou partiel des matériaux selon les possibilités de confinement in situ. L'incidence est notable vis-à-vis notamment des rotations de camions induites mais aussi de la capacité de stockage des sites de réception des matériaux.

L'un des intérêts des gestions à terre est d'offrir une fenêtre d'intervention plus large que celle proposée notamment pour les immersions. Dans les cas étudiés ici, les opérations peuvent raisonnablement s'échelonner de octobre à avril soit près de 7 mois d'intervention.

Dans ce cas de figure, l'ensemble des interventions devra être engagé de façon à ne pas nuire aux activités existantes en proposant un outil de dragage permanent intégré.

La mise en place d'un audit technico-économique sur le port doit donc permettre de lever les dernières incertitudes relatives à la combinaison des opérations d'extension avec les opportunités de confinement tant pour le rétablissement de l'état zéro que pour les opérations d'entretien soit :

- Définir le phasage des travaux permettant d'assurer une concomitance des opérations ;
- Conserver l'activité plaisance durant les opérations ;
- Définir les prescriptions techniques relatives aux conditions de dragage futures mais aux conditions de limitation de la sédimentation à venir dans le port ;
- Faire état des réserves sus-jacentes existantes vis-à-vis des géotextiles ;
- Valider la vitesse de sédimentation du port en fonction du niveau de comblement existant et le corréler avec le seuil minimum admissible pour le bon fonctionnement du port...

Au terme des réponses apportées par l'audit, la mobilisation des partenariats du port doit être effective à compter de l'année 2006.

IX.2.16 Simulations des conditions d'intervention sur le port d'Arcachon

Le planning d'intervention doit être précisé vis-à-vis notamment des objectifs hypothétiques mentionnés pour atteindre l'état zéro. En outre, les volumes en place actuellement sur le port font état de plus de 350 000 m³ de sédiments en place. Le rétablissement des côtes de navigation satisfaisantes passe par l'enlèvement d'une majorité de ces volumes sans pour autant qu'il soit absolument nécessaire d'en retirer la totalité d'autant plus que la rapidité de l'envasement semble plus rapide pour les infrastructures présentant des côtes d'exploitation plus basses. En outre, l'état zéro doit avoir des objectifs principaux ciblés et raisonnables visant à retirer l'ensemble des volumes pollués ou potentiellement polluants ainsi que l'ensemble des volumes nécessaires au rétablissement des niveaux d'accessibilité suffisants sans pour autant atteindre les côtes de création du port.

En d'autres termes, le confinement doit permettre de stocker l'ensemble des volumes considérés comme historiquement pollués en priorité alors que seuls les volumes non pollués et considérés comme sans incidence pourront être maintenus en place. Les volumes acceptables sans nuire aux conditions d'accès au port et susceptibles d'être maintenus en place sont de l'ordre de 100 000 m³ estimés, mais seule une approche très précise de la bathymétrie corrélée aux phénomènes de sédimentation permettra de préciser ces volumes (cf. étude en cours).

POUR ABOUTIR A ETAT ZERO

- juin 2006 : premiers résultats de l'analyse technico-économique portuaire
- Mobilisation des partenaires financiers : 2^{ème} semestre 2006
- 2007 : Etude d'Impact pour travaux état zéro
- Réalisation des travaux 2008. Volume en place dans le port estimé : 350 000 m³
- 2008-2009 : dragage et traitement de 100 000 m³ de sédiments avec apport 30 000 m³
 - *Volume résiduel 2010 : 280 000 m³*
- 2010 – 2014 : extension et confinement portuaire du port d'Arcachon pour 200 000 m³ (voir étude en cours qui permettra de quantifier les volumes susceptibles d'être confinés : il a été demandé d'étudier 200 000 / 250 000/ 300 000 m³). Pendant cette période, les apports seront de 120 000 m³.
 - *Volume résiduel 2014 : 100 000 m³*
- Conditions de navigation et d'accès restaurées (*le volume résiduel maximum acceptable est à valider*)

POUR ENTRETIEN

→ L'entretien du port pourra s'effectuer selon les techniques de gestion à terre présentées en préalable à savoir :

- Bassin décantation
- Centre d'égouttage
- Traitement géotextile, par chaulage ou intensif
- Dragage mécanique et Camions étanches sans égouttage préalable

C'est l'étude d'impact et l'analyse des risques et des incidences sur l'environnement qui en résulte qui permettra de statuer sur la solution la mieux adaptée et qui conditionnera le choix de la meilleure solution technique à développer dans le cadre des dragages d'entretien du port.

IX.3 APPLICATION DU SDTVP POUR LES DRAGAGES D'ENTRETIEN

IX.3.1 Stratégie de gestion des dragages d'entretien

Une fois l'état zéro atteint, les volumes théoriques à extraire annuellement des ports du bassin d'Arcachon lors des futurs dragages sont de l'ordre de 60 000 m³ de sédiments dont 30 000 m³ est issue du port d'Arcachon. Les propositions et les stratégies de gestion s'orientent à l'heure actuelle vers des solutions conduisant préférentiellement vers l'arrêt des rejets en mer.

Les différents ports du bassin sont donc destinés à être dragués puis à faire l'objet d'une gestion à terre. Pour cela, les infrastructures mises en place lors des opérations de l'état zéro ainsi que les expériences acquises doivent permettre à chaque maître d'ouvrage concerné d'intervenir avec l'ensemble des outils nécessaires et suffisants pour mener à bien, et dans les meilleures conditions, les opérations de dragage.

IX.3.2 Amélioration des équipements et mesures préventives

Au-delà des mesures curatives qui sont et seront indispensables pour le dragage des ports, des solutions préventives doivent être spécifiquement étudiées port par port pour favoriser la réduction des dépôts sédimentaires et l'amélioration de leur qualité.

→ Il convient à chaque maître d'ouvrage portuaire de poursuivre les efforts entrepris pour limiter les apports de contaminants à la source en mettant en œuvre des outils de collecte des rejets polluants et des déchets sur le port et en communiquant sur les pratiques environnementales à suivre. Ainsi, pour chaque structure portuaire permettant l'abri ou le mouillage des bateaux, des dispositifs de carénage adaptés pour la collecte des eaux résiduelles mais aussi la récupération des eaux noires ou usées devront être obligatoirement implantés. La création de nouveaux équipements portuaires devra prendre en compte ces nécessités ainsi que les contraintes liées au dragage.

→ Le suivi des essais pilote doit mettre l'accent sur la compatibilité des infrastructures portuaires à répondre aux besoins de la bonne exécution des dragages. En d'autres termes, il pourra s'avérer nécessaire de reconfigurer ou de conforter certains ouvrages portuaires pour parfaire leur fonctionnement vis-à-vis des modes de dragages envisagés (renforcement de quais...).

→ Dans le même sens, les stratégies de dragage résultant des essais pilotes doivent permettre d'identifier la compatibilité des moyens de dragage actuels disponibles sur le bassin ainsi que les éventuels équipements nouveaux à intégrer ou à améliorer. A cet égard, les outils du SIBA pourront faire l'objet d'un audit visant à définir leur niveau de compatibilité avec les besoins futurs sur le bassin.

→ La validation des unités fixes de pré-traitement (bassins de décantation...), leur niveau de mutualisation sur les différents ports et les fréquences des dragages peuvent conduire à l'implantation de dispositifs et d'ouvrages fixes reliant chaque entité portuaire avec son système de traitement de sédiments. Cela passe principalement par l'installation de conduites de refoulement des sédiments permanentes ou de voies et de pistes d'accès facilitant la reprise et le transport des sédiments.

→ Enfin, la gestion à terre des vases portuaires sera d'autant plus acceptée que les volumes à évacuer seront minimisés. Pour cela, les techniques basées sur l'auto-curage des sédiments, naturel ou provoqué, devront être étudiées sur chacun des ports du bassin. Ces démarches sont essentielles pour pérenniser les dispositions du SDTVP et faciliter leur acceptation par les acteurs et les usagers concernés.



CHAP X ANNEXE / CAHIERS DES CHARGES DES 3 ETUDES CONFIEES A LA SOCIETE IDRA

De Mars à Mai 2004 : état des lieux des données existantes

De Septembre 2004 à Février 2006 : élaboration du Schéma Directeur

De mars 2006 à mars 2007 : suivi des opérations pilotes, recherche de site(s) de stockage définitifs ...

De Septembre 2004 à Février 2006 : élaboration du Schéma Directeur



De Septembre 2004 à Février 2006 : élaboration du Schéma Directeur

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES

(C.C.P.)

Personne Publique : CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE

ESPLANADE CHARLES DE GAULLE
Hôtel du Département
Esplanade Charles de Gaulle

33074 BORDEAUX-CEDEX

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIERES
établi en application du Code des marchés publics
(Décret N° 2004-15 du 7 janvier 2004)
relatif à :

**Elaboration d'un schéma directeur des modes opératoires
pour le dragage, l'évacuation et le traitement des sédiments portuaires
sur le Bassin d'Arcachon.**

La procédure de consultation utilisée est la suivante:
Marché passé à procédure adaptée en application de l'article 28 du Code des marchés publics (Décret N°
2004-15 du 7 janvier 2004).

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES

SOMMAIRE

Article 1 Objet et durée du marché

- 1-1 Objet
- 1-2 Délai d'exécution
- 1-3 Sous-traitance
- 1-4 Co-traitance

Article 2 Documents Contractuels

Article 3 Documents non Contractuels

Article 4 Propriété littéraire et artistique

- 4.1 Transfert des droits patrimoniaux
- 4.2 Utilisation des résultats de l'étude

Article 5 Descriptif de l'étude

- 5.1 Contexte
- 5.2 Le but de l'étude
- 5.4 Nature des prestations à réaliser
- 5.5 Liste des différents interlocuteurs
- 5.6 Compétences sur lesquelles devra s'appuyer l'étude

Article 6 Pénalités pour retard

Article 7 Attribution de compétence

Article 8 Résiliation

Article 9 Obligations du titulaire

Article 10 Références au CCAG-PI

Article 5 - Descriptif de l'étude

5-1-Le contexte :

Aujourd'hui, les techniques de dragage sont maîtrisées et la caractérisation des sédiments a été réalisée sur le Bassin d'Arcachon dans de nombreux ports.

Les modes opératoires de traitement et d'évacuation des vases ont fait l'objet d'une étude sur le Bassin d'Arcachon, dont les résultats sont communiqués à tous les candidats, qui a permis de :

- donner aux maîtres d'ouvrage du Bassin, les mêmes données scientifiques de base et leur proposer un protocole général commun pour la mise en œuvre des modes opératoires sur le traitement des vases.
- obtenir un document de référence incontestable du point de vue scientifique, technique et méthodologique
- convaincre l'Etat et les partenaires de rechercher des solutions communes pour le traitement des vases afin d'optimiser les dépenses publiques.

Un Comité de Suivi a regroupé les services des maîtres d'ouvrages (Conseil Général de la Gironde, Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon S.I.B.A. et Port d'Arcachon), les scientifiques (IFREMER, Universités de Pau et Bordeaux 1), les services de l'Etat (Secrétariat Général pour les Affaires Régionales (S.G.A.R), Service Maritime et de Navigation de la Gironde (S.M.N.G.), Direction Régionale de l'Environnement (D.I.R.EN), et la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement d'Aquitaine (D.R.I.R.E).

Il a validé chacune des étapes de ce travail, et a permis de définir les niveaux de sédiments sains et de sédiments hors normes, tenant compte des réglementations en cours à ce jour ainsi que des perspectives de réglementations à venir sur la caractérisation des vases.

Ce Comité de suivi a, en outre, entériné le principe de définir des protocoles analytiques à mettre en œuvre pour assurer le suivi des opérations de traitements, aussi bien pour le dépôt à terre que pour le clapage en mer. De nombreuses données ont été collationnées, démontrant un niveau de contamination globale des vases relativement faible, par rapport à celui de l'ensemble des ports du littoral, avec très ponctuellement une présence limitée de volumes qualifiés d'hors norme.

Il s'agit aujourd'hui, en tenant compte de ces résultats, d'enclencher une deuxième étape dans une démarche partenariale, pour aboutir à une validation des traitements à appliquer dans **chacun des ports**, tout en tenant compte des perspectives de valorisation des sédiments.

Il convient donc d'élaborer un schéma directeur, qui définira les modes opératoires pour l'évacuation et le traitement des sédiments portuaires sur le Bassin d'Arcachon et un programme prévisionnel des coûts des dragages pour les 12 ans à venir. Ce travail est réalisé sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Général de la Gironde, et cofinancé par le S.I.B.A et le Port d'Arcachon.

Un comité de suivi sera mis en place.

5-2-Le but de l'étude

L'objectif général est notamment de :

- formaliser les protocoles de suivi des analyses pour chacun des traitements retenus,
- rechercher des sites potentiels pour le dépôt des vases avec l'élaboration de critères de sélection répondant aux enjeux environnementaux, et économiques,
- élaborer une planification des dragages pour chacun des ports en recherchant à mutualiser les techniques pour optimiser les dépenses de chacun des maîtres d'ouvrage,
- définir le plan de financement général de ces opérations pour mobiliser les fonds de l'Etat susceptibles d'être contractualisés,
- définir le portage administratif et technique (quel type de convention ou de partenariat pourrait lier juridiquement les différents acteurs) qui pourrait être pérennisé sur le Bassin d'Arcachon,

- prévoir les modalités de concertation avec les usagers du Domaine Public Maritime (D.P.M.), professionnels, plaisanciers ou associations de défense de l'environnement.

5-3-Nature des prestations à réaliser

TRANCHE FERME : *Elaboration d'un schéma de gestion et d'un programme prévisionnel des dragages et des traitements des sédiments portuaires du Bassin d'Arcachon.*

Le bureau d'études devra tenir compte que les sites d'Arès, d'Audenge, de Canal à Gujan-Mestras, d'Arcachon, puis de La Teste Centre sont les plus urgents à traiter.

La prestation devra intégrer des périodes d'information des professionnels et des autres usagers du Bassin. Elles seront organisées par le maître d'ouvrage, le prestataire devra au moins compter :

- 9 réunions avec les représentants portuaires (au sein des Conseils Portuaires)
- 1 réunion avec les ostréiculteurs
- 1 réunion avec les pêcheurs
- 1 réunion avec les plaisanciers
- 1 réunion avec les associations liées à l'environnement
- 2 réunions avec les instances représentatives du Bassin

PHASE 1 : **Analyse des sites de dépôt à terre** (décantation et autres) : il devra formaliser les préconisations techniques pour leur remise en état ou leur conception, analyser leurs capacités au regard des volumes à traiter, et proposer une analyse multicritères pour leur localisation.

Une liste des sites proches du littoral sera remise au prestataire.

Il devra cependant faire une recherche complémentaire de site en s'appuyant sur les cartographies remises par le maître d'ouvrage, identifiant les zones sensibles.

Les conclusions de cette phase feront l'objet d'une note méthodologique qui fera apparaître les étapes indispensables à la recherche d'un site ainsi que les critères de sélection qui s'imposent à tout maître d'ouvrage pour répondre aux enjeux environnementaux, techniques et économiques.

PHASE 2 : **Modes opératoires à retenir pour chaque port** : le prestataire devra tenir compte des techniques recensées dans l'état des lieux remis et de l'audit réalisé sur la drague du S.I.B.A.

Il devra quantifier et chiffrer les solutions qui peuvent se mettre en œuvre, celles adaptées aux seuils réglementaires, mais également les solutions qui assurent un "plus environnemental".

Il devra mesurer l'impact de ces différents modes opératoires sur l'environnement, et ce pour chaque port ou chaque groupe portuaire, (rejets dans l'eau, infiltrations dans le sol, les rotations de camions, l'impact sur l'exploitation portuaire...).

Il devra également identifier les **risques d'exploitation** et indiquer le type de mesures à prendre.

Les phases 1 et 2 devront se dérouler de manière concomitante

PHASE 3 : Les pistes **d'élimination et/ou de valorisation des résidus** seront précisées, quantifiées et financièrement estimées, ainsi que les études qui seront nécessaires pour déterminer leurs propriétés (géotechniques, agronomiques,...).

PHASE 4 : Formalisation d'un **schéma de gestion** et du P.P.D.P (**Programme Prévisionnel de Dragage Portuaire**) sur 12 ans, avec la recherche d'une mutualisation des techniques, des ports, des sites de dépôt et de rejet, pour optimiser les dépenses de chaque maître d'ouvrage.

TRANCHE CONDITIONNELLE 1 : *PROTOCOLES SCIENTIFIQUES* à mettre en œuvre pour chacun des modes opératoires.**PHASE 1 : Dragage**

Le prestataire précisera le suivi technique et scientifique qu'il convient de préconiser, pour encadrer les travaux de dragage selon les différentes techniques employées (hydraulique ou mécanique).

PHASE 2 : Traitement à terre

Le candidat s'appuiera sur sa propre expérience pour proposer diverses solutions et tiendra compte des résultats de l'état des lieux fournis à chaque candidat.

Le prestataire devra préciser toutes les analyses à réaliser avant, pendant et après une opération de dragage hydraulique dont les sédiments sont déversés en bassin de décantation.

Il en sera de même pour les autres traitements à terre que le prestataire aura retenus.

Il devra également préciser les modalités de maîtrise des ruissellements et des infiltrations permettant de limiter et maîtriser les impacts secondaires de tous les types d'équipement de traitement et de dépôt à terre.

PHASE 3 : Clapage en mer

Le maître d'ouvrage réalisera plusieurs simulations du devenir des matériaux clapés en mer, dans des lieux qui seront définis par ses soins. Pour ce faire, il s'appuiera sur le modèle courantologique dont dispose le SIBA, qui s'entourera des expertises nécessaires pour réaliser ces prestations.

Trois modélisations sont à priori prévues en un lieu à déterminer avec trois natures de sédiments de contaminations ou consistances différentes.

A l'issue de ces modélisations, le prestataire devra proposer des protocoles qui s'imposeront à tout maître d'ouvrage réalisant le clapage.

Le prestataire sera associé à la mise en place des simulations et devra les analyser et en tirer les conséquences sur le milieu récepteur immédiat, proche et lointain, tant d'un point de vue physique que chimique et bactériologique.

Le prestataire précisera le suivi technique et scientifique qu'il convient de préconiser, pour encadrer le transport et le clapage.

PHASE 4 : Modèles de dossier administratif

Le prestataire devra élaborer un dossier type pour les autorisations et déclarations, ceci pour chacun des types de modes opératoires recensés sur le Bassin.

Il devra en outre rédiger la partie commune de ces documents, que chaque maître d'ouvrage (CG 33 - SIBA - Port d'Arcachon) pourra reprendre in-extenso, pour réaliser ultérieurement ses propres dossiers d'autorisation ou de déclaration.

Ces documents seront remis au maître d'ouvrage, après avoir fait l'objet de discussion avec les services de l'Etat.

TRANCHE CONDITIONNELLE 2 : Etape d'information sur les conclusions de la tranche ferme et de la tranche conditionnelle 1.

Cette étape débutera après analyse et validation des résultats des deux tranches précédentes par le maître d'ouvrage et le comité de suivi.

Le prestataire devra prévoir 15 réunions au cours desquelles il devra présenter le travail aux partenaires précités en tranche ferme.

TRANCHE CONDITIONNELLE 3 : Mise en œuvre des partenariats institutionnels.

PHASE 1 : Portage administratif et technique

Le prestataire devra formaliser le portage administratif et technique qui pourra se pérenniser sur le Bassin d'Arcachon, afin d'optimiser les dépenses publiques.

Il lui appartiendra de rédiger les parties techniques, financières, et scientifiques des conventions que le maître d'ouvrage souhaitera passer avec ses partenaires (un cadre général sera fourni par le maître d'ouvrage).

A ce jour, sont recensées différentes possibilités de partenariat :

- Conseil général de la Gironde et S.I.B.A., pour l'utilisation de la drague et pour les prestations préalables au dragage.
- Maîtres d'ouvrage (Conseil Général de la Gironde – S.I.B.A. et Port d'Arcachon) et scientifiques pour le suivi des protocoles qui s'imposeront pour le respect de l'environnement.
- Maîtres d'ouvrage – ETAT pour la rédaction du cadre commun des études d'impact.
- Maîtres d'ouvrage entre eux pour l'acquisition éventuelle d'équipements communs.

PHASE 2 : Contraintes de financement

Il sera également amené à approfondir sur l'ensemble des ports, les contraintes de financement et à dégager la marge d'autofinancement de chacun des ports pour prendre en charge les coûts induits, en tenant compte de l'occupation du plan d'eau.

Il différenciera dans son analyse les coûts induits par la recherche du "plus environnemental".

De Mars à mai 2004 : état des lieux des données existantes

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES

(C.C.P.)

Personne Publique : CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE

ESPLANADE CHARLES DE GAULLE
Hôtel du Département
Esplanade Charles de Gaulle

33074 BORDEAUX-CEDEX

MODES OPERATOIRES DE TRAITEMENT ET D'EVACUATION DES VASES PORTUAIRES
SYNTHESE ET PRECONISATIONS

(de début mars à début mai)

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES

SOMMAIRE

Article 1 Objet et durée de la prestation

1-1 Objet

1-2 Délai d'exécution

Article 2 Documents Contractuels

Article 3 Documents non Contractuels

Article 4 Utilisation des résultats de l'étude intellectuelle

Article 5 Descriptif de l'étude

5.1 Contexte

5.2 Le but de l'étude

5.3 Nature de prestations à réaliser

5.4 Liste des différents interlocuteurs

5.5 Compétences recherchées

Article 6 – Obligations du titulaire

Article premier - Objet et durée de l'étude**1-1-Objet :**

Modes opératoires de traitement et d'évacuation des vases portuaires en tenant compte des études réalisées dans ce domaine

Consistance des prestations :

La mission du bureau d'étude consistera d'abord à recenser les données disponibles dans les études menées et disponibles au Conseil Général de la Gironde

L'étude comporte cinq volets :

- éléments nécessaires à la caractérisation des vases,
- volumes mis en jeu,
- technique de dragage appropriée,
- conformité avec les textes, règlement en vigueur notamment « loi sur l'eau », code de l'environnement et leurs textes et décrets d'application,
- techniques de traitement des vases adaptées à la composition des vases.

Pour cette dernière prestation, le bureau d'études ira au delà des données recensées localement et établira un recensement exhaustif des techniques existantes.

1-2-Délai d'exécution

Le délai d'exécution est de 2 mois pour la totalité de la prestation à compter de la date de notification de la commande.

L'exécution de la mission sera ponctuée de 2 rencontres (1 journée chacune) entre le maître d'ouvrage et le Bureau d'études.

Pour la 1^{ère} rencontre, le prestataire fera part de l'état d'avancement du travail, présentera les documents qu'il aura recensé, et listera les données « fiables » qu'il aura pu se procurer dans les études locales, le travail pouvant être éventuellement réorienté par le maître d'ouvrage en fonction de la possibilité ou non de disposer des données pour les échéances fixées.

Pour la 2^{ème} rencontre, il présentera le cadre du document définitif qu'il remettra, en précisant la représentation synthétique qu'il compte en faire.

Ces journées se dérouleront comme suit : le matin réunion de travail avec le maître d'ouvrage, déjeuner de travail puis, l'après-midi, présentation à un Comité de suivi technique.

Le bureau d'étude devra également prévoir une journée d'intervention à l'issue de l'étude pour une restitution finale en Comité de Pilotage

Article 2 - Documents contractuels

La Prestation est constituée par les documents énumérés ci-dessous,

- la convention d'engagement ;
- le présent Cahier des Clauses Particulières (CCP)

Article 3 - Documents non contractuels

Liste des documents mis à la disposition du mandataire du marché par le maître d'ouvrage :

- études « TERRA »
- besoin en dragages des ports départementaux du Sud Bassin et étude de la composition et la contamination des sédiments (Conseil Général de la Gironde – Août 2000)
- étude des techniques de dragage par aspiration adaptées aux ports asséchants du Bassin d'Arcachon (CETMEF-Avril 2000).
- détermination des teneurs en composés organostaniques et en métaux lourds dans les sédiments du Bassin d'Arcachon (UT2 /CNRS – 2001).
- définition d'une filière de traitements et d'évacuation des sédiments portuaires du Bassin d'Arcachon : - étude de site - (ANTEA – mai 2001)
- détermination des dangers écotoxiques (ADEC-TUX – Mars 2001).

Article 4 – Utilisation des résultats de l'étude

La personne publique peut utiliser librement les résultats de l'étude. Le titulaire ne peut communiquer les résultats des prestations à des tiers, à titre gratuit ou onéreux, qu'avec l'autorisation de la personne publique.

Article 5 – Descriptif de l'étude

5.1 Contexte

Si les techniques de dragage sont maîtrisées, si la caractérisation des sédiments a été réalisée dans de nombreux ports, les techniques de traitement et d'évacuation des vases ne font pas l'objet encore aujourd'hui de véritables modes opératoires réellement encadrés.

Le contexte particulier du Bassin d'Arcachon, soumis à des contraintes environnementales très fortes n'a pas permis à ce jour de dégager un cadre d'intervention adapté à chacun des ports du Bassin. La mise en œuvre des préconisations de l'étude TERRA s'est heurtée aux réticences des riverains, soucieux des risques éventuels de pollution et des perturbations sur l'environnement.

Parallèlement, des opérateurs privés proposent aux gestionnaires des ports des techniques séparatives des vases portuaires, qui aboutissent à une élimination complète de la fraction polluée, mais avec des coûts prohibitifs.

Certains ports n'ont pas été dragués depuis 20 ans, et il incombe maintenant à notre collectivité de se déterminer sur les modes opératoires qu'elle entend mettre en œuvre, tout en tenant compte des nombreuses investigations déjà menées sur ce sujet (études TERRA, CNRS, conclusions du S.M.V.M., études menées par le Service Maritime, investigations menées par le SIBA...).

Les enjeux environnementaux, l'importance des coûts liés à la maîtrise des sédiments, exigent que les démarches de notre collectivité s'inscrivent dans un contexte dépassant la stricte problématique des ports non concédés, pour rechercher avec les autres maîtres d'ouvrage des solutions optimum, tant du point de vue économique que du point de vue environnemental.

Il nous faut appréhender les coûts globaux liés aux opérations de dragage, avec leurs incidences sur la programmation générale de nos investissements, un état des lieux synthétiques des données existantes à ce jour est nécessaire avant d'initier une démarche concertée sur les ports départementaux, qu'ils soient concédés aux communes ou en gestion directe, puis organiser une information des associations locales avant de mettre en œuvre un procédé fiable et consensuel.

5.2 Le but de l'étude

Disposer des éléments de synthèse recensés à ce jour, et proposer les modes opératoires les mieux adaptés pour les faire valider par les partenaires locaux, en vue de servir de base à un schéma général.

5.3 Nature des prestations à réaliser

La prestation demandée consiste à recenser les données disponibles dans les études menées en cours, en se rapprochant, si besoin est, des partenaires disposant des renseignements (Services Maritimes et S.I.B.A.) et à proposer une synthèse des modes opératoires de traitement et d'évacuation des vases portuaires.

A) CARACTERISATION DES VASES SUR L'ENSEMBLE DES PORTS :

1. Identifier les secteurs portuaires similaires au point de vue de la composition des vases.
2. - Recenser les différents laboratoires, structures et services de l'Etat qui sont habilités à opérer les prélèvements et à réaliser les analyses et,
- Identifier les organismes qui valident la méthode analytique et l'interprétation des résultats ;
3. Pour chacun des secteurs portuaires, faire une présentation synthétique des résultats disponibles en matière de teneurs en polluants, sous forme de graphique et/ou de tableaux, qui feront apparaître les seuils d'alerte (niveau « GEODE » + T.B.T.), les profondeurs de carottages ainsi que le bruit de fond géochimique ;
4. Pour chaque graphique, il sera précisé les techniques analytiques mises en œuvre, et seules seront sélectionnées les données ayant fait l'objet de validations par les organismes retenues en 2.
5. Le prestataire devra identifier les secteurs portuaires dans lesquels il convient de procéder à de nouvelles analyses.

B) VOLUMES MIS EN JEU SUR LES PORTS :

6. Les volumes en jeu seront repris pour chaque secteur et représentés sur une carte du Bassin ;
7. Il faudra formaliser les hypothèses retenues pour évaluer les volumétries :
 - profondeur du dragage ;
 - profil à respecter ;
 - hauteurs d'eau minimum nécessaires aux professionnels.

- Clarification et quantification des différents usagers bénéficiant du dragage avec mise en évidence des contraintes techniques correspondantes.
8. Il faudra réaliser un « état de référence des ports » en établissant le profil des ports avec les données existantes à ce jour (bathymétrie...);

C) TECHNIQUES DE DRAGAGE :

9. Donner le recensement des techniques, à priori adaptées aux ports du Bassin, en établissant des fiches synthétiques pour chaque technique :
- description des équipements (photos) ;
 - coût achat ;
 - fournisseurs ;
 - capacité (débits, transport...);
 - performances (il faudra aussi bien mettre en évidence les effets induits de la technique sur la solidité des ouvrages portuaires que les performances techniques proprement dites (siccité), remise en suspension;
 - modes opératoires : avec coûts de fonctionnements et d'entretien induits ;
 - prestataires existants

9.1 -Utilisation de la drague du S.I.B.A. :

- Quel est son champ d'intervention ?
- Comment peut-elle évoluer ?
- Quels équipements complémentaires faudra-il prévoir pour répondre aux besoins ?

D) TRAITEMENTS ET EVACUATION DES VASES PORTUAIRES (SUR L'ENSEMBLE DES PORTS DEPARTEMENTAUX) :

10. Il sera rappelé les différents équipements existants à ce jour (bassins de décantation...).
11. Pour chaque secteur portuaire, il sera précisé le traitement adapté à la réglementation en vigueur et européenne et à la sensibilité environnementale du milieu (T.B.T.), avec évaluation du coût des techniques mises en œuvre, des équipements ou investissements à réaliser pour assurer ce traitement (y compris les dépôts à terre),
12. Les modes opératoires seront résumés pour chaque traitement avec évaluation des coûts de fonctionnement induits ;
13. Recommandations en matière de suivi des eaux de rejet ,
14. Les filières de valorisation seront identifiées ainsi que les volumes potentiels en jeu.

5 - 4 – Liste des différents interlocuteurs : SIBA, SMNG, CG 33, IFREMER, l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, Port d'Arcachon, Université Bordeaux 1, l'I.E.E.B.

5 – 5 – Compétences recherchées

- connaissance des techniques de dragage (référence en maîtrise d'œuvre appréciée) ;
- compétence environnementale et bio géochimique pour l'interprétation des données exploitables

Article 6 - Obligations du titulaire

Le titulaire remet à la collectivité ou à l'établissement contractant une attestation sur l'honneur indiquant son intention ou on de faire appel pour l'exécution des prestations, objet du marché, à des salariés de nationalité étrangère et, dans l'affirmative, certifiant que ces salariés sont ou seront autorisés à exercer une activité professionnelle en France.

De mars 2006 à mars 2007 : suivi des opérations pilotes, recherche de site de stockage ...



MARCHES PUBLICS DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES

C.C.P.

Personne Publique : CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE

ESPLANADE CHARLES DE GAULLE
Hôtel du Département
Esplanade Charles de Gaulle
33074 BORDEAUX-CEDEX

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIERES
établi en application du Code des marchés publics
(Décret N° 2004-15 du 7 janvier 2004)
relatif à :

ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE POUR LE SUIVI DES OPERATIONS PILOTES DE DRAGAGE DES VASES PORTUAIRES

La procédure de consultation utilisée est la suivante:
Marché passé à procédure adaptée en application de l'article 28 du Code des marchés publics (Décret N°
2004-15 du 7 janvier 2004).

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES

SOMMAIRE

Article 1 Objet – Consistance – Délai d'exécution

- 1-1 Objet
- 1-2 Consistance
- 1-3 Délai d'exécution

Article 2 Sous-traitance - Co-traitance

- 2-1 Sous-traitance
- 2-2 Co-traitance

Article 3 Documents Contractuels

Article 4 Documents qui seront remis au titulaire pour la réalisation de l'étude

Article 5 Propriété littéraire et artistique

- 5.1 Transfert des droits patrimoniaux
- 5.2 Utilisation des résultats de l'étude

Article 6 Descriptif de l'étude

- 6.1 Contexte
- 6.2 Les opérations pilotes menées en 2006
- 6.3 Nature des prestations à réaliser
- 6.4 Liste des différents interlocuteurs
- 6.5 Compétences sur lesquelles devra s'appuyer l'étude

Article 7 Pénalités pour retard

Article 8 Attribution de compétence

Article 9 Résiliation

Article 10 Obligations du titulaire

Article 11 Références au CCAG-PI

Article 1 - Objet – Consistance – Délai d'exécution

1-1-Objet :

Le marché porte sur la réalisation de la prestation définie ci-dessous :

ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE POUR LE SUIVI DES OPERATIONS PILOTES DE DRAGAGE DES VASES PORTUAIRES

1-2-Consistance de la prestation :

Tranche ferme : Coordination générale du plan d'action 2006.

Tranche conditionnelle 1: Dimensionnement des équipements et infrastructures.

Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité de changer les dates de dragage , et le titulaire devra adapter sa présence.

Tranche conditionnelle 2: Assistance pour la réalisation des dossiers d'incidence sur les ports dragués par le SIBA (Audenge, Biganos, Le Teich), et pour le CG33, assistance pour l'élaboration de la demande d'extension du bassin de décantation de La Barbotière, et participation au choix (fait par la Conseil Général) pour la solution technique de pré-traitement des vases du port de La Teste.

L'objectif recherché par le SIBA et le Conseil Général et de terminer l'étude fin novembre 2006.

1-3-Délai d'exécution

Le mandataire du marché est tenu de respecter les délais sous peine de se voir appliquer des pénalités de retard (mentionnées dans le CPP) :

- Pour la tranche ferme, le délai d'exécution est de **9 mois** à compter de l'ordre de service de démarrage de la tranche ferme, après notification du marché.

- Pour la tranche conditionnelle 1

Après notification au mandataire du marché de la décision du maître d'ouvrage d'affermir la tranche conditionnelle 1, le délai d'exécution est de **3 mois** à compter de l'ordre de service de son démarrage.

- Pour la tranche conditionnelle 2

Après notification au mandataire du marché de la décision du maître d'ouvrage d'affermir la tranche conditionnelle 2, le délai d'exécution est de **3 mois** à compter de l'ordre de service de son démarrage.

Le maître d'ouvrage peut éventuellement décider d'affermir des tranches conditionnelles en même temps. Il se réserve également la possibilité de déclencher les tranches conditionnelles à des échéances qu'il déterminera en cours d'étude. Le prestataire devra s'adapter en conséquence.

Le maître d'ouvrage souhaite voir la totalité de la prestation se terminer avant la fin de l'année 2006.

Article 2 – Sous-traitance – Co-traitance

2-1-Sous-traitance

Le titulaire est habilité à sous-traiter l'exécution de certaines parties de son marché, provoquant obligatoirement le paiement direct de celui-ci pour des prestations supérieures à 600 €.

L'entreprise sous-traitante devra obligatoirement être acceptée et ses conditions de paiement agréées par la personne responsable du marché.

L'acceptation de l'agrément d'un sous-traitant ainsi que les conditions de paiement correspondant est possible en cours de marché selon les modalités définies à l'article 3.2 du CCAG-PI.

Pour chaque sous-traitant présenté pendant l'exécution du marché, le titulaire devra joindre, en sus du projet d'acte spécial ou de l'avenant :

- une déclaration du sous-traitant indiquant qu'il ne tombe pas sous le coup des interdictions visées au 3° de l'article 45 du code des marchés publics;
- une attestation sur l'honneur du sous-traitant indiquant qu'il n'a pas fait l'objet au cours des cinq dernières années, d'une condamnation inscrite au bulletin N°2 du casier judiciaire pour les infractions visées aux articles L.324-9, L.324-10, L.341-6, L.125-1 et L.125-3 du code du travail.
- une attestation sur l'honneur dûment datée et signée indiquant que le candidat n'a pas fait l'objet, depuis moins de cinq ans, d'une condamnation définitive pour l'une des infractions prévues par les articles 222-38, 222-40, 313-1 à 313-3, 314-1 à 314-3, 324-1 à 324-6, 421-2-1, par l'article 421-5 deuxième alinéa, par l'article 433-1, par l'article 434-9 deuxième alinéa, par les articles 435-2, 441-1 à 441-7, par l'article 441-8 premier et deuxième alinéa, par l'article 441-9 et par l'article 450-1 du code pénal, ainsi que par l'article 1741 du code général des impôts.

Toute sous-traitance occulte pourra être sanctionnée par la résiliation du marché aux frais et risques de l'entreprise titulaire du marché (Article 37 du CCAG-PI).

2-2-Cotraitance

En cas de groupement d'entreprises, la composition du groupement et son mandataire devront être présentés lors de la remise de l'offre.

Article 3 - Documents contractuels

Le marché est constitué par les documents énumérés ci-dessous, par ordre de priorité décroissante :

- l'acte d'engagement et ses annexes éventuelles;
- le présent Cahier des Clauses Particulières (CCP) dont l'exemplaire conservé dans les archives de la personne responsable fait seul foi;
- le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux marchés publics de prestations intellectuelles (décret N° 78-1306 du 26 Décembre 1978 modifié, édité par la direction des journaux officiels, brochure N° 2012) dans sa dernière version;
- le règlement de la consultation.

Article 4 - Documents qui seront remis au titulaire pour la réalisation de l'étude

Liste des documents mis à la disposition du mandataire du marché par le maître d'ouvrage :

1- Le cahier des charges de l'étude du SDDVP et le rapport final (en cours de finalisation). Ce dernier comprendra :

Introduction : les attendus de la démarche pour le CG33

I. La méthode de travail et présentation de tous les actes du SDDVP

- II. Le descriptif de la configuration des ports et identification des zones de pré traitement ; mise en évidence des contraintes techniques et de site qui s'imposent quel que soit le traitement (y compris caractérisation, sites à terre, état des lieux initial)
- III. La liste des traitements existants, coûts induits et suivis scientifiques préconisés pour chacun des traitements.
- IV. Le plan d'action 2006 : présentation + mise en évidence des questions auxquelles il permettra de répondre et qui viendront éclairer les choix futurs.
- V. Les schémas de gestion : pour les phases « état zéro » et phases d'entretien.
- VI. Les préconisations pour la mise en œuvre des traitements : protocoles d'exploitation (quelles précautions prendre pour un maître d'ouvrage pour chaque traitement)
- VII. Les processus décisionnels : pour les traitements et pour le choix des sites (les courriers officiels au Préfet (CLIS) et processus décisionnels : rappel du rôle de chacun (maître d'ouvrage - Etat – CLIS), les études d'impact (rappel du cahier des charges)
- VIII. Les partenariats / techniques / institutionnels
- IX. Les partenariats financiers.

Les annexes suivantes :

- Liste des rubriques du site Internet (où l'ensemble des documents de travail est déposé)
- Liste des traitements alternatifs à l'immersion = dossier exhaustif
- Analyses multicritères pour le choix des sites de pré traitement à terre
- Analyse technico-économique du Port d'Arcachon : cahier des charges et relevés de conclusion de la réunion du 4 novembre 2005
- Cahier des charges des études d'impact
- Caractérisation des vases : résultats
- Toutes les analyses existantes dans l'état des lieux (fait de mars à juin 2004)

2- L'analyse multi -critères pour le choix des sites à terre

3-Les études techniques du SIBA pour la drague

Article 5 - Propriété littéraire et artistique

5-1-Transfert des droits patrimoniaux

Sans objet

5-2-Utilisation des résultats de l'étude

La personne publique peut utiliser librement les résultats de l'étude. Le titulaire ne peut communiquer les résultats des prestations à des tiers, à titre gratuit ou onéreux, qu'avec l'autorisation de la personne publique.

Article 6 - Descriptif de l'étude

6-1- Le contexte :

Le CG33 a engagé un Schéma Directeur du Dragage des Vases Portuaires (S.D.D.V.P.) en partenariat avec le SIBA et l'EPIC du port d'Arcachon car les enjeux environnementaux et l'importance des coûts liés à la maîtrise des sédiments dépassent la stricte problématique des ports départementaux non concédés .Il s'agit de rechercher avec les autres maîtres d'ouvrage des solutions optimales, tant du point de vue économique qu'environnemental. Le CG33 a également entériné la nécessité de mesurer les impacts de ces opérations avec la mise en place de protocoles scientifiques.

Déroulement du Schéma Directeur et constats

Le lancement du SDDVP est intervenu en septembre 2004, avec trois étapes majeures :

- une phase d'information organisée sur tout le bassin, qui a permis d'expliquer la méthode générale, de rendre compte de l'état des lieux réalisé de mars à Juin 2004, et de préciser le cahier des charges en recueillant les suggestions éventuelles ou les attentes des usagers
- une phase de rencontre avec les professionnels et les associations liées à l'environnement et à la plaisance (débat en Conseils Portuaires réunions publiques)
- des réunions régulières du Comité de Pilotage avec remise de documents de travail.
- Au cours de ce dialogue instauré avec les associations et les usagers, il est apparu que des interrogations et des inquiétudes perduraient. Des interprétations ont été faites sur la finalité de la démarche, laquelle a perdu en lisibilité suite à la présentation dans la presse du dossier d'extension du port d'Arcachon.

Cette volonté de transparence s'est accompagnée d'une volonté de prendre en compte les approches du monde associatif de l'éco-citoyenneté, auxquelles le CG33 se doit de répondre conformément aux exigences de l'AGENDA 21 du Département .

La sensibilité même du Bassin d'Arcachon, a encore été mise en exergue par la crise toxine, et le CG33 a orienté son travail vers le partage d'expériences et l'analyse plus approfondie d'autres techniques, en concertation avec les usagers.

Les conclusions du Schéma Directeur et les perspectives pour la suite de la démarche partenariale

Les conclusions du SDDVP vont prochainement intervenir, ceci afin de bien marquer la spécificité du Schéma par rapport aux études d'impact que doit mener chaque maître d'ouvrage (cf. détail ci-dessus). Elles seront transmises officiellement au Préfet, et feront l'objet d'une présentation aux maîtres d'ouvrage concernés : EPIC du port d'Arcachon, le SIBA en présence des services instructeurs de l'Etat et du Sous-Préfet du Bassin d'Arcachon. Le dossier final comprendra notamment le programme prévisionnel des dragages à mettre en œuvre sur douze ans en tenant compte de l'état actuel du dossier et des aléas rencontrés.

La suite de la démarche

Il convient de rappeler que ce plan d'action a été proposé au comité de pilotage du 11 juillet 2005, et fait suite à la réunion du 31 mars, puis à la crise ostréicole, pendant laquelle les travaux initialement prévus au S.D.D.V.P. n'ont pu se dérouler dans leur intégralité.

Le plan d'action doit être considéré comme un apport aux investigations menées par chaque maître d'ouvrage dans le cadre des études d'impact qui restent à réaliser. Il ne fait pas partie des démarches inhérentes au SDDVP .

Le plan d'actions 2006 comprend 5 objectifs :

- 1) affiner les coûts et les contraintes d'un traitement à terre des vases portuaires, en menant des opérations pilotes de traitement des vases sur différentes techniques pour des volumes inférieurs à 5000 m³, avec 3 maîtres d'ouvrage : l'EPIC du port d'Arcachon, le SIBA et le CG33.
- 2) compléter la grille d'analyses de risques d'exploitation remise au Comité de Pilotage du 11 Juillet 2005, par la mise en place d'un suivi scientifique.
- 3) finaliser la recherche de sites de dépôt à terre des vases (centres de stockages transitoires), après pré traitement en zone d'influence maritime : la DMP lance une recherche de site en lien avec le Comité départemental des déchets, autre instance départementale qui propose un schéma pour la gestion des ordures ménagères.
- 4) lancer une analyse technico -économique du Port d'Arcachon.

Sur ce dernier point, il convient de préciser que le Département, concédant du DPM n'a pas connaissance de toutes les études concernant la conception même du port. Le projet présenté par l'EPIC du port d'Arcachon ne donne aucune explication technique, et il s'avère nécessaire de "mettre à plat" le fonctionnement actuel du port, avec une méthode qui assure la transparence vis-à-vis de la société civile, quant à ses conclusions.

- 5) Parallèlement le Conseil Général a lancé l'étude d'impact du dragage du port de La Teste, ainsi que les travaux d'aménagements nécessaires, pour lesquels le CG33 sélectionnera début 2006, un maître d'œuvre.

Les points 2 et 4 ne font pas l'objet du présent marché. Pour le point 1, le présent marché ne concerne pas l'assistance à l'EPIC du port d'Arcachon pour la mise en œuvre de son opération pilote de géotextiles. Pour le point 2, un programme de suivi sera mis en place et coordonné par le CNRS de Pau et l'IFREMER. Pour le point 3, une recherche de site plus générale est organisée à l'échelle de la Gironde, dans le cadre du déroulement des travaux pour le traitement des ordures ménagères. Le présent marché n'intègre pas cette prestation. Pour le point 4, le CG33 lance des consultations spécifiques. Le point 5 ne fait pas partie de la présente prestation.

6-2- les opérations pilotes menées en 2006

Pour le Conseil Général :

- réalisation du curage de la darse Est du port du Canal, avec une partie des vases du chenal pour un volume < 5000 m³
- les vases seront traitées uniquement en bassins de décantation
- le dragage hydraulique sera réalisé par le SIBA (en septembre 2006, période plus propice pour le SIBA)
- avant toutes ces opérations, il conviendra d'évacuer dès 2006 les vases actuelles stockées dans les bassins de décantation

Les services du Conseil Général assurent la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre de cette opération.

Pour le SIBA :

- ❑ *pour le port d'Ares*, c'est la technique du centre d'égouttage qui sera étudiée avec une partie sur terrain étanche, l'autre partie sur terrain non étanche. L'opération se déroulera en avril.
- ❑ *pour le port d'Audenge*, c'est la technique de l'endiguement qui est retenue, le dragage du port interviendra ultérieurement et l'opération interviendra en octobre.
- ❑ une opération d'évacuation des vases sera aussi réalisée par le SIBA (évacuation des vases de la halte nautique d'Andernos).

Les services du SIBA assurent la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre de ces opérations.

Pour le port d'Arcachon :

C'est la technique des dispositifs géotextiles qui sera testée en mars /avril ou mai 2006.

Leur mise en œuvre est gérée directement par le port et l'assistance au port n'est pas requise dans le cadre de ce présent marché.

Pour toutes ces opérations, un suivi scientifique est réalisé (que le CG33 financera en partenariat avec le SIBA) avec synthèse des résultats en juin sur les techniques déjà utilisées (notamment centre d'égouttage) pour alimenter l'étude d'impact de La Teste.

Le maître d'ouvrage souligne que dans le cadre du suivi scientifique (cf point 2), une synthèse finale sera élaborée par les scientifiques en octobre (avec le comparatif entre bassin de décantation et centre d'égouttage).

6-3-Nature des prestations à réaliser

Le CG33 et le SIBA s'entourent d'une assistance à maîtrise d'ouvrage, dont les missions sont les suivantes :

Tranche ferme : Coordination générale du plan d'action

1. assistance logistique au SIBA et au CG33 pour la mise en œuvre des opérations décrites sur les ports retenus (Gujan, Ares, Audenge, Halte nautique d'Andernos) sachant que chaque maître d'ouvrage assure la maîtrise d'œuvre de ses propres opérations et que les analyses préalables auront été lancées.
2. assistance pour les démarches inhérentes au choix d'un (ou de deux) centre(s) de stockage transitoire (à partir de la présélection faite par le CG33)
3. état des lieux des équipements existants localement qui pourraient contribuer à augmenter les possibilités de valorisation après décantation ou égouttage, et avant transfert vers un site de stockage définitif à terre (cf. 2)
4. assistance pour le suivi scientifique de toutes les techniques testées dans le cadre du plan d'action (cf. contexte : un programme scientifique est proposé par les universitaires, le CG33 le coordonne), et travail avec les scientifiques pour la vulgarisation des résultats.

La prestation devra intégrer des périodes d'information des professionnels et des autres usagers du Bassin. Elles seront organisées par le maître d'ouvrage, le prestataire devra au moins compter :

- 2 réunions avec les représentants portuaires (au sein des Conseils Portuaires des ports cités)
- 2 réunions avec les ostréiculteurs et pêcheurs
- 4 réunions avec les associations liées à l'environnement
- 4 réunions avec les instances représentatives du Bassin d'Arcachon

Tranche conditionnelle 1: Dimensionnement des équipements et infrastructures

1. assistance au SIBA pour le **dimensionnement des équipements complémentaires** qu'il conviendra d'acquérir pour adapter la drague (ou au contraire retenir une drague de substitution) afin qu'elle s'adapte aux contraintes de tous les ports en gestion directe du Conseil Général et du SIBA.
2. définition des **infrastructures portuaires** qu'il conviendra de conforter ou de réaliser pour que la drague puisse intervenir dans de bonnes conditions techniques (confortement ponctuel de quais, conduite fixe à installer, bassins de chasse). Pour cette partie, le prestataire aura l'assistance technique du SIBA et du Conseil Général de la Gironde qui sont chargés de la maintenance des ouvrages. Parallèlement, le CG33 lancera une étude hydrosédimentaire sur les potentialités d'auto-curage des ports et les résultats seront remis. Il s'agira dans cette partie d'étude de mettre en adéquation les propositions pour l'auto-curage avec les contraintes du dragage des ports.

Tranche conditionnelle 2: Assistance pour la réalisation des dossiers d'incidence sur les ports dragués par le SIBA (Audenge, Biganos, Le Teich), et pour le CG33, assistance pour l'élaboration de la demande d'extension du bassin de décantation de La Barbotière, et participation au choix (fait par le Conseil Général) pour la solution technique de pré-traitement de La Teste.

6-4-Liste des différents interlocuteurs

Conseil Général de la Gironde, SIBA, Port d'Arcachon, SMNG, IFREMER, C.N.R.S.

6-5-Compétences sur lesquelles devra s'appuyer l'étude

- Références en dragage
- Compétences environnementales et bio géochimiques pour l'interprétation des données exploitables

Article 7 - Pénalités pour retard

Par dérogation à l'article 16 du CCAG PI, en cas de non respect des délais d'exécution mentionnés dans l'acte d'engagement, le titulaire du présent marché se verra appliquer de plein droit sur simple constatation du maître d'ouvrage une pénalité journalière de 100 € HT.

De même, par dérogation à l'article 16 du CCAG PI en cas de corrections des documents demandées par le maître d'ouvrage, le titulaire du présent marché aura un délai de 15 jours à compter de la remise de celles-ci pour remettre le document corrigé. Passé ce délai, il se verra appliquer de plein droit sur simple constatation du maître d'ouvrage une pénalité journalière de 100 € HT.

Article 8 - Attribution de compétence

En cas de litige résultant de l'application des clauses du présent CCP, le tribunal administratif compétent sera celui du domicile du CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE.

Article 9 - Résiliation

Pas de stipulations particulières par rapport aux clauses de résiliation prévues par le CCAG-PI.

Article 10 - Obligations du titulaire

Le titulaire remet à la collectivité ou à l'établissement contractant une attestation sur l'honneur indiquant son intention ou non de faire appel pour l'exécution des prestations, objet du marché, à des salariés de nationalité étrangère et, dans l'affirmative, certifiant que ces salariés sont ou seront autorisés à exercer une activité professionnelle en France.

Article 11 - Références au CCAG-PI

Si dans certains cas, le présent CCP ne prévoit pas de clauses, il sera fait référence au CCAG PI