



Revue Paralia, Volume 2 (2009) pp s1.1-s1.12

Mots-clés : Sédiment marin, Dragage, Valorisation, Sédiment non immergeable, Projet partenarial, Conseil Général du Var, Développement durable, Projet SEDI.MAR.D. 83.

Un programme opérationnel d'identification des modes de gestion durable des sédiments marins : le projet SEDI.MAR.D. 83

Jean-Luc AQUA¹, Pierre BOISSERY², Claude ALZIEU³

¹ Chef du projet SEDI.MAR.D. 83 - Conseil Général du Var, 390 avenue des Lices, 83076 Toulon Cedex, France.

aqua@sedimateriaux.com

² Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Délégation de Marseille, Immeuble le Noailles / 62, La Canebière, 13001 Marseille, France.

pierre.boissery@eaurmc.fr

³ Chef du Groupe d'Experts Scientifiques du projet SEDI.MAR.D.

claude.alzieu@orange.fr

Résumé :

Pour permettre le fonctionnement et le développement des établissements portuaires mais également participer à l'entretien et la restauration des milieux naturels aquatiques, les gestionnaires de ces derniers doivent entreprendre des opérations de dragage.

Les pratiques systématiques de rejet en mer présentent un risque fort de dispersion de produits écotoxiques pour ce milieu très sensible. Elles sont, de fait, soumises à des législations nationales, européennes et internationales de plus en plus contraignantes.

Concernant le dragage portuaire, la procédure réglementaire française est adaptée à une gestion aquatique (immersion) des sédiments. A l'inverse, l'encadrement juridique relatif à une gestion à terre des sédiments reste à préciser. Du fait du niveau de contamination de leurs sédiments, de nombreux ports de la côte méditerranéenne ont à trouver une alternative aux immersions. Ils sont donc confrontés au double problème de l'absence de solutions techniques suffisantes et de l'absence d'un contexte réglementaire précis sur le devenir à terre des sédiments. Le projet SEDI.MAR.D. 83 lancé par le Conseil Général du Var s'inscrit dans son contexte et a eu pour objectif d'apporter des éléments de réponses sur les points suivants : caractérisation de ce nouveau déchet « sédiments non immergeables », définition et évaluation de sa dangerosité, recherche et évaluation des filières terrestre de valorisation et essais de traitements.

Soumis le 29 mai 2009, accepté le 23 juin 2009, en ligne le 8 février 2010.

La seule version examinée est celle écrite en français. La ou les autres versions n'étant pas examinées par le comité de rédaction de la revue, sont donc publiées sous l'entière responsabilité du ou des auteurs.

A TRANSLATED VERSION IN ENGLISH IS AVAILABLE ONLINE

Pour citer cet article :

AQUA J.-L., BOISSERY P., ALZIEU C. (2009). *Un programme opérationnel d'identification des modes de gestion durable des sédiments marins : le projet SEDI.MAR.D. 83*. Revue Paralia, n° 2, pp s1.1-s1.12.

DOI: 10.5150/revue-paralia.2009.s01 (disponible en ligne – <http://www.paralia.fr> – available online)

1. Introduction

L'accumulation de sédiments dans les ports, les chenaux d'accès, les canaux, les rivières et les fleuves empêchent la circulation des bateaux et perturbent les équilibres physico-chimiques des masses d'eaux. Pour permettre le fonctionnement et le développement des établissements portuaires mais également participer à l'entretien et la restauration des milieux naturels aquatiques, les gestionnaires de ces derniers doivent entreprendre des opérations de dragage.

Les pratiques systématiques de rejet en mer présentent un risque fort de dispersion de produits écotoxiques pour le milieu marin. Elles sont, de fait, soumises à des législations nationales, européennes et internationales de plus en plus contraignantes.

Concernant le dragage portuaire, la procédure réglementaire française est adaptée à une gestion aquatique (immersion) des sédiments. A l'inverse, l'encadrement juridique relatif à une gestion à terre des sédiments reste à préciser.

Du fait du niveau de contamination de leurs sédiments, de nombreux ports de la côte méditerranéenne ont à trouver une alternative aux immersions. Ils sont donc confrontés au double problème de l'absence de solutions techniques suffisantes et de l'absence d'un contexte réglementaire précis sur le devenir à terre des sédiments.

Toutefois l'ampleur et la complexité des solutions à identifier, le souci d'apporter des réponses concertées, cohérentes dans un cadre d'acceptabilité national et communautaire, et la volonté de capitaliser sur ces problématiques ont conduit à rechercher les meilleures coopérations possibles entre les gestionnaires portuaires et institutionnels.

L'implication des principaux experts du monde de la recherche (BENOIT-BONNEMASON *et al.*, 2009 ; LEVACHER *et al.*, 2009 ; SANNIER *et al.*, 2009 ; SEBY *et al.*, 2009) s'est également avérée indispensable pour répondre aux questionnements scientifiques complexes : sécurisation technique, environnementale et sanitaire, paramètres permettant de maîtriser les différents modes de gestion susceptibles d'être envisagés.

A travers la mise en place d'un Contrat d'Objectif départemental, le Conseil Général du Var a pris l'initiative d'un projet coopératif, pluridisciplinaire et coordonné, permettant de produire les premières données nécessaires à la définition de scénarios conformes aux grands principes du développement durable applicables à la gestion à terre des sédiments : le programme SEDI.MAR.D. 83.

2. La problématique

Le processus de sédimentation et la qualité des sédiments dépendent du contexte géologique, du climat, de la faune, de la nature des bassins versants, de l'anthropisation des milieux,

Les dépôts formés, appelés aussi vases, limons, alluvions, ... contiennent plusieurs types d'éléments. Certains sédiments ont joué un grand rôle dans le développement des civilisations (sable, galet, ...). D'autres favorisent le développement de la végétation (avantage ou inconvénient, suivant les cas). D'autres enfin, présentent une toxicité plus ou moins importante suivant les espèces vivantes concernées dans le milieu d'origine (port, canal, ...) mais aussi sur les écosystèmes récepteurs (terre, mer) quand les dépôts sédimentaires y sont transférés, suite à des opérations de dragage. Toute recherche d'une solution aux déplacements de ces sédiments demande une réflexion préalable sur :

- Le choix du lieu de dépôts réguliers de sédiments, surtout s'ils sont contaminés, l'impact pouvant être irréversible sur les écosystèmes marins ou terrestres. Les pratiques de l'épandage, de l'immersion, du stockage, ... sont jugées inacceptables par l'opinion publique. Les épandages sur les sols de sédiments marins sont toujours dangereux à cause du sel marin et des polluants.

- Les aspects techniques, environnementaux, sanitaires notamment les opérations de traitement préalables et de valorisation, ...

- Les aspects majeurs d'éducation (information et sensibilisation voire formation) des acteurs concernés.

- Les aspects juridiques, notamment la législation en vigueur européenne, nationale, locale, ...

- Les aspects économiques, dont la connaissance est nécessaire sans être déterminante.

- Les aspects de santé publique posés par ces dépôts.

- Les impacts à court, moyen et long terme des différentes opérations constituant une solution.

- Les mesures de précaution à prendre, sachant qu'elles seront aujourd'hui financièrement plus supportables que celles qui devront être prises dans l'avenir (Rapport Stern).

Il s'agit donc bien d'une stratégie de développement durable, considérée par les organisations intergouvernementales comme une obligation nationale pour tous les pays, qui permet de définir et mettre en œuvre la meilleure solution possible pour tout problème de société, quelle que soit sa nature.

Ceci concerne une stratégie dans laquelle la préservation du milieu marin, de la santé, de la biodiversité, font partie des objectifs fondamentaux dont dépend le devenir des populations humaines et tout particulièrement celles des littoraux, comme le devenir de l'industrie touristique méditerranéenne, la première du monde.

3. Des enjeux pour tous les aspects du développement durable

Au niveau environnemental, la protection du littoral territoire fragile soumis à une très forte pression anthropique, la reconquête des milieux aquatiques par la lutte contre la pollution en Méditerranée, la limitation des extractions en carrières par substitution de matériaux recyclés, mais également en fonction des spécificités de chaque territoire

l'accroissement du transport par voie d'eau, la limitation des émissions de CO₂, la prévention des inondations, sont autant de sujets qui dépendent directement ou indirectement d'une gestion durable des sédiments côtiers.

Au niveau économique, le renforcement de la compétitivité des grands ports et canaux français par optimisation des coûts de dragage, la rentabilisation des filières de traitement et de recyclage des sédiments, la création d'emplois directs et induits (tourisme...), la fourniture de matériaux de substitution pour certains usages en travaux publics, sont tributaires des options retenues pour le devenir ultime des sédiments portuaires. La problématique se pose, de façon encore plus complexe, pour les ports de plaisance qui représentent une mosaïque d'autorités et de gestionnaires pour lesquels l'isolement ne permet pas une mobilisation des moyens nécessaires à l'identification d'une solution de gestion.

Au niveau sociétal, un apport de solutions alternatives permettant de faire face aux interdictions de rejets en mer, aux impacts des dépôts, une aide pertinente à la préservation de l'environnement dans le cadre des réglementations, un développement d'aménités dans les domaines fluvial et maritime, sont autant d'objectifs privilégiés.

4. Réglementation : une situation de blocage à lever

L'évolution de la réglementation est liée aux évolutions de la demande sociétale qui implique une meilleure connaissance des effets sur le milieu et une prise en compte des risques potentiels, y compris sur le long terme. Il est à noter, en particulier, les évolutions récentes du code de l'Environnement et la mise en place de valeurs seuils de qualités environnementales sédimentaires dans l'arrêté du 14 juin 2000 (METL & MATE, 2000) ainsi que l'apparition du *déchet-sédiment* dans le décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 (MATE, 2002) relatif à la classification des déchets. Ces textes ont eu un impact considérable sur l'activité de dragage et de gestion des sédiments.

En effet, parfaitement adaptés pour cadrer la gestion maritime de ces produits, ils se sont révélés trop imprécis pour être appliqués à une gestion terrestre des sédiments contaminés. Il en résulte une situation de blocage des opérations projetées, qu'il convient de lever par un encadrement juridique inexistant à ce jour.

Au niveau de l'État français, cette problématique a été l'objet de discussions dans deux groupes de travail lors du Grenelle de l'environnement et d'une question à l'Assemblée Nationale (13 mai 2008). De plus, la mise en œuvre actuelle de politiques d'information et de prévention du type "*Ports Propres*", "*Contrat de Baie*", ... laisse présager que les activités humaines vont s'adapter et réduire le volume de sédiments contaminés. Les effets de ces importants programmes de prévention seront obligatoirement positifs. Malheureusement, leurs effets ne seront perceptibles que dans plusieurs années et pour avoir du sens, ces politiques doivent impérativement s'accompagner d'actions curatives portant sur les stocks existants de sédiments contaminés.

Ainsi l'identification de solutions réglementaires permettant de gérer les stocks

historiques du territoire français (plusieurs dizaines de millions de tonnes de sédiments fortement pollués) reste d'actualité et constitue une urgence pour le fonctionnement et le développement des zones maritimes et fluviales.

5. Le programme SEDI.MAR.D. 83

5.1 Des objectifs ambitieux

Afin d'apporter les premiers éléments de réponses opérationnelles à une problématique généralisée, soulignée encore récemment en 2007 lors du Grenelle de l'Environnement, SEDI.MAR.D. 83 a regroupé, dans une approche de projet partenarial, dix maîtres d'Ouvrages gestionnaires portuaires français et italiens confrontés à la problématique. Dès son origine, le programme a pris l'attache du Ministère de l'Énergie, de l'Écologie du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) pour être en phase quant à la pertinence des données à produire.

Les objectifs principaux de l'opération SEDI.MAR.D. 83 consistent à mettre en place les bases solides de connaissances susceptibles de fournir, à court terme, des propositions d'outils aux gestionnaires des zones maritimes, dont un guide méthodologique et une base de données de référence.

Le programme vise donc à :

- faire émerger et conforter au niveau local des filières économiques de traitement et de gestion des sédiments.
- éclairer et enrichir les travaux et investigations du MEEDDAT en vue d'un accompagnement sur la dimension réglementaire :
 - o sur les aspects liés au statut de ces sédiments lors des différentes étapes de leur traitement, voire de leur valorisation,
 - o sur les acquis techniques et les retours d'expériences sur les voies actuelles et potentielles de traitement et de valorisation des sédiments concernés.

5.2 Une approche opérationnelle mutualisée de gestionnaires portuaires

En partant du principe que pour des raisons économiques et/ou environnementales, ces sédiments, dans leur globalité, ne peuvent être simplement confiés à des centres d'enfouissement techniques "réglementés", une approche multifilières de gestion à terre de ces produits s'impose alors naturellement. A ce titre, la dernière circulaire ministérielle de 2008 rappelle clairement que ces produits ne peuvent accéder en CSD3. Pour pouvoir définir les différents modes de gestion envisageables il apparaît indispensable de définir et d'associer des voies de valorisation et des solutions de stockage en fonction de la nature qualitative et quantitative des différentes fractions constitutives du sédiment, objectif technique fort de SEDI.MAR.D. 83.

Démarré en 2004 à l'initiative du Conseil Général du Var, le projet a pu s'appuyer sur un grand nombre de travaux préalables. En ce sens, les travaux initiaux et l'approche

méthodologique du groupe de travail national GEODE qui a permis de cadrer parfaitement la gestion maritime des sédiments sont exemplaires.

Depuis 1990, une banque de données nationales relatives à la qualité environnementale des sédiments a été mise en place. Complétée par de nombreux diagnostics départementaux ou régionaux, elle a permis d'apporter une photographie qualitative de la situation actuelle. Cependant, les informations relatives aux aspects quantitatifs et au potentiel de valorisation sont plus difficilement abordées.

Des démarches similaires avaient également vu le jour dans les pays européens. Ainsi, au niveau communautaire, il convient de citer les importants travaux du *Groupe SEDNET*, qui a impliqué plus de dix pays membres, sur des échanges thématiques et bibliographiques.

Cependant, la majorité de ces programmes était de nature essentiellement bibliographique ou correspondait à des recherches très académiques et nécessitait d'être confrontée à une approche plus orientée sur des travaux de terrain impliquant les contraintes des gestionnaires portuaires.

Ainsi, pour apporter les premières réponses à cette problématique technique de filières multiples, il a été nécessaire d'impulser une dynamique de projet autour d'un véritable programme opérationnel basé sur des situations réelles de sites portuaires en difficulté et en ciblant les données à produire.

Le programme SEDI.MAR.D. 83, dont la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre ont été assurées par le Département du Var, a mutualisé les actions des gestionnaires suivants : la Marine Nationale, La Chambre de Commerce et d'Industries du Var, le Conseil Général des Alpes Maritimes, La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole, Le Conseil Général du Finistère, La région italienne Emilia Romagna ainsi que les Commune du Lavandou, de Sanary-sur-Mer et de Bandol.

Il a été construit autour de 14 missions coordonnées pour un montant total d'environ 2 M€ co-financé à 70% avec notamment le soutien de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, l'Ademe et la Région Provence Alpes Côte d'Azur.

Une équipe projet de 3 personnes a été mobilisée en 2006 pour la conduite de SEDI.MAR.D. 83 dans le cadre du contrat d'Objectif départemental.

L'intérêt de l'approche partenariale entre différents gestionnaires portuaires confrontés à une même problématique repose d'une part sur une mutualisation des moyens et donc une optimisation de la dépense publique afférente, mais également sur l'éventail qualitatif des sédiments qui ont pu être caractérisés et traités. En effet, un des paramètres majeur du « déchet-sédiment » est bien la variabilité du gisement. En ce sens, tester la robustesse des traitements envisageables sur une large palette de matériaux constitue bien une priorité.

La mission principale a fait l'objet d'un appel d'offres européen. Elle a consisté à réaliser un site industriel de traitement à une échelle pilote de grande taille sur un site portuaire de 10000 m² dans la rade de Toulon. Le prestataire industriel spécialisé dans

le traitement des sédiments, la Société Extract-Ecoterres a mis en œuvre, pendant 18 mois, l'ensemble des combinaisons de traitement sur des volumes unitaires de 200 m³ dragués sur les différents sites portuaires des partenaires du projet. La qualité environnementale des sédiments des 10 sites était mauvaise (supérieure au seuil N1 et N2 du référentiel qualité pour l'immersion), c'est à dire que ces sédiments étaient problématiques pour l'immersion et qu'une solution de gestion à terre devait être envisagée.



Figure 1. Esquisse 3D de la plate-forme pilote SEDI.MAR.D. 83 et fonctionnement du site.

5.3 Un projet partenarial associant gestionnaires opérationnel et acteurs scientifiques du domaine

Les gestionnaires portuaires sont confrontés à des difficultés immédiates de fonctionnement et de développement mais ne peuvent apporter, seuls, toutes les réponses techniques, environnementales et sanitaires indispensables à l'évaluation des impacts, exigées lors des instructions réglementaires préalables à la mise en œuvre des opérations. L'approche scientifique académique est indispensable à l'amélioration des connaissances, à long terme, sur la problématique.

De par le caractère innovant du Projet et la nécessité de répondre à des problématiques nouvelles, il a été décidé de mettre en place un Groupe d'Experts Scientifiques (GES)

indépendant pour accompagner le déroulement des différentes missions.

Le GES a été constitué par une équipe de scientifiques spécialisés sur les différentes disciplines du domaine. Ainsi, ont été mobilisés des experts de l'Ifremer à Sète, l'UT2A à Pau, l'Université de Caen, le CEMAGREF à Lyon, le BRGM à Nantes ainsi que de l'Ecole des Mines à Douai.

Faisant suite à un diagnostic quantitatif et qualitatif des 54 ports varois réalisé en 2002, basé sur le référentiel qualité GEODE, le programme opérationnel et scientifique associé s'est intéressé à des degrés divers à tous les axes techniques et environnementaux de la gestion à terre des sédiments, complétés par des études plus ciblées demandées par le GES.

5.3.1 Axe 1 : Caractérisations des sédiments (axe majeur SEDI.MAR.D. 83)

Caractérisations menées au delà du simple référentiel qualité GEODE, avec une approche adaptée à la gestion terrestre et dans le cadre de la définition des potentialités de valorisation.

En particulier, définition d'un protocole d'évaluation de la dangerosité ou de la non dangerosité des sédiments non immergeables, statut du sédiment, donnée fondamentale influençant directement les possibilités de filières. De même, un volet radio-écologique a été développé.

5.3.2. Axe 2 : Opérations de traitements de 10 sites distincts (axe majeur de SEDI.MAR.D. 83)

Il s'agit d'une véritable opération de travaux menée à " l'échelle "pilote, essentiellement sur une plate-forme de 10000 m² en rade de Toulon où a été testée la robustesse de plus de 60 combinaisons de traitements.

Les travaux accompagnés en temps réel par des essais en laboratoires de définition des meilleures formulations à mettre en œuvre sur le site pilote industriel, et complétés par des essais industriels sur des sites en activités. De plus, des essais de lavage ont été menés à la carrière Jean Lefebvre à Sisteron et des essais de "valorisation matière" réalisés à la cimenterie Lafarge à Marseille où 30000 tonnes de ciment ont été fabriquées avec injection de sédiment en valorisation matière dans le cru.

5.3.3. Axe 3 : Analyses des possibilités de filières de gestion

Cet axe a été simplement abordé pour permettre d'identifier les différentes filières envisageables pour les sédiments, filières qu'il conviendrait de sécuriser pour généraliser leur usage.

Un outil d'analyse multicritères a été développé afin de permettre aux décideurs d'analyser les avantages et inconvénients des différentes possibilités de gestion avec réalisation d'une étude juridique pour l'analyse des différents modes administratifs de montage des outils.

La définition des différents modes de gestion ne peut s'établir qu'à un niveau décisionnel local, ce volet de l'étude est reproductible mais n'a été appliqué que pour les scénarios varois dans le cadre de l'opération SEDI.MAR.D. 83.

5.3.4. Axe 4 : Etudes d'approfondissement

En cours d'opération des questions scientifiques complexes sur le comportement lors des traitements des sédiments et des polluants sont apparues. Elles ont fait l'objet d'études spécifiques telles que : tests d'écotoxicité Battox d'impact sur le milieu marin réalisé conjointement avec l'Icram à Livourne, modélisation de la spéciation du comportement des métaux lors des différentes phases de lagunage actif par l'UT2A, une étude de caractérisation géotechnique a été réalisée par l'Université de Caen, une analyse statistique de corrélation des 37000 données produites.

5.4 Des résultats essentiels

Les données produites lors des phases de caractérisation et à toutes les étapes des différentes combinaisons de traitement ont été regroupées à l'aide de deux outils, une banque de données et de méta-données numériques comportant plus de 2700 fiches analytiques soit environ 37000 données produites et une banque d'échantillons prélevés lors des traitements dénommée « sédimentothèque » avec plus de 520 produits stockés. La sédimentothèque, réalisée selon des protocoles stricts, est destinée à l'obtention des données complémentaires qui pourraient s'avérer utiles et est ouverte à des demandes extérieures.

Grâce à ce projet pilote, aujourd'hui, des propositions concrètes et performantes de gestion des différentes fractions constitutives des sédiments ont pu être identifiées en fonction des qualités techniques et des niveaux de contamination.

Il en ressort un large éventail de possibilités de gestion qui devront être adaptées en fonction de la qualité des sédiments et qui confirme la logique multifilières :

- Réalisation d'un dépôt mono-spécifique couvert (à réserver à de très faibles volumes très contaminés).
- Tri et réalisation d'un dépôt mono-spécifique non couvert.
- Tri, traitement et valorisation en remblaiement de carrière.
- Tri, traitement et valorisation en Travaux Publics (terrestres ou maritimes/fluviaux).
- Rejet en mer (pour les non contaminés).

5.4.1. Références d'un point de vue des connaissances scientifiques

- Une amélioration significative de la connaissance des différentes fractions constitutives de la matrice sédimentaire dans une logique de gestion terrestre.
- La réalisation d'un protocole opérationnel pour la définition de la dangerosité des sédiments lorsqu'ils doivent être gérés à terre a été proposée au Ministère de l'Énergie, de l'Écologie du Développement Durable et de l'Aménagement du

Territoire (MEEDDAT). Dans l'état des connaissances actuelles le "protocole SEDI.MAR.D. 83" paraît adapté aux besoins des gestionnaires puisqu'il s'est révélé discriminant en mettant en évidence l'existence d'un sédiment « déchet dangereux » pour les deux sites les plus contaminés des dix sites testés. La définition précise de la limite de dangerosité nécessite la réalisation d'essais supplémentaires avec des sédiments situés dans des niveaux élevés de contamination.

- La hiérarchisation des différents procédés de traitement testés.
- Les données scientifiques originales développées autour des procédés les plus prometteurs comme les phases de lagunage actif.

5.4.2. Références d'un point de vue opérationnel

- Un retour d'expérience significatif sur le fonctionnement et les risques environnementaux liés à une installation de traitement. Dans ce cadre, il est à souligner la parfaite maîtrise et la qualité de la prestation de gestion de l'ensemble des eaux de rejet du site, et l'absence totale de pollution de l'air mesurée en permanence.
- L'identification des difficultés de chantier, inhérentes le plus souvent à la présence très importante de macro-déchets, de fibres végétales ou de pollutions lourdes.

Au delà des résultats techniques obtenus, ce projet a aussi mis en évidence l'intérêt d'un travail partenarial entre gestionnaires confrontés à une même problématique et acteurs de la recherche qui a abouti à la réalisation d'un outil de gestion global : l'analyse multicritères des scénarios. A noter également le soutien des populations et des associations de défense de l'environnement à une approche ressentie comme une contribution forte à la protection du milieu aquatique et du littoral

6. Conclusion et perspectives

Placé sous la tutelle du *Ministre de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire*, le programme SEDI.MAR.D. 83 a fait l'objet de nombreuses présentations au plan national et international. Il a donné lieu à de multiples débats dans des communautés diverses, institutionnels, gestionnaires, scientifiques, politiques (Assemblée nationale). Les résultats, dont une partie est publiée dans la revue Paralia (BENOIT-BONNEMASON *et al.*, 2009 ; LEVACHER *et al.*, 2009 ; SANNIER *et al.*, 2009 ; SEBY *et al.*, 2009), sont dans bien des cas originaux et encourageants quand aux possibilités de traitement à terre des sédiments contaminés. L'opération a permis d'obtenir des informations techniques et environnementales indispensables à la résolution de la problématique de gestion et de proposer des protocoles propres à compléter la réglementation. Le travail partenarial entre les gestionnaires portuaires et les acteurs du monde de la recherche s'est avéré être un facteur déterminant. Enfin, les solutions pour une gestion durable des sédiments contaminés, conformes aux attentes

sociétales et aux obligations réglementaires, sont maintenant appréhendées par tous les maîtres d'ouvrage. Elles sont basées sur une approche multifilières et s'adaptent aux caractéristiques qualitatives et quantitatives des potentialités territoriales.

D'un point de vue opérationnel, il convient désormais de s'intéresser aux filières de destination des matériaux traités. La sécurisation technique et environnementale de ces filières, simplement abordée lors du programme SEDI.MAR.D. 83, apparaît donc comme une priorité avant d'envisager une mise en œuvre généralisée. De même la réalisation d'un référentiel commun, constituant un outil concret et opérationnel pour tous les maîtres d'ouvrages, demeure un objectif pour le futur. L'approche multipartenaires développée par SEDI.MAR.D. 83 qui a permis d'atteindre des objectifs jugés très ambitieux au départ pourrait être mise à profit pour initier et conduire des programmes fondamentaux. D'ailleurs, certains programmes en cours de réalisation ou au stade de projets avancés ont pour objectif l'amélioration des connaissances sur les filières. Il s'agit de projets de recherches, développés en laboratoire tel que SEDIGEST, ou de projets plus opérationnels partenariaux associant, à nouveau, des gestionnaires, des scientifiques et des industriels tel que SEDIMATERIAUX.

Au-delà des aspects techniques et réglementaires, la mise en place d'un dispositif économique permettant d'accompagner financièrement les ports dans la mise en œuvre des solutions de traitement identifiées lors du programme SEDI.MAR.D. 83 demeure l'un des enjeux les plus importants auquel est confronté aujourd'hui la démarche. La réflexion sur l'accompagnement financier de la mise en place d'une nouvelle filière industrielle de traitement du « déchet-sédiment » ne peut se réaliser que sous l'impulsion et le contrôle des services de l'État. Le principe pollueur-payeur est malheureusement difficile à appliquer dans la majorité des cas, la pollution à gérer actuellement résultant d'un historique de comportements de plusieurs décennies.

7. Références bibliographiques

BENOIT-BONNEMASON C., SEBY F., TURLOT J.-C., JOURDAN M., ALZIEU C., AQUA J.-L., SANNIER L., DONARD O.F.-X. (sous presse). *Analyse statistique des données obtenues sur les sédiments traités au site pilote de SEDI.MAR.D. 83*. Revue Paralia.

LEVACHER D., SANCHEZ M., DUAN Z., LIANG Y. (sous presse). *Caractérisation géotechnique de sédiments méditerranéens pour une valorisation*. Revue Paralia.

MATE -Ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement- (2002). *Décret n° 2002-540 du 18/04/2002 relatif à la classification des déchets*. J.O.R.F. n° 93 du 20 avril 2002. pp 7074-7088.

s1.12 : Revue Paralia – n° 2 (2009)

MATE, METL -Ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Ministre de l'équipement, des transports et du logement- (2000). *Arrêté du 14/06/00 relatif aux niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire*. J.O.R.F. n° 184 du 10 août 2000. pp 12415-12416.

SANNIER L., LEVACHER D., JOURDAN M. (2009). *Approche économique et validation de méthodes de traitements aux liants hydrauliques de sédiments marins contaminés*. Revue Paralia, n° 2, pp s2.1-s2.15. Disponible en ligne sur :

URL <http://www.paralia.fr/revue/rpa09s2.pdf>

SEBY F., BENOIT-BONNEMASON C., TESSIER E., ALZIEU C., AQUA J.-L., SANNIER L., DONARD O.F.X. (2009). *Etude de l'évolution des formes chimiques des métaux dans des sédiments marins dragués stockés à terre*. Revue Paralia, n° 2, pp s3.1-s3.12. Disponible en ligne sur : URL <http://www.paralia.fr/revue/rpa09s3.pdf>