



# LE DRAGAGE DES PORTS, UNE NÉCESSITÉ !



## > SOMMAIRE

- ▶ Le Cluster PEGASEAS ..... p 2
- ▶ Le projet européen SETARMS (2009 - 2014)..... p 3
- ▶ Qu'est-ce qu'un sédiment ? ..... p 3
- ▶ D'où viennent les sédiments portuaires ? ..... p 4
- ▶ Pourquoi on drague ? ..... p 6
- ▶ Le port maritime : poumon socio-économique ..... p 8
- ▶ Le dragage : Qui paie ? Combien ça coûte ? ..... p 10
- ▶ Le dragage, comment ça marche ? ..... p 12
- ▶ Que fait-on des sédiments dragués aujourd'hui ? ..... p 14
- ▶ Quelles pistes pour le dragage demain ? ..... p 16
- ▶ Le dragage : une opération très surveillée ..... p 18
- ▶ Prévenir les pollutions dans les ports ..... p 20

Création : www.cap-graphique.fr

## PROJET EUROPÉEN SUR LA GOUVERNANCE SUR L'ESPACE MANCHE : LE CLUSTER PEGASEAS

La gouvernance efficace de l'écosystème marin de la Manche est essentielle à la fois pour la France et l'Angleterre. À l'instar de nombreux écosystèmes marins à travers le monde, la Manche est sous une pression croissante pour soutenir des activités économiques importantes (comme la pêche, la production d'énergie renouvelable, le transport, le tourisme et les loisirs) tout en étant également soumise à des changements écologiques et environnementaux importants. Cette situation entraîne un fort besoin de mieux comprendre les changements qui se produisent au sein de l'écosystème marin de la Manche et d'évaluer le potentiel de dégradation de l'environnement. Une gouvernance marine efficace est essentielle à la gestion des risques et des menaces qui pèsent sur la gamme de services et d'avantages fournis par les écosystèmes de la Manche. Dans ce projet, la gouvernance marine est définie comme la somme de tous les processus, les organisations, les institutions et les instruments qui exercent une influence sur la façon dont l'écosystème de la Manche est utilisé et géré, à la fois aujourd'hui et à l'avenir. La gouvernance marine englobe donc les domaines de la conservation des ressources marines, la gestion intégrée des zones côtières et la planification spatiale maritime.

Un élément clé de tout système de bonne gouvernance est une interaction efficace entre instances européennes et transnationales, gouvernements nationaux, autorités locales/régionales, parties prenantes et citoyens. Ces organismes sont collectivement responsables des usages qui sont faits de la Manche et des mesures stratégiques mises en place pour s'assurer que tout développement se fait dans de manière durable et pour réduire les conflits réels et potentiels.



La gouvernance marine est façonnée par le contexte juridique prévalant, les impératifs économiques, l'opinion publique et celle des parties prenantes, et les priorités gouvernementales; elle est donc très complexe. Dans le cas de la Manche, la gouvernance est rendue plus compliquée encore du fait du partage de l'espace entre deux États membres de l'Union Européenne ayant des cadres juridiques indépendants, des méthodes différentes de planification de l'espace marin, et des objectifs politiques différents. Le programme Interreg IVA Manche a financé une variété de projets, chacun ayant été conçu pour traiter des aspects spécifiques de la Manche et de sa gestion, tels que la biodiversité, la gestion du littoral ou la croissance bleue. Individuellement, ces projets ont chacun contribué à une meilleure compréhension du système et ont amélioré notre connaissance de la région. Cependant, les partenaires de PEGASEAS croient qu'il y a plus encore à tirer de ces projets, en particulier en ce qui concerne la gouvernance de l'espace Manche, en regroupant et examinant ensemble leurs résultats. Le projet PEGASEAS a été sélectionné par le programme de coopération transfrontalière INTERREG IV A France(Manche) Angleterre, et financé par le FEDER.

**PEGASEAS cherche à identifier les résultats, conclusions et enseignements tirés de ces projets en matière de gouvernance, qui, mis ensemble, peuvent offrir de nouvelles perspectives sur une gouvernance efficace de la Manche. La capitalisation de ces résultats a permis de fournir des conseils facilement communicables, clairs pour soutenir l'amélioration de la gouvernance en Manche.**



## PROJET EUROPÉEN SUR LA GESTION DES SÉDIMENTS DE DRAGAGE: LE PROJET EUROPÉEN SETARMS (2009-2014)

**Projet européen d'envergure (5.2 millions d'euros) co-financé par le Fonds Européen de Développement Économique Régional (FEDER) via le programme européen Interreg IVa France- Manche Angleterre, le projet SETARMS traite de la problématique du dragage sur l'espace Manche. Il regroupe 12 partenaires franco-britanniques (Autorités portuaires, Scientifiques et Industriels) qui œuvrent à trouver des filières de valorisation aux sédiments de dragage non immergeables. L'Association des Ports Locaux de la Manche en est le chef de file.**

Afin de sécuriser l'arrivée des navires dans les ports et de s'adapter à des navires de taille de plus en plus importante, des opérations de dragages sont requises dans les ports de la Manche pour maintenir une profondeur suffisante.

Ces activités de dragage revêtent une importance économique capitale et génèrent des matériaux de dragage qui sont traditionnellement immergés ou déposés à terre. Cependant, les opérations de dragage doivent s'adapter à des contraintes juridiques, techniques et elles doivent davantage prendre en compte les enjeux environnementaux et sociaux.

Face à cet enjeu collectif qui touche de multiples acteurs, un partenariat franco-anglais s'est constitué pour chercher des solutions communes, en s'appuyant notamment sur le cadre institutionnel et les moyens financiers offerts par le programme européen transfrontalier INTERREG IV A France (Manche) - Angleterre.

Le partenariat associant ports, collectivités, entreprises et universitaires a permis d'obtenir un projet réaliste, pragmatique et innovant, avec des résultats applicables et transférables en Manche et au-delà. Les partenaires ont œuvré pour apporter des solutions économiques et environnementales modernes à la gestion des sédiments de dragage, basées sur des travaux scientifiques solides. Les actions clés du projet ont permis de mieux appréhender la réglementation qui s'applique dans les différents pays Européens et de mettre en lumière les possibilités pour mutualiser les opérations de dragage entre les ports de l'Association des ports locaux de la Manche. Elles ont également amené les partenaires à entrevoir la possibilité dans certains cas, d'utiliser des sédiments comme sous-couche dans les routes grâce à des tests sur 13 sédiments portuaires différents.

## QU'EST-CE QU'UN SÉDIMENT ?

### > QU'EST-CE QU'ON APPELLE UN SÉDIMENT ?

Le sable, la vase, les galets sont regroupés sous le terme générique de sédiment. C'est un débris, de taille et de forme variables, qui s'est détaché sous l'action de facteurs physiques (vent, pluie, courant d'une rivière, vagues), chimiques ou biologiques. Un sédiment est donc le produit de l'érosion, c'est-à-dire de l'usure des minéraux, mais également de la décomposition d'organismes vivants.



### LE SAVIEZ-VOUS ?

*Les sédiments constituent souvent l'habitat d'une faune riche et diversifiée (vers, coquillages, bactéries...).*



### PAROLE D'EXPERT

*"L'étude des sédiments est un préalable indispensable à toute opération de dragage. Elle permet de connaître précisément leurs caractéristiques. Les sédiments sont prélevés grâce à des bennes ou à des carottiers."*

Patrick, expert à l'APLM

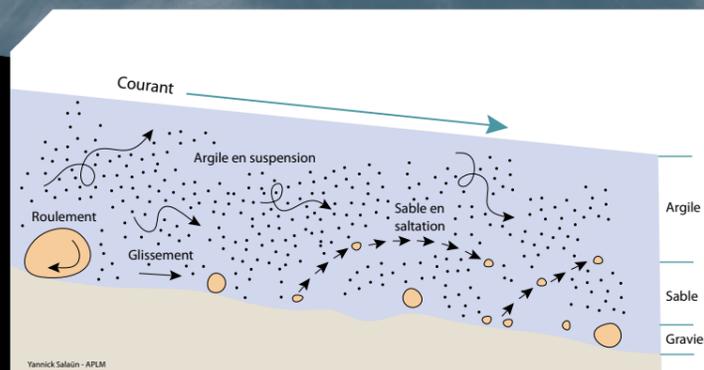
### CLASSIFICATION GRANULOMÉTRIQUE DES SÉDIMENTS

	CLASSE	DIAMÈTRE DES GRAINS
•	LIMONS	inférieurs à 64 µm
•	SABLE	64 µm à 2 mm
•	GRAVIERS	7 à 70 mm
•	GALETS	20 à 200 mm
•	BLOCS	> 200 mm

# D'OU VIENNENT LES SÉDIMENTS PORTUAIRES ?

## > LE SÉDIMENT, UN GRAND VOYAGEUR

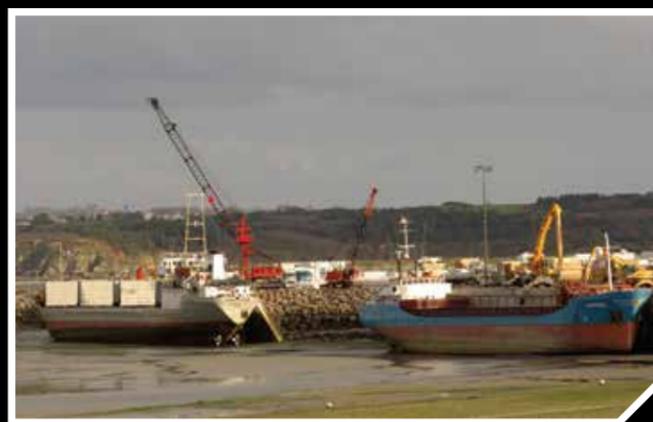
Les sédiments que l'on retrouve dans les ports ont une origine terrestre et marine. Ils sont transportés par les cours d'eau et les courants marins. C'est un phénomène constant et permanent. L'eau va transporter les sédiments différemment en fonction de leur taille et de leur nature.



## > LE SÉDIMENT VENU DE LA MER

Les sédiments que l'on trouve dans les ports peuvent avoir une origine marine. Il s'agit dans ce cas des restes de coquillages, d'algues, de sable ou de roches. Leur arrivée dans le port est liée à trois facteurs :

- ▶ le vent
- ▶ les courants
- ▶ la marée



© Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



CCI des Côtes d'Armor

## > POURQUOI LES PORTS S'ENVASENT ?

Les particules en suspension et en transit se déposent et s'accumulent dans le fond des cours d'eau et des ports :

- ▶ dès que la vitesse de l'eau diminue
- ▶ quand elles rencontrent un obstacle

C'est le processus naturel de sédimentation.



Conseil général du Finistère

## > Y AURA-T-IL TOUJOURS DES SÉDIMENTS A DRAGUER ?

Le cycle sédimentaire et le cycle de l'eau sont des mouvements perpétuels. L'érosion et l'accumulation des sédiments sur les côtes sont des phénomènes que l'on observe partout dans le monde. Ainsi, les sédiments continueront à s'accumuler dans les ports.



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor

## > LE SÉDIMENT VENU DE LA TERRE

Au cours du cycle sédimentaire, l'eau est le principal agent d'érosion des roches et des sols. La configuration du bassin versant influence la nature et la quantité des sédiments transportés :

- ▶ relief
- ▶ éléments paysagers
- ▶ type de sols
- ▶ nature des activités humaines



### PAROLE D'EXPERT

"Les raisons de l'envasement sont multiples et sont très liées à la géographie du territoire et aux activités humaines. Chaque port se doit de développer des techniques adaptées à son entretien. Dans les ports de l'APLM, le dragage hydraulique est privilégié, sauf en Bretagne, où le dragage mécanique est utilisé."

Yannick, expert de l'APLM



Conseil Général de Seine Maritime

### LE SAVIEZ-VOUS ?

"Les ports situés sur une côte rocheuse sont soumis à une sédimentation faible compte tenu de la plus grande résistance à l'érosion de la roche. Ceux situés dans des baies ou à proximité d'estuaires subissent une sédimentation beaucoup plus importante."

# POURQUOI ON DRAGUE ?

L'accès au port est impossible si une trop grande quantité de sédiments s'accumule. Pour maintenir les activités maritimes et assurer la sécurité des navires, les ports doivent maintenir la profondeur des chenaux d'accès et des bassins : c'est le dragage portuaire. Il s'agit dans ce cas de remettre dans le cycle naturel les sédiments bloqués dans le port.

## > UN PEU D'HISTOIRE...

Dès le début des échanges commerciaux, les personnes, l'équipement, les matériels et les marchandises ont été transportés par voies fluviales et maritimes. L'histoire du dragage commence avec l'apparition de la navigation commerciale, mais il faut attendre le XV<sup>e</sup> siècle pour voir apparaître les premiers outils adaptés pour de grands volumes (dragues) en Europe.



Port de Montréal

## > LE PORT : UN BIEN COMMUN A ENTREtenir



Syndicat Mixte du Port de Dieppe

Les opérations de dragage sont vitales au maintien des activités portuaires, au même titre que l'entretien des routes ou des établissements scolaires.

## LE SAVIEZ-VOUS ?

**24H/24**  
*"Le port vit à toute heure du jour et de la nuit. En mer, on sait quand on part mais jamais quand on arrive."*



Yannick SALAUIN - APLM

## > EN MER, L'ACCES AU PORT EST UN FACTEUR DE SÉCURITÉ

La première raison d'être du port est de constituer un abri pour les bateaux. Les autorités portuaires veillent à maintenir les meilleures conditions d'accès au port. Les opérations de dragage sont souvent indispensables pour garantir cet accès.



Ports Normands Associés

## > LES GRANDS TRAVAUX

L'évolution de la taille des navires ou le développement de nouvelles activités supposent une modernisation des ports. Soit l'aménagement de nouveau terre-plein ou l'augmentation de la profondeur des bassins et des chenaux pour s'adapter aux plus grands tirants d'eau des nouveaux navires.

1996 Regina Maersk Class <b>7100 conteneurs</b>	1997 Sovereign Maersk Class <b>8100 conteneurs</b>
2006 Emma Maersk Class <b>15500 conteneurs</b>	2013 Maersk Triple-E Class <b>18000 conteneurs</b>

### TÉMOIGNAGE

*"Lors de mes navigations, je peux être amené à m'arrêter dans un port (avarie, mauvais temps, carburant, vivres) pour pouvoir me mettre en sécurité. Le port constitue aussi une escale technique indispensable à mon activité. Il doit donc toujours être le plus accessible possible."*

Pierre, capitaine d'un caboteur

### PAROLE D'EXPERT

*"L'évolution de la taille des navires ou le développement de nouvelles activités supposent une évolution des ports. Cela peut se traduire par l'aménagement de nouveaux terre-pleins, l'augmentation de la profondeur des bassins et des chenaux pour s'adapter aux plus grands tirants d'eau des nouveaux navires."*

Mathias, expert à l'APLM

#### AMÉNAGER LE PORT

Ports Normands Associés

# LE PORT MARITIME : POUMON SOCIO-ÉCONOMIQUE

Le port : une porte d'entrée économique mondiale. À l'inverse du transport routier, le transport maritime permet d'accéder à l'ensemble de la planète. Le port fait donc le lien avec le reste du monde. Les lignes commerciales maritimes sont raccordées aux arrière-pays, via les liaisons terrestres, fluviales, ferroviaires et autoroutières.

## > LE PORT : UNE GRANDE DIVERSITÉ D'EMPLOIS

Les métiers portuaires sont très divers en raison des différentes activités :

- Fonctionnement portuaire : lamaners, pilotes, dockers, grutiers, éclusiers, officiers de port, agents de port, douanes, affaires maritimes...
- Pêche : marins, mareyeurs...
- Construction et réparation navale : ingénieurs, ouvriers, mécaniciens, électroniciens, soudeurs, peintres, menuisiers...
- Commerce maritime : transitaires, consignataires, pilotes, remorquages...
- Logistique : transporteurs, chargeurs...
- Croisière et tourisme : transport de passager, guides de visite, restauration...
- Plaisance : shipchandlers, mécaniciens, électroniciens, voilerie...



Karine Le Petit - Crééet

## LE SAVIEZ-VOUS ?



Karine Le Petit - Crééet

"Le projet CAMIS (Channel Arc Manche Integrated Strategy) est un projet de coopération franco-britannique (2009-2014) co-financé par le programme européen Interreg IVA France (Manche) - Angleterre. Son objectif était de mener une action auprès de la Communauté Européenne, afin de démontrer l'importance de la prise en compte des activités maritimes de l'espace Manche dans la politique maritime européenne."

Pauline, responsable du projet CAMIS

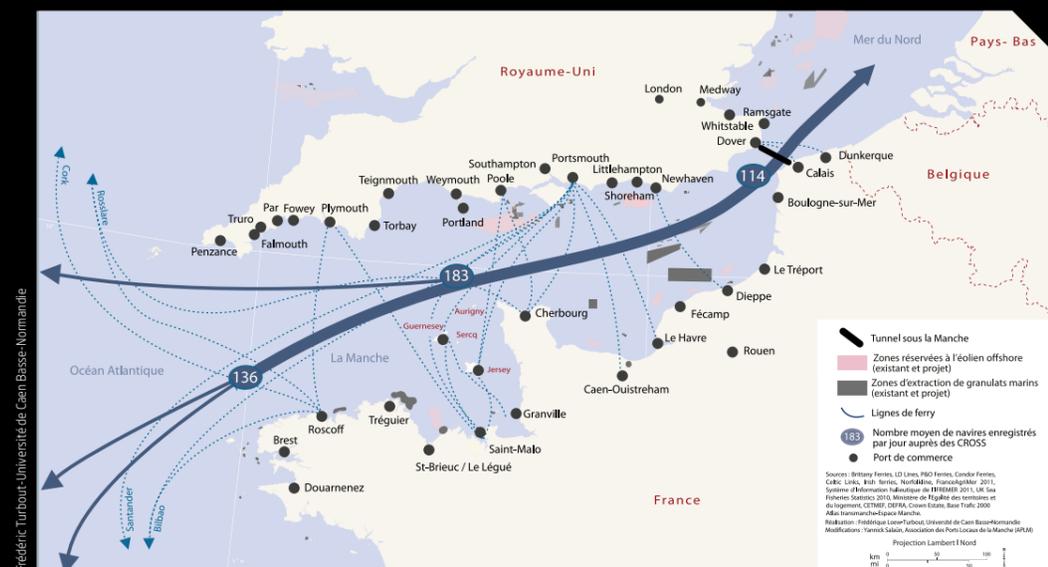


## LE SAVIEZ-VOUS ?

Il y a différents types de trafics dans les ports de commerce

- le conteneur, les remorques, tous types de marchandises et principalement les produits manufacturés
- le vrac : liquide (produits pétroliers...), solide (charbon, bois...), alimentaire (sucre, blé...)
- les passagers

Ports Normands Associés



## > QUELQUES CHIFFRES :

- 90 % du commerce mondial est transporté par voie maritime.
- 40 % des échanges intra-européens se fait par voie maritime.
- Le transport maritime émet 5 à 30 fois moins de CO<sub>2</sub> que le transport routier. 100 fois moins de CO<sub>2</sub> que le transport aérien.
- Un porte-conteneurs de 10 000 boîtes c'est 10 000 camions en moins sur les routes.
- 70 000 bateaux ont traversé la Manche en 2009.
- À Concarneau (20 000 habitants) on dénombre 2800 emplois maritimes.

Karine Le Petit - Crééet



## PAROLE D'EXPERT



Photo CPO

"La Brittany Ferries est née en 1972 pour proposer des débouchés commerciaux sur le marché britannique aux activités maraîchères des coopératives agricoles bretonnes. La Brittany Ferries a aussi pris en compte le développement touristique de la région. Pour permettre sa création et son développement, un port en eau profonde a été construit entre 1970 et 1972 : Le port de Roscoff-Bloscon. Il permet d'accueillir les ferries 24h/24."

Xavier, expert de l'APLM

# LE DRAGAGE : QUI PAIE ? COMBIEN ÇA COUTE ?

Tous les ports sont gérés par les collectivités territoriales. Elles peuvent déléguer une partie des activités à des structures professionnelles (Chambres de Commerce et d'Industrie, Syndicats mixtes, entreprises...). 7 autres ports maritimes - Dunkerque, Le Havre, Rouen, Nantes-Saint-Nazaire, La Rochelle, Bordeaux, Marseille - sont des établissements publics de l'État.

## > L'AUTORITÉ PORTUAIRE : TROIS GRANDES MISSIONS

Dans les ports les missions de l'autorité portuaire sont assurées par la collectivité territoriale compétente (le concédant) :

- ▶ Police portuaire : elle permet aux acteurs du port d'exercer leurs missions en toute harmonie.
- ▶ Entretien du port : ouvrages, dragage...
- ▶ Développement économique : aménagement des terre-pleins pour le développement et l'accueil des entreprises.



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



### PAROLE D'EXPERT

"Il peut y avoir de grosses différences entre le coût des opérations de dragage. Pour donner un exemple, sur le port de Concarneau nous avons dû confiner 6000 m<sup>3</sup> de sédiments à terre parce qu'ils étaient pollués. Le coût du traitement au m<sup>3</sup> était de 180 euros pour un montant total de 1,1 million d'euros. En comparaison, sur le port de Calais, pour 300 000 m<sup>3</sup> de sédiments immergés, le coût au m<sup>3</sup> était de 2,30 euros, pour un montant global de l'opération de 690 000 euros."

Thierry, expert à l'APLM



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



### LE SAVIEZ-VOUS ?

"Depuis quelques années le montant des opérations de dragage, représente en moyenne 20 à 30 % du budget annuel des ports de l'APLM. Les sédiments issus du dragage représentent chaque année en France 35 millions de m<sup>3</sup> à traiter pour les ports."

Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



## > COMBIEN ÇA COUTE ?

Les coûts dépendent du volume des sédiments à draguer, de leur nature et de la configuration des bassins et chenaux portuaires.

Si la destination finale des sédiments est l'immersion, l'opération de dragage coûte de 2 à 20 euros le m<sup>3</sup>. Les différents postes de dépense sont : analyses sédimentaires, études réglementaires, levés bathymétriques, dragage, transport et immersion des sédiments, études de suivi.

En cas de destination à terre, les tarifs augmentent de 70 à 300 euros le m<sup>3</sup>. Les différents postes de dépense sont : analyses sédimentaires, études réglementaires, levés bathymétriques, dragage, récupération, tri et évacuation des macro-déchets, traitement des sédiments (déshydratation, ajout de liant, traitement des eaux...), transport terrestre des sédiments, coût de la gestion à terre (dépôt dans terre-plein, rechargement de plage...), études de suivi.



### PAROLE D'EXPERT



Ports Normands Associés

"Afin de diminuer les coûts, nous avons travaillé avec les ports de Caen-Ouistreham et de Dieppe. Nous avons lancé un groupement de commandes communes qui nous a permis d'économiser 20 % sur les dépenses annuelles des opérations de dragage. Un bon exemple de coopération portuaire et de mutualisation des moyens."

Yves, expert à l'APLM



### LE SAVIEZ-VOUS ?

"L'autorité portuaire (collectivité territoriale) finance les opérations de dragage. Elles sont essentiellement financées par les impôts locaux via le budget des collectivités."



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



Ports Normands Associés

# LE DRAGAGE, COMMENT ÇA MARCHE ?

On appelle dragage l'opération qui consiste à extraire les matériaux situés sur le fond d'un plan d'eau. Après une longue phase de préparation, les travaux de dragage sont réalisés par des navires et engins spécialisés. Leurs caractéristiques dépendent de la nature des travaux, de l'environnement dans lequel ils doivent être effectués et du traitement et de la destination des sédiments.



Patrick Coas - Equilibre Communication

## > LE DRAGAGE, UNE LONGUE PRÉPARATION

Avant de commencer les travaux, chaque autorité portuaire doit réaliser un travail d'expertise préalable, qui croise du scientifique, du technique, de l'administratif et du juridique.



### LE SAVIEZ-VOUS ?

*Dans le cadre de ports dragués peu fréquemment, une première phase de ratissage des fonds est nécessaire. Elle vise à récupérer les macro-déchets : câbles, bobines, filets, tôle, carcasses, batterie, filtre à huile, voiture...*



Syndicat mixte du port de Dieppe

## > UN TRAVAIL D'EXPERTISE PLURIDISCIPLINAIRE

Ce travail fait appel à des experts pour la réalisation des différentes études :

- ▶ études bathymétriques (positionnement GPS, écho-sondeur pour la caractérisation des fonds...)
- ▶ études de la faune et de la flore (inventaires, prélèvements...)
- ▶ études des sédiments (carottier et benne pour le prélèvement d'échantillons, analyses géotechniques...)
- ▶ études sur la modélisation numérique de l'immersion (balises, logiciels de modélisation 2D et 3D...)
- ▶ études des impacts environnementaux (robot sous-marin, sondes...)



Syndicat mixte du port de Dieppe



Syndicat mixte du port de Dieppe



### PAROLE D'EXPERT

*"Certaines opérations de dragage peuvent demander plusieurs années de préparation. C'est le cas du port de Loctudy dans le département du Finistère. 10 ans ont été nécessaires pour mener à bien les études de faisabilité et les phases de concertation avec les usagers. Le chantier de dragage a, quant à lui, duré 15 mois."*

Xavier, expert à l'APLM



Conseil Général du Finistère

## > LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES DE DRAGAGE

### Comment choisit-on la technique de dragage ?

Il existe différents types de dragage. Le choix de la technique dépend de chaque chantier :

- ▶ la configuration du lieu où l'on va draguer : taille des bassins portuaires, accès
- ▶ la nature et la quantité des sédiments à draguer
- ▶ la destination finale des sédiments (remise en suspension, immersion ou traitement à terre)

### Les dragues mécaniques

Ces dragues sont généralement utilisées en bordure de quai et dans les bassins étroits. Elles peuvent travailler jusqu'à des profondeurs de 25 m à 30 m.



Ports Normands Associés



Conseil général du Finistère

### Les dragues hydrauliques

Grâce à une pompe, elles aspirent par une canalisation en forme de bec (élinde), un mélange d'eau et de sédiments. Selon les dragues, le mélange est transporté dans un puits, un chaland ou un navire. Elles peuvent travailler jusqu'à une trentaine de mètres de profondeur. Sur des fonds compacts (sédiments fins tassés), l'efficacité du dragage peut être accrue par l'adjonction d'une fraise au niveau du bec d'élinde.

Tous types de ports confondus, la technique prédominante dans les ports de l'APLM est le dragage hydraulique.

# QUE FAIT-ON DES SÉDIMENTS DRAGUÉS AUJOURD'HUI ?

L'immersion des sédiments, principale filière de destination des sédiments, est réservée aux sédiments n'ayant pas d'impact sur l'environnement. Les sédiments peuvent parfois être assimilés à des matériaux nobles et être utilisés dans des filières à terre.

## > L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

C'est le premier critère de choix des sites d'immersion. L'étude d'impact réalisée par des bureaux d'études spécialisés et indépendants, permet de proposer le meilleur choix au regard d'une analyse multicritères : caractéristiques environnementales, courants, distance avec le site d'immersion, profondeur, activités présentes sur le site...



Yannick Salaün - APLM

## > LA RÉUTILISATION



Syndicat mixte du port de Dieppe

En fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques, l'autorité portuaire va rechercher s'il est possible de réutiliser les sédiments :

- ▶ Les aménagements portuaires : création de terre-pleins, digues, quais.
- ▶ Le rechargement de plages et de dunes : les sables ou galets dragués dans les ports permettent par exemple de conforter les plages et les cordons dunaires.
- ▶ Les aménagements urbains : dans certains cas, les sédiments ont été utilisés pour la création de zones de loisirs ou l'aménagement de pistes cyclables.
- ▶ En agriculture : si le sédiment est calcaire, il peut être utilisé comme amendement pour rééquilibrer les sols trop acides. Les sédiments augmentent le pH du sol et l'amènent au niveau optimum pour la culture souhaitée.

## LE SAVIEZ-VOUS ?

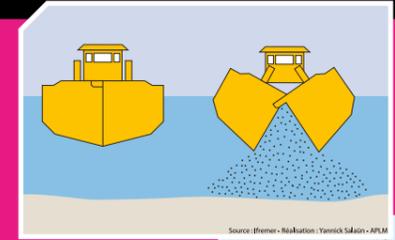
"La diminution progressive des ressources naturelles comme le sable, montre l'importance des possibilités de valorisation des sédiments issus du dragage portuaire. C'est potentiellement une source importante de matériaux pour les professionnels du bâtiment et des travaux publics."



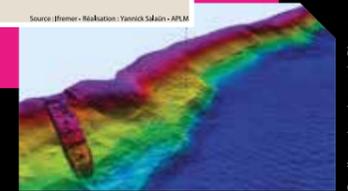
Ambroise Lamache - Eurovia Basse-Normandie

## LE SAVIEZ-VOUS ?

"Les sédiments que l'on immerge ne constituent pas une masse compacte tombant au fond de la mer. C'est un nuage dont la dilution est étudiée en utilisant des modèles mathématiques. Ces modèles permettent de visualiser la future dispersion des sédiments en mer."



Source : Ifremer - Nalaton - Yannick Salaün - APLM



Syndicat mixte du port de Dieppe

## > LE STOCKAGE A TERRE



Conseil général du Finistère

Si les sédiments pollués ne peuvent ni être immergés, ni réutilisés, ils sont alors stockés à terre dans un centre agréé. Dans le département du Finistère, une solution innovante a été mise en œuvre. Suite à l'arrêt de l'exploitation d'une carrière, il fallait réhabiliter le site. Le site a été étanchéifié pour recevoir les sédiments. Une fois la carrière comblée, une centrale solaire pourrait être installée à la surface.

## PAROLE D'EXPERT

"À Cherbourg, nous allons utiliser 4 millions de m<sup>3</sup> de sédiments provenant des dragages nécessaires pour améliorer l'accessibilité nautique du port, pour agrandir les terre-pleins. Près de 40 ha seront disponibles pour l'accueil des industries de la filière des énergies marines renouvelables. Cela nous permettra de réaliser trois objectifs conjugués :

- ▶ Gagner du temps sur la réalisation du chantier
- ▶ Préserver la ressource de matériaux de carrière qui a tendance à se raréfier
- ▶ Optimiser les coûts (transport...) et limiter l'impact environnemental (bilan carbone...)."

Philippe, expert à l'APLM



Ports Normands Associés

# QUELLES PISTES POUR LE DRAGAGE DEMAIN ?

Depuis plusieurs décennies, la prise en considération de l'amélioration de la qualité des milieux marins se renforce. Les techniques de dragage utilisées doivent faire l'objet d'adaptations afin d'intégrer des considérations environnementales.



## > UNE ÉQUATION COMPLEXE

Les normes réglementaires sécurisent les opérations de dragage. Si l'immersion des sédiments reste la technique la plus couramment utilisée, les autorités portuaires cherchent des solutions de réutilisation à terre pour les sédiments non-immérgeables.

À l'heure actuelle, la réutilisation à terre se heurte à des difficultés techniques en raison de la nature des sédiments marins, de l'acceptation sociétale, du coût de ces opérations et d'une réglementation complexe et évolutive.

## > DES PISTES PROMETTEUSES



La réutilisation des sédiments fait l'objet de recherches scientifiques depuis une dizaine d'années. Aujourd'hui, des réalisations concrètes de valorisation commencent à voir le jour, notamment en génie civil. Ainsi, des sédiments ont été utilisés de façon expérimentale dans la composition de béton ou de sous-couche routière, ou pour la fabrication de briques et de mobilier urbain... Mais la viabilité économique de ces solutions reste à trouver.

## > LA RECHERCHE EXPÉRIMENTALE

Ces réussites ne doivent pas faire oublier que la plupart des travaux engagés pour trouver de nouveaux débouchés pour les sédiments portuaires sont encore expérimentaux.

Au-delà de la seule recherche scientifique, pour permettre, à l'avenir, une meilleure gestion des sédiments portuaires, des actions restent encore à mener :

- ▶ Améliorer les connaissances sur les sédiments : caractéristiques mécaniques, chimiques...
- ▶ Traiter les pollutions à la source, pour prévenir et réduire la pollution des sédiments
- ▶ Mieux connaître et mieux définir l'impact des polluants sur l'environnement
- ▶ Favoriser des projets pilotes pour encourager la valorisation des matériaux
- ▶ Rester en veille sur l'évolution des techniques de dragage
- ▶ Favoriser la coopération entre les ports

Les ports de l'APLM s'investissent et coopèrent déjà sur ces différentes problématiques.

## > DES ENJEUX MAJEURS POUR L'ENVIRONNEMENT

### ▶ Pour les autorités portuaires :

- Développer des outils et méthodes opérationnelles de valorisation
- Trouver des solutions durables (environnementalement, techniquement, financièrement, socialement) pour utiliser à terre des sédiments de dragage

### ▶ Pour les collectivités locales :

- Utiliser les sédiments pour lutter contre l'érosion des plages et la submersion marine
- Mieux utiliser les ressources naturelles des territoires

### ▶ Pour les industriels du BTP :

- Trouver de nouvelles ressources de matières premières
- Innover et développer la R&D

### ▶ Pour les scientifiques :

- Continuer à développer la connaissance



Patrick Coas - Equilibre communication



## LE SAVIEZ-VOUS ?

*"Les fleuves n'ont pas de frontières. Des coopérations entre certaines régions européennes se développent pour améliorer la gestion globale des opérations de curage des fleuves européens. Ainsi, le projet GeDSet a vu le jour. C'est un projet de coopération transfrontalière co-financé par le programme européen Interreg Iva France-Wallonie-Vlaanderen. Il vise à développer un outil permettant de faire le choix des meilleurs modes de gestion des sédiments de curage des voies d'eau du nord de l'Europe. Les travaux permettent notamment d'acquérir des connaissances sur l'impact environnemental de la gestion des sédiments."*

Denis, chef de projet GeDSet

Conseil général du Finistère

David LESCARMONTIER - ESTIC Caen

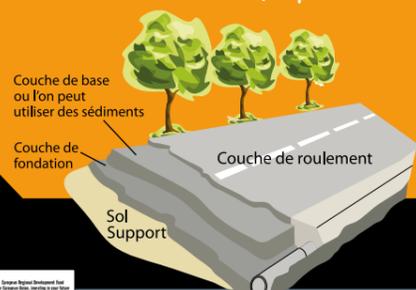
Ca2e



## PAROLE D'EXPERT

*"Dans le cadre du projet européen SETARMS (2009-2014), des scientifiques, des ports et un industriel se sont unis pour trouver des solutions durables à la gestion des sédiments non immergeables. La coopération entre le grand port maritime du Havre et les ports de l'Association des Ports Locaux de la Manche a permis la construction d'une route expérimentale. Ainsi, 80 mètres de voirie ont été réalisés pour tester quatre sédiments marins différents venant des ports de la Manche. Ces 4 sédiments, après traitement, ont été utilisés comme couche de base pour supporter la couche de roulement de la route. Des tests sur résistance de route et un suivi environnemental ont été menés pour définir les plus adaptés pour cette utilisation."*

Nathalie, expert de l'APLM



# LE DRAGAGE : UNE OPÉRATION TRÈS SURVEILLÉE !

Depuis les deux dernières décennies, la réglementation pour préserver l'environnement s'est renforcée. Le dragage et la gestion des sédiments sont tous deux soigneusement encadrés et réglementés. Aujourd'hui, la réglementation impose :

- > D'avoir une très bonne connaissance de la qualité chimique de nos sédiments
- > D'étudier plusieurs filières de destinations : immersion, stockage, réutilisation
- > De bien connaître les impacts liés aux travaux
- > De réaliser des études de suivi pendant et après de l'ensemble de nos travaux

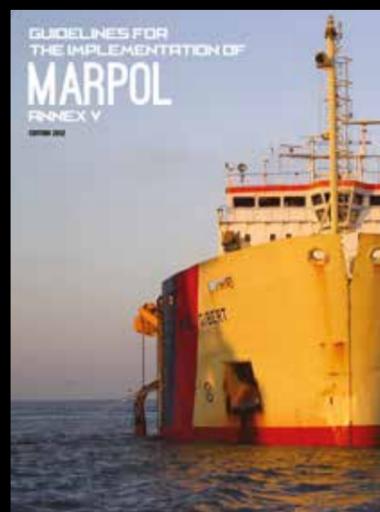
## > UNE RÉGLEMENTATION INTERNATIONALE A DEUX ÉCHELONS

### Les conventions internationales

De nombreuses conventions internationales, faisant souvent suite aux pollutions accidentelles en mer, tels que le naufrage de l'Amoco Cadiz ou de l'Exxon Valdez, encadrent aujourd'hui les activités de dragage et la gestion des sédiments : les conventions MARPOL 73/78, OSPAR, de Barcelone, le protocole de Londres...

### La réglementation européenne

- ▶ Directive cadre sur l'eau du 23 octobre 2000 : objectif pour 2015, atteindre une bonne qualité des eaux.
- ▶ Directive cadre stratégie pour le milieu marin du 17 juin 2008 : objectif pour 2020, atteindre un bon état écologique des milieux marins.
- ▶ Directive cadre sur les déchets du 19 novembre 2008 : cadre juridique pour le traitement des déchets au sein de l'Union Européenne.



### LE SAVIEZ-VOUS ?

*"Lorsque l'immersion n'est pas retenue, une gestion à terre doit alors être étudiée (création de terre-pleins, rechargement de plage, stockage...). Cette solution devra respecter le Code l'Environnement."*



### PAROLE D'EXPERT

*"Avant la mise en œuvre effective des opérations de dragage, nous menons une phase d'information et de concertation. Elle peut prendre la forme de réunions publiques, de colloques, de comités d'information et de suivi. L'ensemble des acteurs peut y être associé : citoyens, élus, représentants des professionnels, associations, service de l'État, scientifiques..."*

Xavier, expert de l'APLM



Thierry Jeanbon - C. G. des Côtes d'Armor

## > UNE RÉGLEMENTATION FRANÇAISE QUI PROTEGE L'ENVIRONNEMENT

On ne drague pas n'importe où, n'importe quand, n'importe comment... Le dragage est encadré par les textes du Code de l'Environnement. L'immersion est soumise à une procédure de Déclaration ou d'Auto-authorization. Cet avis de l'État est un préalable indispensable à tout commencement de travaux. Il faut de 6 à 12 mois pour traiter la demande. La procédure à suivre est fonction de la sensibilité de l'environnement, de la qualité et de la quantité des sédiments dragués.



Conseil Général du Finistère

## > L'ÉVALUATION ET LE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le suivi environnemental sert à mesurer les impacts du dragage sur l'environnement et à évaluer la performance des mesures proposées pour supprimer, réduire ou compenser ces impacts.

- ▶ Avant : définir un état de référence de l'environnement.
- ▶ Pendant : suivi en temps réel des travaux.
- ▶ Après : évaluer les impacts à moyen ou long terme des opérations d'extraction et d'immersion sur la faune et la flore marines.



Patrick Goss - Equilibre communication

# PRÉVENIR LES POLLUTIONS DANS LES PORTS

Le port concentre divers types de pollutions qui peuvent contribuer à la dégradation de la qualité des eaux littorales et qui expliquent la contamination des sédiments dragués. Pour comprendre la nature et l'origine de ces pollutions, il est important de considérer toutes les activités qui se concentrent en périphérie de port, réceptacle des flux de polluants issus des bassins versants et des zones urbaines.



GRESET



## LE SAVIEZ-VOUS ?

*"DIESE est un projet européen financé par le programme Interreg IVA France (Manche) / Angleterre. Il vise à déterminer les effets sur l'environnement aquatique de polluants clefs, par une collaboration active des acteurs de la recherche dans les régions entourant la Manche. La plupart des composés chimiques passent sans être traités au travers des stations d'épuration, infiltrant ainsi les milieux aquatiques (mer et rivière). Les résultats de ce projet sont transmis aux agences de l'eau, aux industries et au grand public afin d'améliorer la gestion de ces environnements fragiles."*



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor

## > IMMERGER DES SÉDIMENTS PROPRES

Les pollutions qui affectent les ports ont un impact direct sur les opérations de dragage. Les sédiments pollués doivent être traités dans des filières spécifiques. Limiter les pollutions a un double avantage :

- ▶ préserver l'environnement
- ▶ limiter les coûts pour la collectivité



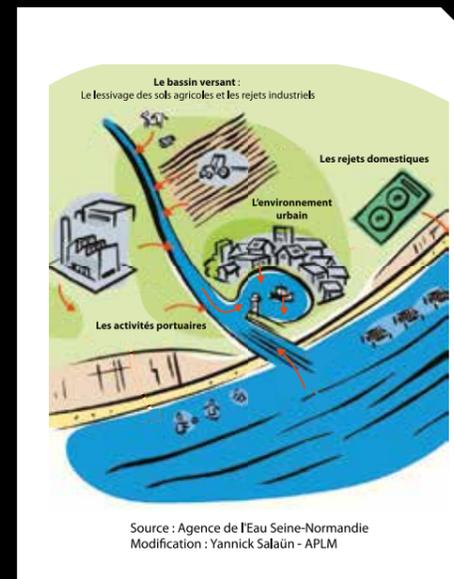
## PAROLE D'EXPERT

*"Notre rôle d'autorité portuaire, en concertation avec l'ensemble des professionnels et des particuliers, vise à faire prendre conscience que tout le monde doit participer à la diminution des pollutions. Pour cela nous mettons en place des actions de développement durable (audit environnemental, traitement des déchets et des eaux polluées, formation des agents portuaires...). C'est également par une pédagogie quotidienne qu'il faut rappeler sans cesse les enjeux de la bonne gestion environnementale."*

Laetitia, expert à l'APLM

## > LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS PORTUAIRES

Les autorités portuaires, dans le cadre de la réglementation et d'initiatives individuelles, travaillent au quotidien pour surveiller et minimiser les impacts des activités portuaires :



Source : Agence de l'Eau Seine-Normandie  
Modification : Yannick Salaün - APLM

- ▶ la récupération et le traitement des eaux usées des bateaux
- ▶ la récupération des eaux pluviales et leur traitement
- ▶ le tri sélectif des déchets (plan de réception et de traitement des déchets)
- ▶ le traitement des eaux issues du nettoyage des bateaux
- ▶ la prévention et le traitement des pollutions chroniques et accidentelles
- ▶ l'information et la formation liées à la protection de l'environnement

## > QUELS SONT L'ORIGINE ET LE TYPE DE POLLUTIONS QUE L'ON RETROUVE DANS LES PORTS ?

- ▶ Le bassin versant : le lessivage des sols agricoles et les rejets industriels entraînent des polluants dans le port.
- ▶ L'environnement urbain : les eaux de pluie rejoignent le port sans transiter systématiquement par une station de traitement. Elles emmènent avec elles les pollutions urbaines, comme les hydrocarbures, les métaux lourds, les gaz d'échappement, les macro-déchets...
- ▶ Les activités portuaires : les pollutions issues des navires (fuites de postes à carburants, le nettoyage des bateaux...) et les pollutions issues des entreprises portuaires (rejets, déchets abandonnés...).



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



## LE SAVIEZ-VOUS ?

*"Le maintien de la qualité des eaux marine est un sujet partagé par de nombreux pays européens. Ainsi, le projet PORTONOVO, projet de coopération co-financé par le programme européen Interreg IVB Espace Atlantique a réuni des acteurs de l'espace Atlantique. Il a pour finalité la mise en place d'une méthode standardisée pour la gestion de la qualité des eaux dans les zones portuaires de l'espace Atlantique. De façon concrète, l'amélioration de la connaissance sur les eaux du port de Cherbourg a permis aux acteurs locaux d'alimenter la phase d'élaboration du contrat de rade."*



Ports Normands Associés

# LES PORTS DE LA MANCHE SE REGROUPENT POUR MIEUX GÉRER LES SÉDIMENTS



# THE FRENCH CHANNEL PORTS COME TOGETHER TO BETTER MANAGE THEIR SEDIMENTS



SAINT-BRIEUC - LE LÉGUÉ

Yvon Royer



FÉCAMP

Conseil général de Seine-Maritime



GRANVILLE

D. Daguer - Conseil général de la Manche



CALAIS

CC Côte d'Opale



SAINT-MALO

Nathalie Dumay - APLM



CAEN-OUISTREAM

Ports Normands Associés



ROSCOFF

CCI Morlaix



CHERBOURG

Ports Normands Associés



DIEPPE

Syndicat mixte du port de Dieppe



BREST

CCI Brest



LE TREPORT

Conseil général de Seine-Maritime



DOUARNENEZ

Nathalie Rivgall - C.C. du Finistère



LE HAVRE

Port du Havre



BOULOGNE-SUR-MER

CCI de Boulogne

**LA FAÇADE  
MANCHE : 48%  
DES VOLUMES DE SÉDIMENTS  
DRAGUÉS EN FRANCE**

**Association des Ports Locaux de la Manche :**  
**1,6 millions de m<sup>3</sup> de sédiments dragués par an**

- ▶ 14 ports - 4 Conseils généraux
- ▶ 2 Conseils régionaux - 2 Syndicats mixtes
- ▶ 11 Chambres de commerce et d'industrie
- ▶ 55 millions de tonnes de trafic

**Grand Port Maritime du Havre :**  
**2 millions de m<sup>3</sup> de sédiments dragués par an**

- ▶ 64 millions de tonnes de trafic
- ▶ 1<sup>er</sup> port français pour le trafic conteneurs

**French Association of Channel Local ports:**  
**1.6 million m<sup>3</sup> dredged per year**

- ▶ 14 ports - 4 County Councils - 2 Regional Councils
- ▶ 2 Syndicats Mixtes
- ▶ 11 chambers of commerce
- ▶ traffic: 55 million tonnes per year

**THE CHANNEL:  
48% OF THE  
VOLUME OF THE SEDIMENT  
DREDGED IN FRANCE**

**Port of Le Havre:**  
**2 million m<sup>3</sup> dredged per year**

- ▶ 1st French port for the container traffic
- ▶ traffic: 64 million tonnes per year



# DREDGING IN PORTS AND HARBOURS: AN ABSOLUTE MUST-DO



European Regional Development Fund  
The European Union  
Fonds européens de développement régional  
European Regional Development Fund  
The European Union



Financed by the European Union  
of the Channel Foundation  
Financé par le gouvernement de la Normandie  
de l'Association de la Normandie



## > SUMMARY

- ▶ The PEGASEAS Cluster ..... p 2
- ▶ The SETARMS project (2009 - 2014)..... p 3
- ▶ What is sediment ? ..... p 3
- ▶ Where do port sediments come from ?..... p 4
- ▶ Why dredge ? ..... p 6
- ▶ Maritime port : a socio-economic hub ..... p 8
- ▶ Dredging : who pays ? How much does it cost ? p 10
- ▶ How does dredging work ? ..... p 12
- ▶ What does one do with dredged sediment today ?..... p 14
- ▶ What is the future of dredging ?..... p 16
- ▶ Dredging: a highly supervised operation ..... p 18
- ▶ Prevent pollution in ports ..... p 20

Création : www.cap-graphique.fr

## EUROPEAN PROJECT ON THE CHANNEL GOVERNANCE : THE PEGASEAS CLUSTER

The effective governance of the Channel marine ecosystem is essential to both France and England. In common with many marine ecosystems worldwide, the Channel is under increasing pressure to support important economic activities (such as fishing, renewable energy production, transportation, tourism and recreation) whilst also being subjected to significant ecological and environmental change. This situation provides an important driver to better understand the changes occurring within the Channel marine ecosystem and to assess the potential for further ecological degradation. Effective marine governance is critical to managing the risks and threats to the suite of ecosystem services and benefits derived from the Channel ecosystem. In this project, marine governance is defined as the sum of all of the processes, organisations, institutions, and instruments with an influence over how the Channel ecosystem is used and managed, both today and in the future. Marine governance therefore encompasses the disciplines of marine conservation, integrated coastal management, and maritime spatial planning.

A key element of any good governance system is effective interaction of European and transnational bodies, national governments, local/regional practitioners, stakeholders and citizens. These bodies are collectively responsible for the uses made of the Channel, the strategic measures put in place to ensure that any development is within sustain-

able limits and to reduce real and potential conflict. Marine governance is shaped by the prevailing legal context, economic imperatives, stakeholder and public opinion, and governmental priorities - thus it is very complex. In the case of the Channel, governance arrangements are further complicated as the single Channel area is shared between two EU Member States with independent legal frameworks, differing approaches to planning marine space, and differing political objectives.

The INTERREG IVA Channel Programme has funded a variety of projects, each designed to address specific aspects of the Channel and its management, such as its biodiversity, coastal management or blue growth. Individually these projects have each contributed to a better understanding of the system and improved our knowledge of the region. However, the PEGASEAS partners believe that there is more that can be learned from these projects, particularly regarding the governance of the Channel area, when the projects' outputs are integrated and reviewed together. The "PEGASEAS" project was selected under the European cross-border cooperation programme INTERREG IV A France (Channel) - England, funded by the ERDF. **PEGASEAS seeks to identify common governance outcomes, outputs and lessons learnt from these projects, which when brought together can offer new insights into effective Channel governance.**



## AN EUROPEAN PROJECT ON THE MANAGEMENT OF THE DREDGING SEDIMENT: THE SETARMS PROJECT (2009-2014)

The English Channel is acknowledged as one of the busiest shipping lanes in the world and fishing is also a key industry.

To accommodate the ever increasing size of modern ships in European ports and waterways, and to prevent natural silting up of harbour entrances, significant dredging activity is constantly required to enlarge, deepen and maintain harbour access and achieve appropriate water depths along waterside facilities.

These dredging activities are essential for the local economy and generate dredging materials. Sediment management faces tighter regulation and the scarcity of land for storage.

To tackle this challenge that concerns so many stakeholders on both sides of the Channel - ports managers and owners, public works companies, research labs, etc - a Franco-British partnership has been created to research shared solutions,

with the support of the EU programme INTERREG IVA France (Channel) England.

These partnership gathers ports, local authorities, universities and private companies. It allows to this project to be realistic, pragmatic and innovative.

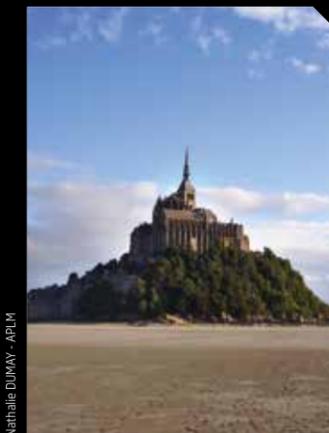
SETARMS partners will work jointly for the economic development of Channel Sea ports by finding modern economic and environmental solutions, based on robust scientific work. The results will be applicable and transferable in the Channel area and beyond.

The key actions allowed to have a better understanding of the European regulation in each European country. The studies highlighted the possibilities to pool the dredging operations between the French Channel local ports. We have also information and knowledge on the reuse of the sediment as sublayer in the roads.

## WHAT IS SEDIMENT?

### > WHAT DO WE CALL SEDIMENT?

Sand, mud and shingle are grouped under the generic name sediment. Sediment is debris of variable size and form which is detached due to the action of physical (wind, rain, river current, waves), chemical or biological factors. Sediment is therefore the product of erosion, i.e. the wear of minerals, but also the decomposition of living organisms.



### DID YOU KNOW?

*Sediments often constitute the habitat of a rich and diversified fauna (worms, shells, bacteria, etc.).*



### A WORD FROM THE EXPERT

*"The study of sediments is a necessary prerequisite for any dredging operation. It allows precise identification of all their characteristics. Sediments are sampled using buckets or corers.."*

Patrick, APLM expert

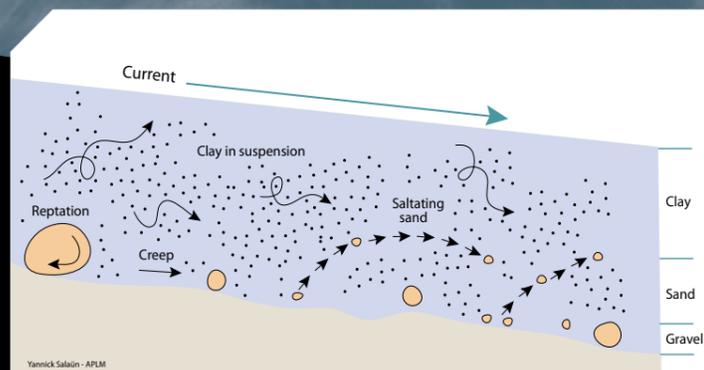
#### SEDIMENT GRAIN SIZE CLASSIFICATION

	CLASS	DIAMETER OF GRAINS
•	SILT	less than 64 µm
•	SAND	64 µm to 2 mm
•	GRAVEL	7 to 70 mm
•	PEBBLES	20 to 200 mm
•	BLOCKS	> 200 mm

# WHERE DO PORT SEDIMENTS COME FROM?

## > SEDIMENTS ARE GREAT TRAVELLERS

Sediments found in ports are of terrestrial and marine origin. They are transported by watercourses and marine currents. This is a constant and permanent phenomenon. Water transports sediments in different ways depending on their size and nature.



## > SEDIMENT ORIGINATING FROM THE SEA

Sediments found in ports can be of marine origin. In this case, sediment consists of shell remnants, seaweed, sand or rock. Their arrival in the port is linked to three factors:

- ▶ wind
- ▶ currents
- ▶ tide



© Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor

## > WILL THERE ALWAYS BE SEDIMENT TO DREDGE?

The sedimentation cycle and the water cycle are perpetual movements. Erosion and the accumulation of sediments on the coasts are phenomena that are observed everywhere in the world. Thus, sediments will continue to accumulate in ports.



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor

## > SEDIMENT ORIGINATING FROM THE LAND

During the sedimentation cycle, water is the main agent of rock and soil erosion. The configuration of the catchment area influences the nature and quantity of sediment transported :

- ▶ relief
- ▶ landscape features
- ▶ soil types
- ▶ nature of human activities

## > WHY DO PORTS SILT UP?

Particles, suspended and in transit, are deposited and accumulate on the bottom of watercourses and ports :

- ▶ when the speed of water diminishes
- ▶ when the waters meet an obstacle

This is a natural sedimentation process.



Conseil général du Finistère



### A WORD FROM THE EXPERT

"There are multiple reasons for silting up, which are associated with the geography of the area and human activities. Every port should develop suitable techniques for its maintenance. In APLM ports (local Channel ports), hydraulic dredging is used primarily, with the exception of Brittany, where mechanical dredging is used."

Yannick, APLM expert



Conseil Général de Seine Maritime

### DID YOU KNOW?

"Ports located on a rocky coastline are subject to weak sedimentation because rock is more resistant to erosion. Those located in bays or near estuaries are subject to much more significant sedimentation. Ports located on a rocky coastline are subject to weak sedimentation because rock is more resistant to erosion. Those located in bays or near estuaries are subject to much more significant sedimentation."

# WHY DREDGE?

Port access is impossible when large quantities of sediment accumulate. In order to maintain maritime activities and ensure the safety of ships, ports should maintain the depth of access channels and basins: this is port dredging. In this case, there is a need to restore sediment blocked in the port, to its natural cycle.

## > A BIT OF HISTORY...

Since trade started, people, equipment, materials and merchandise have been transported by sea and inland waterways. The history of dredging starts with the appearance of commercial navigation, but the first tools that were suitable for large volumes (dredgers) only appeared in the 15th century in Europe.



Port de Montréal

## > THE PORT: A SHARED ASSET TO BE MAINTAINED



Syndicat Mixte du Port de Dieppe

Dredging operations are vital for the maintenance of port activities, just like the maintenance of roads of schools.



### DID YOU KNOW?

#### 24 HOURS A DAY

*"Ports are alive at any time of the day and night. At sea, one knows the time of departure but never the time of arrival."*



Yamtek SALAUIN - APLM

## > AT SEA, ACCESS TO A PORT IS A SAFETY FACTOR

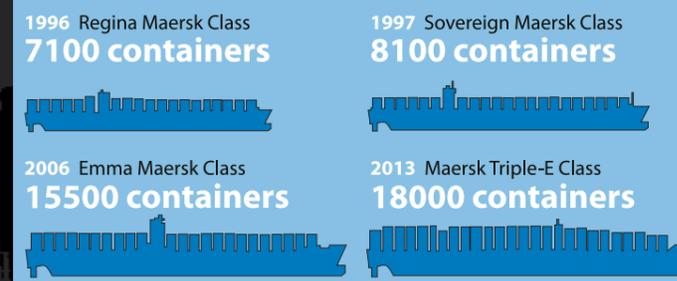
The primary purpose of a port is to act as a refuge for boats. Port authorities ensure the maintenance of the best conditions of access to the port. Dredging operations are often essential for ensuring such access.



Ports Normands Associés

## > MAJOR PROJECTS

The change in the size of ships or the development of new activities is conditional on progress in ports. This can be translated into the development of new reclaimed land areas, and increasing the depth of basins and channels in order to adapt to the deep draught of new ships.



### TESTIMONIAL

*"During navigation, it may occur that I call in at a port (damage, bad weather, fuel, supplies) for safety reasons. Thus, a port is a technical stopover that is essential for my activity. It should always be as accessible as possible."*

Pierre, captain of a coaster



### A WORD FROM THE EXPERT

*"The change in the size of ships or the development of new activities is conditional on progress in ports. This can be translated into the development of new reclaimed land areas, and increasing the depth of basins and channels in order to adapt to the deep draught of new ships."*

Mathias, APLM expert

### DEVELOPING THE PORT



Ports Normands Associés



### TESTIMONIAL

*"Every morning, I go longline fishing for bass at Raz de Sein; I need to berth my boat in order to sell my fish as fresh as possible. My work obliges me to have access to the port in the best conditions."*

Christophe, sea bass fisherman



# MARITIME PORT: A SOCIO-ECONOMIC HUB

The port: a global economic gateway. Unlike road transport, maritime transport allows access to the entire planet. Thus, ports constitute a link with the rest of the world. Commercial shipping lines are linked to the hinterland via terrestrial networks, inland waterways, railway networks and motorways.

## > THE PORT: GREAT EMPLOYMENT DIVERSITY

Jobs in ports are very diverse due to the different activities :

- ▶ Port operation : boatmen, pilots, dockers, crane operators, lock keepers, port officers, port agents, customs, maritime affairs, etc.
- ▶ Fishing : seamen, fishmongers...
- ▶ Ship construction and repair : engineers, workers, mechanics, electricians, welders, painters, carpenters, etc.
- ▶ Maritime trade : forwarders, sales agents, pilots, towing services, etc.
- ▶ Logistics : carriers, loaders, etc.
- ▶ Cruises and tourism : passenger transport, tour guides, catering, etc.
- ▶ Pleasure craft : shipchandlers, mechanics, electricians, sail makers, etc.



Karine Le Petit - Crééet

## DID YOU KNOW?



Karine Le Petit - Crééet

*"The CAMIS project (Channel Arc Manche Integrated Strategy) is a French-British cooperation project (2009-2014) co-funded by the European Interreg IVA France (Channel) - England programme. Its objective is to take action before the European Community in order to prove the importance of taking into account the maritime activities of the Channel area in European maritime policy."*

Pauline, CAMIS Project Manager

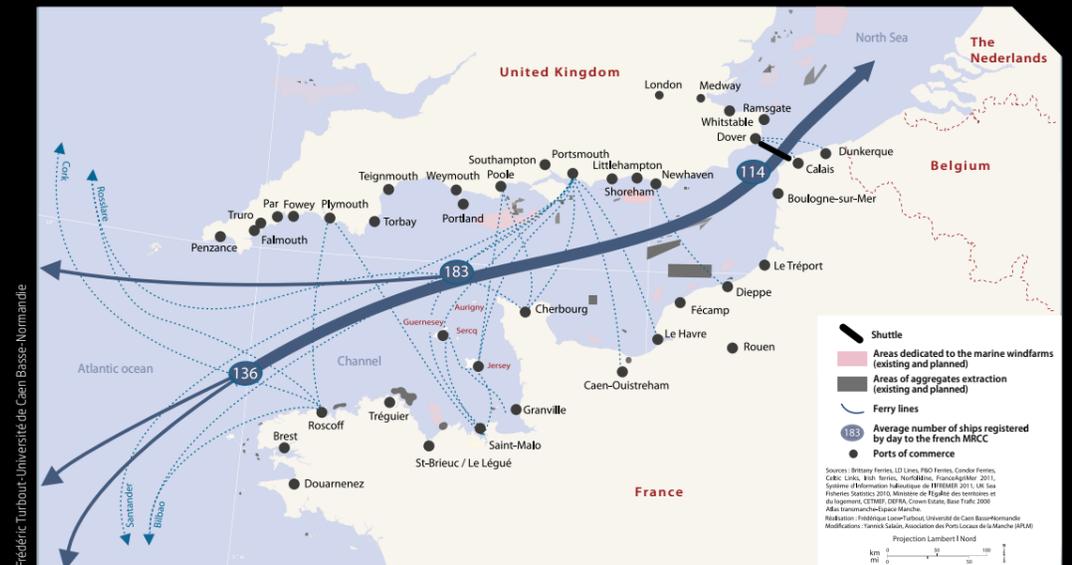


## DID YOU KNOW?

There are different types of traffic in commercial ports

- ▶ container-carriers, trailers, all types of merchandise and mainly manufactured products
- ▶ bulk: liquids (petroleum products, etc.), solids (coal, wood, etc.), food (sugar, wheat, etc.)
- ▶ passengers

Ports Normands Associés



Frédéric Turbaut - Université de Caen Basse-Normandie

## > SOME FIGURES :

- ▶ 90% of world trade is transported by sea.
- ▶ 40% of intra-European exchanges are carried out by sea.
- ▶ Maritime transport emits 5 to 30 times less CO<sup>2</sup> than road transport.
- ▶ 100 times less CO<sup>2</sup> than air transport.
- ▶ A container carrier for 10,000 containers means 10,000 less trucks on the roads.
- ▶ 70,000 ships crossed the English Channel in 2009.
- ▶ At Concarneau (20,000 inhabitants) there are 2,800 maritime jobs.

Karine Le Petit - Crééet



## A WORD FROM THE EXPERT



Photo CPO

*"Brittany Ferries was established in 1972 in order to offer business opportunities on the British market for the horticultural activities of Breton agricultural cooperatives. Brittany Ferris also considered tourism development in the region. In order to allow its establishment and development, a deep water port was built between 1970 and 1972: Roscoff-Bloscon port. It can accommodate ferries on a 24-hour basis."*

Xavier, APLM expert

# DREDGING: WHO PAYS? HOW MUCH DOES IT COST?

All ports are managed by regional authorities. They can delegate part of their activities to professional bodies (Chambers of Commerce and Industry, Joint Unions, enterprises, etc.). 7 other maritime ports - Dunkirk, Le Havre, Rouen, Nantes-Saint-Nazaire, La Rochelle, Bordeaux, Marseille - are State public institutions.

## > PORT AUTHORITY: THREE MAJOR MISSIONS

In ports, the port authority's missions are ensured by a competent regional authority (the licensor):

- ▶ Port police: allows the various port stakeholders to exercise their mission in harmony.
- ▶ Port maintenance: works, dredging, etc.
- ▶ Economic development: planning of reclaimed areas for the development and hosting of businesses



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



### A WORD FROM THE EXPERT

"There can be significant differences in the cost of dredging operations. To give an example, in the port of Concarneau, we were obliged to confine 6,000 m<sup>3</sup> of sediments on land because they were polluted. The cost of processing, per m<sup>3</sup>, was 180 euros, i.e. a total of 1.1 million euros. By contrast, at the port of Calais, for 300,000 m<sup>3</sup> of submerged sediment, the cost per m<sup>3</sup> was 2.30 euros, i.e. a total of 690,000 euros."

Thierry, APLM expert



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



### DID YOU KNOW?

"For some years now, the cost of dredging operations represents 20 to 30%, on average, of the annual budget of APLM ports. In France, the amount of sediment originating from dredging operations and requiring processing by the ports amounts to 35 million m<sup>3</sup> per annum."

Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



## > HOW MUCH?

The cost depends on the volume of sediment to be dredged, the nature and the characteristics of the port basin and channels.

If the final destination of the sediments is immersion, the dredging operation costs 2 to 20 euros per m<sup>3</sup>. The various expenditure items are: sediment analyses, regulatory studies, bathymetric surveys, dredging, transport and immersion of sediments, monitoring studies. In case of a land destination, the prices increase by 70 to 300 euros per m<sup>3</sup>. The various expenditure items are: sediment analyses, regulatory studies, bathymetric surveys, dredging, recovery, sorting and evacuation of macro-waste, sediment processing (dehydration, addition of a binder, water processing, etc.), terrestrial transport of sediments, land management cost (deposition on reclaimed land, beach deposition, etc.), monitoring studies.



### A WORD FROM THE EXPERT



Ports Normands Associés

"In order to reduce costs, we cooperated with the ports of Caen-Ouistreham and Dieppe. We launched a set of joint orders, which allowed us to save 20% on annual spending for dredging operations. A good example of port cooperation and pooling of resources."

Yves, APLM expert



### DID YOU KNOW?

"Dredging operations are funded by the port authority (regional authority). They are primarily financed by local taxes through the budget of the authorities."



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



Ports Normands Associés

# HOW DOES DREDGING WORK?

Dredging is a matter of extracting the material located at the bottom of the water. After a long preparatory phase, ships and specialist crafts perform the dredging operations. Their features depend on the type of work, the environment in which it has to be conducted, sediment treatment and destination.



Patrick Coas - Equilibre Communication

## > DREDGING INVOLVES EXTENSIVE PREPARATION

Before starting the works, each port authority is required to produce a preliminary expert report, which includes scientific, technical, administrative and judicial elements.



### DID YOU KNOW?

*With respect to ports that are dredged infrequently, a first phase of bottom raking is required. The objective of this operation is to recover macro-waste: cables, coils, nets, corrugated iron, carcasses, batteries, oil filters, cars, etc...*



Syndicat mixte du port de Dieppe

## > A MULTIDISCIPLINARY EXPERT REPORT

This work uses experts in order to elaborate the various studies:

- ▶ bathymetric surveys (GPS positioning, echo-sounder to describe the bottom, etc.)
- ▶ studies of the fauna and flora (inventories, samples, etc.)
- ▶ sediment studies (corers and bucket for taking samples, geotechnical analyses, etc.)
- ▶ numerical modelling studies for the immersion (buoys, 2D and 3D modelling software, etc.)
- ▶ environmental impact studies (underwater robot, probes, etc.)



Syndicat mixte du port de Dieppe



Syndicat mixte du port de Dieppe



### A WORD FROM THE EXPERT

*"Some dredging operations may require several years of preparation. This is the case of Loctudy port in the Finistère department. Ten years were needed to carry out the feasibility studies and the consultation phases involving users. As for dredging operations, they lasted 15 months."*

Xavier, APLM expert



Conseil Général du Finistère

## > THE VARIOUS DREDGING TECHNIQUES

### How to choose a dredging technique?

There are various types of dredging. The choice of technique depends on the site:

- ▶ The characteristics of the site to be dredged: size of port basins, access
- ▶ the nature and quantity of sediment to be dredged
- ▶ the final destination of the sediments (re-suspension, immersion or processing on land)

### Mechanical dredgers

These dredgers are generally used along docks and in narrow basins. They can be used up to depths of 25 to 30 metres.



Ports Normands Associés



Conseil général du Finistère

### Hydraulic dredgers

Thanks to a pump, they suck up a mixture of water and sediment through piping in the form of a mouthpiece (suction hopper). Depending on the dredger, the mixture is transported in a hopper, on a barge or a vessel. They can be used up to a depth of about thirty metres. On compact bottoms (packed fine sediment), dredging efficiency can be increased by connecting a drill on the drag head. For all ports in general, the technique used predominantly in APLM ports is the hydraulic dredging technique.

# WHAT DOES ONE DO WITH DREDGED SEDIMENT TODAY?

Sediment immersion, the main destination of sediments, is reserved to sediment that has no impact on the environment. Sediments can sometimes be amalgamated with good quality materials and used on land.

## > ENVIRONMENTAL IMPACT

This is the first criterion for the choice of dumping sites. The impact study carried out by specialised and independent consultants allows the selection of the best option with respect to a multiple-criteria analysis: environmental characteristics, currents, distance from the dumping site, depth, activities at the site, etc.



Yannick Salaün - APLM

## > RE-USE



Syndicat mixte du port de Dieppe

Depending on their physical and chemical characteristics, the port authority examines the possibility of re-using the sediments:

- ▶ Port landscaping: creation of reclaimed land areas, dykes, docks.
- ▶ Deposition on beaches and dunes: sand or pebbles dredged from ports can be used to strengthen beaches and dunes, for example.
- ▶ Urban landscaping: in certain cases, sediments have been used for the creation of leisure areas or cycling tracks.
- ▶ In agriculture: if the sediment is calcareous, it can be used to re-balance extremely acid soils. Sediments increase soil pH to the optimum level for the desired crop.



### DID YOU KNOW?

*"The gradual decrease of natural resources such as sand shows the importance of the potential uses of sediment from port dredging. It is potentially a significant source of materials for the construction sector and for public works."*

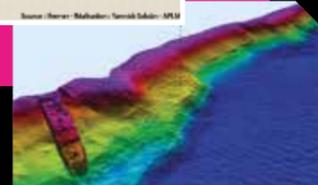
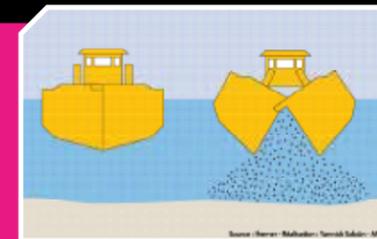


Ambroise Lamache - Eurovia Basse-Normandie



### DID YOU KNOW?

*"Immersed sediments do not constitute a compact mass that falls on the bottom of the sea. It is a cloud and its dilution is studied using mathematical models. These models allow visualisation of the future dispersion of sediments in the sea."*



Syndicat mixte du port de Dieppe

## > STORAGE ON LAND



Conseil général du Finistère

While polluted sediments cannot be immersed or re-used, they can be stored on land at an authorised centre.

An innovative solution has been implemented in the Département du Finistère. After a quarry terminated operations, the site required rehabilitation. The site was sealed in order to receive sediments. When the quarry is filled, a solar power plant could be installed on the surface.



### A WORD FROM THE EXPERT

*"In Cherbourg, we are going to use 4 million m<sup>3</sup> of sediment originating from dredging required to improve the port's nautical accessibility, in order to extend the reclaimed land area. About 40 ha will be available for the renewable marine energy industry. This will allow us to achieve three combined objectives:*

- ▶ Save work implementation time
- ▶ Safeguard quarry material resources that are becoming rare
- ▶ Optimise costs (transport, etc.) and limit environmental impact (carbon balance, etc.)"

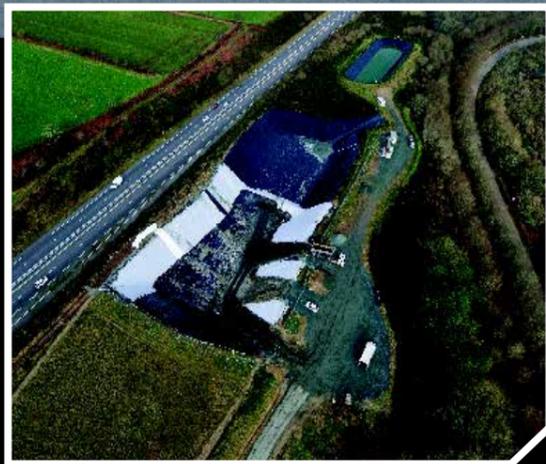
Philippe, APLM expert



Ports Normands Associés

# WHAT IS THE FUTURE OF DREDGING?

For several decades, concern for the improvement of the quality of the marine environment has been increasing. Dredging techniques used should be adapted in order to integrate environmental considerations.



## > A COMPLEX EQUATION

Regulatory standards safeguard dredging operations. Although sediment dumping at sea is still the most commonly-used technique, port authorities are looking for solutions for the re-use of non-immersible sediments on land. At the moment, re-use on land is facing technical difficulties due to the nature of marine sediments, the cost of such operations, as well as complex and changing regulations.

## > PROMISING SOLUTIONS



The re-use of sediments has been the object of scientific research for about ten years. Currently, exploitation projects are being implemented in civil engineering works, in particular. Thus, sediments have been used experimentally, in the composition of concrete or base layers for roads, or in brick manufacturing and street furniture, etc. But the economic viability of these solutions is yet unknown.



### A WORD FROM THE EXPERT

"Within the framework of the SETARMS (2009-2014) European project, scientists, ports and an industry joined forces in order to find sustainable solutions for non-immersible sediment management. Cooperation between the large maritime port of Le Havre and the ports belonging to the Association des Ports Locaux de la Manche (APLM) allowed the construction of an experimental road. Thus, 80 metres of road were built in order to test four different marine sediments from Channel ports. These 4 sediments, after treatment, were used as the base layer supporting the road surface. Road resistance tests and environmental monitoring were carried out in order to define the sediments best suited for this use."

Nathalie, APLM expert



## > EXPERIMENTAL RESEARCH

However, we should not forget that most of the work aimed at finding new uses for port sediments is still experimental. Other than scientific research, in order to achieve better management of port sediments in the future, a number of actions have yet to be taken:

- ▶ Improve knowledge about sediments: mechanical, chemical characteristics, etc.
- ▶ Deal with pollution at the source in order to prevent and reduce the pollution of sediments
- ▶ Gain further knowledge and define the impact of pollutants on the environment
- ▶ Promote pilot projects in order to encourage the recovery of materials
- ▶ Remain alert as regards the progress of dredging techniques
- ▶ Promote cooperation between ports

APLM ports are already investing and cooperating on these various issues

## > THESE ARE MAJOR CHALLENGES FOR THE ENVIRONMENT

- ▶ **For port authorities:**
  - Develop operational recovery tools and methods
  - Find sustainable solutions (environmentally, technically, financially, socially) for the use of dredging sediments on land
- ▶ **For local authorities:**
  - Use sediments to fight beach erosion and marine flooding
  - Use the natural resources of the territory in a better way
- ▶ **For the construction industry:**
  - Find new raw material resources
  - Innovate and develop R&D
- ▶ **For scientists:**
  - Continue to develop knowledge



Patrick Coas - Equilibre communication



### DID YOU KNOW?

"Rivers have no frontiers. Cooperation between certain European regions is developing in order to improve overall management of the cleaning operations for European rivers. It is thus that the GeDSet project was created. This is a trans-frontier cooperation project that is co-funded by Interreg Iva France-Wallonie-Vlaanderen. It aims at developing a tool for selection of the best methods for managing sediments from cleaning operations in northern European waterways. In particular, the works allow the acquisition of knowledge on the environmental impact of sediment management."

Denis, GeDSet Project Manager



# DREDGING: A HIGHLY SUPERVISED OPERATION!

During the last two decades, regulations on environmental conservation have increased. Dredging and sediment management are both controlled and regulated. Currently, the following are imposed by regulations :

- > Very good knowledge of the chemical quality of our sediments
- > Examine several possible destinations: immersion, storage, re-use
- > Good knowledge of the impacts associated with the works
- > Carry out monitoring studies during and after all the works

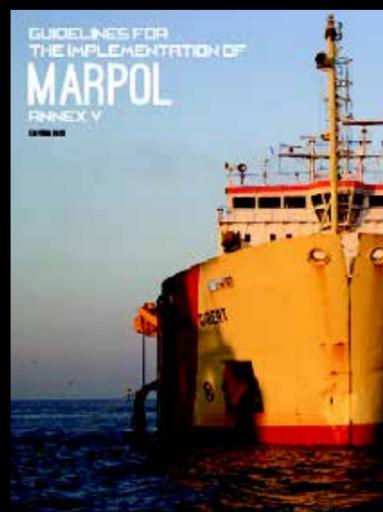
## > TWO-LEVEL INTERNATIONAL REGULATIONS

### International conventions

Various international conventions, which are often the result of pollution accidents at sea, such as the Amoco Cadiz Exxon Valdez shipwreck, currently cover dredging activities and sediment management: the MARPOL 73/78, OSPAR, Barcelona conventions, the London Protocol, etc.

### European regulations

- ▶ Water Framework Directive of 23 October 2000: the objective for 2015 is to achieve good water quality.
- ▶ Marine Strategy Framework Directive of 17 June 2008: the objective for year 2020 is to achieve good ecological status of the marine environment
- ▶ Waste Framework Directive of 19 November 2008: legal framework for the treatment of waste in the European Union.



### DID YOU KNOW?

*"When immersion is not chosen as a solution, management on land should be examined (creation of reclaimed land areas, deposition on beaches, storage, etc.). This solution should respect the Environmental Code."*



### A WORD FROM THE EXPERT

*"Before effective implementation of dredging operations, we carry out an information and consultation phase. This phase can take the form of public meetings, seminars, information and monitoring committees. All stakeholders can participate: citizens, elected officials, representatives of professional bodies, associations, public services, scientists, etc."*

Xavier, APLM expert



Thierry Jeandot - C. G. des Côtes d'Armor

## > FRENCH REGULATIONS PROTECTING THE ENVIRONMENT

One does not dredge anywhere, at any time, in any way... Dredging is controlled by the Environmental Code.

The dumping at sea is subject to a Declaration or Authorisation procedure. This State opinion is a necessary precondition for commencing any works. Requests require 6 to 12 months' processing. The procedure to be followed is a function of the sensitivity of the environment, the quality and quantity of the dredged sediments.



Conseil Général du Finistère



Patrick Goss - Equilibre communication

## > ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND MONITORING

The aim of environmental monitoring is to measure the impacts of dredging on the environment and assess the performance of the measures proposed to alleviate, mitigate or offset such impacts.

- ▶ Before: define a benchmark environmental status.
- ▶ During: monitor works in real time.
- ▶ After: evaluate the medium- or long-term impacts of the extraction and immersion operations on marine flora and fauna.

# PREVENT POLLUTION IN PORTS

There are various types of pollution in the port contributing to deterioration in water quality on the coast and contaminating dredged sediment. To gain insight into the hows and whats of this pollution, we need to consider all the activities taking place around the port.



GRESET



## DID YOU KNOW?

*"DIESE is a European project funded by the Interreg IVA France (Channel) / England European programme. This project aims at identifying the effects on the aquatic environment of key pollutants, through the active cooperation between researchers in the regions surrounding the Channel. Most chemical compounds transit through wastewater treatment plants without being treated, thus infiltrating the aquatic environment (seas and rivers). The results of this project are transmitted to the water authorities, industries and the public at large, in order to improve the management of these fragile environments."*



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor

## > IMMERSE CLEAN SEDIMENTS

Pollution in ports has a direct impact on dredging operations. Polluted sediments should be processed by specific sectors. There is a dual advantage in limiting pollution:

- ▶ environmental conservation
- ▶ cost reductions for the community



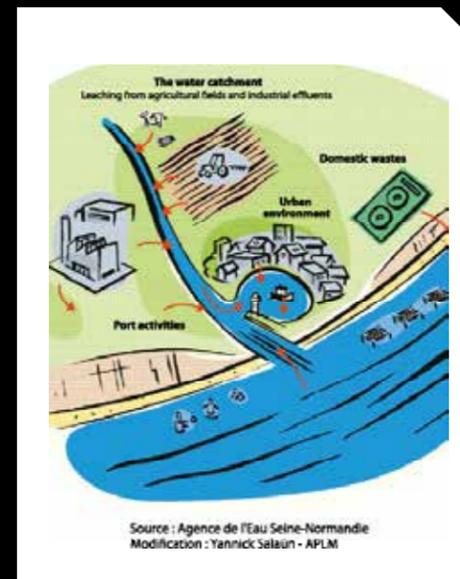
## A WORD FROM THE EXPERT

*"Our role as port authority, in cooperation with all professionals and individuals, aims at creating awareness of the need for universal participation in the fight against pollution. To that end, we are implementing a set of sustainable development actions (environmental auditing, solid waste and wastewater treatment, training of port staff, etc.). It is also through daily awareness-raising that one should remind the public about the challenges of sound environmental management."*

Laetitia, APLM expert

## > PREVENTION OF PORT POLLUTION

Within the framework of the regulations and individual initiatives, port authorities supervise and minimise the impacts of port activities on a daily basis:



- ▶ recovery and treatment of wastewater from vessels
- ▶ recovery and treatment of rainwater
- ▶ selective sorting of waste (plan for the reception and treatment of waste)
- ▶ treatment of water from boat cleaning
- ▶ prevention and treatment of chronic and accidental pollution
- ▶ information and training as regards the protection of the environment

## > WHAT IS THE ORIGIN AND TYPE OF POLLUTION FOUND IN PORTS?

- ▶ The catchment area: agricultural soil leaching and industrial discharges carry pollutants to ports.
- ▶ Urban environment: rainwater reaches the port without transiting systematically through a water treatment plant. Rainwater carries urban pollution, such as hydrocarbons, heavy metals, exhaust gases, macro-waste, etc.
- ▶ Port activities: pollution by ships (fuel leaks, ship cleaning...) and pollution by port enterprises (discharge, abandoned waste, etc.).



Thierry Jeandot - Conseil général des Côtes d'Armor



## DID YOU KNOW?

*"Maintaining the quality of marine waters is a subject common to several European countries. Thus, the PORTONOVO, cooperation project, co-funded by the Interreg IVB Atlantic Area European project, has brought together stakeholders from the Atlantic area. The objective of this project is to set up a standardised method for the management of water quality in the ports of the Atlantic area. Specifically, improvement of knowledge about the water of the port of Cherbourg allowed local stakeholders to provide input during the elaboration phase of the harbour contract."*



Ports Normands Associés