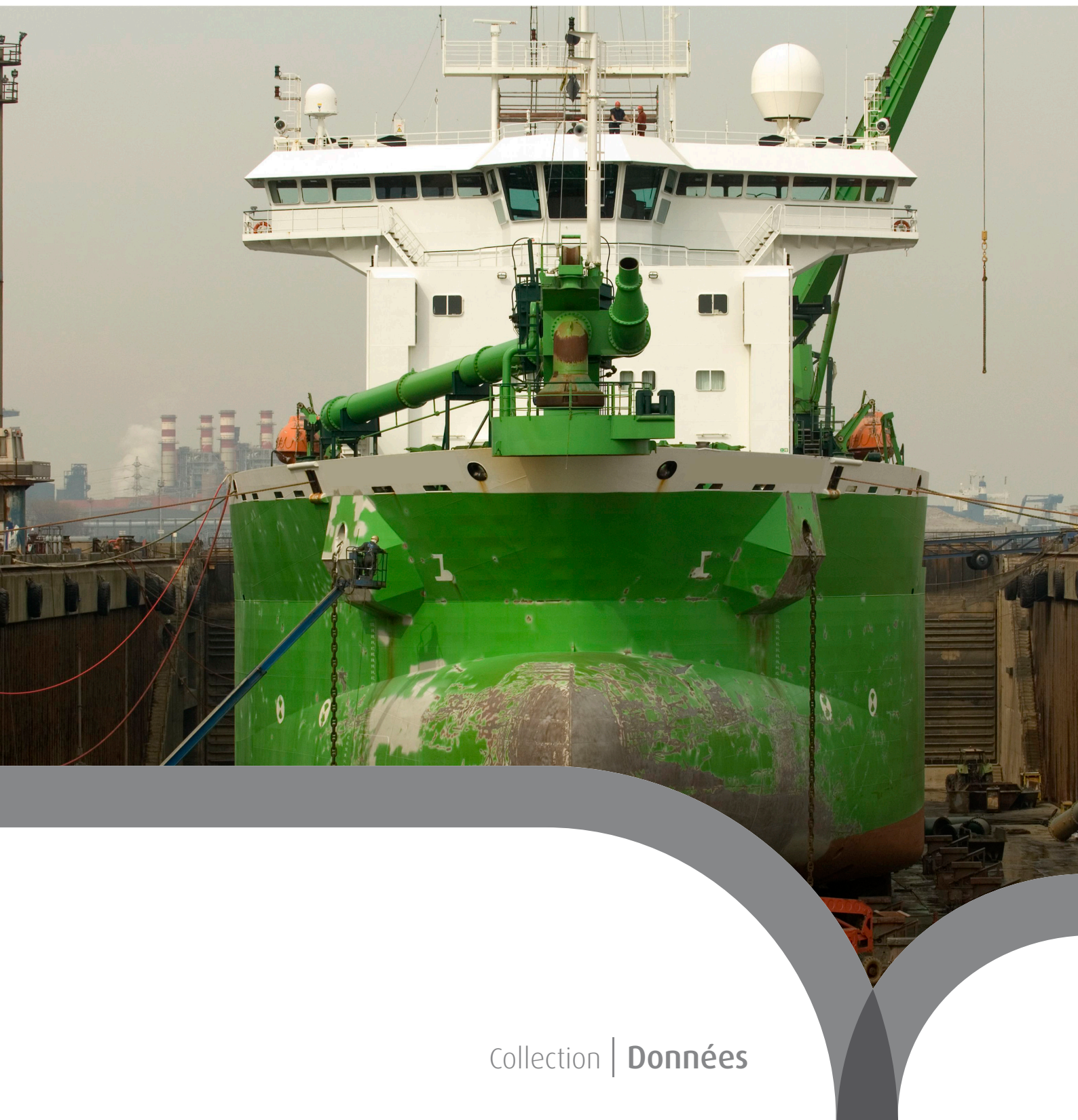


Enquête dragage 2015

Enquête nationale sur les dragages des ports maritimes



Enquête dragage 2015

Enquête nationale sur les dragages des ports maritimes

Collection | **Données**

Édition Cerema

Cerema Eau, mer et fleuves – 134, rue de Beauvais – CS 60039 – 60280 Margny-lès-Compiègne Tél : +33(0)3 44 92 60 00
Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

L'ouvrage est une œuvre collective réalisée sous la direction du Cerema.

Cet ouvrage a été rédigé par Marion Messenger, Cerema Eau, mer et fleuves.

Pierre-Yves Belan et Marc Igigabel, Cerema Eau, mer et fleuves en ont assuré la relecture.

Nous remercions les services de police des eaux littorales des directions départementales des territoires et de la mer, les directions de l'environnement, de l'aménagement et du logement pour l'outre-mer, la direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement Occitanie (centralisation des données des DDTM d'Occitanie), ainsi que tous les grands ports maritimes pour la transmission des données dans le cadre de l'enquête annuelle sur les dragages maritimes.

Comment citer cet ouvrage :

Cerema. Enquête dragage 2015

Enquête nationale sur les dragages des ports maritimes

Cerema, 2019. Collection : Données. ISBN : 978-2-37180-330-5

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (loi du 11 mars 1957). Cette reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Table des matières

1 - GÉNÉRALITÉS.....	6
1.1 - Contexte de l'enquête.....	6
1.2 - Étendue de l'enquête.....	6
1.3 - Contenu du rapport.....	6
2 - DRAGAGE.....	7
2.1 - Quantités de matière sèche draguées en France.....	7
2.1.1 - Rappel historique (source : rapports annuels d'enquête dragage du Cerema).....	7
2.1.2 - Détails pour 2013 et 2014.....	7
2.1.3 - Généralités 2015.....	8
2.1.4 - Grands ports maritimes en 2015.....	8
2.1.5 - Autres ports en 2015.....	9
2.2 - Techniques de dragage.....	10
2.2.1 - Grands ports maritimes.....	10
2.2.2 - Autres ports métropolitains.....	11
2.3 - Travaux neufs et travaux d'entretien.....	12
3 - DESTINATION DES SÉDIMENTS.....	14
3.1 – Destination et usages répertoriés.....	14
3.1.1 - Immersion et rejet des sédiments en mer.....	14
3.1.2 - Rechargement de plages.....	14
3.1.3 - Dépôt à terre.....	15
3.1.4 - Dépôt en mer.....	15
3.1.5 - Les autres destinations.....	15
3.2 – Destination par type de port.....	16
3.2.1 - Grands ports maritimes.....	16
3.2.2 – Autres ports.....	17
4 - LES PERMIS D'IMMERSION.....	18
5 - LES CONTAMINANTS.....	22
5.1 - Les éléments-traces métalliques (ETM).....	22
5.2 - Les polychlorobiphényles (PCB).....	23
5.3 - Le tributylétain (TBT).....	24
5.4 - Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).....	25
CONCLUSION.....	26

Annexes, figures et cartes

Annexes

- **Annexe 1** : Instructions pour la saisie des données dans le cadre de l'enquête annuelle ;
- **Annexe 2** : Méthodologie de calcul de la quantité de matière sèche ;
- **Annexe 3** : Présentation des différentes techniques de dragage.

Figures

- **Figure 1** : Quantités de matière sèche draguées (en millions de tonnes) dans les grands ports maritimes en 2015 ;
- **Figure 2** : Quantités de matière sèche draguées (en millions de tonnes) par département en 2015 en excluant les grands ports maritimes ;
- **Figure 3** : Représentation des différentes techniques de dragage utilisées dans les grands ports maritimes en 2015 ;
- **Figure 4** : Représentation des différentes techniques de dragage utilisées dans les autres ports métropolitains en 2015 ;
- **Figure 5** : Représentation de la destination des sédiments des grands ports maritimes en France métropolitaine ;
- **Figure 6** : Représentation de la destination des sédiments des autres ports par façade maritime en France métropolitaine ;
- **Figure 7** : Liste des analyses recensées avec dépassements du seuil N1 pour les ETM (en mg/kg) en 2015 ;
- **Figure 8** : Liste des analyses recensées avec dépassements du seuil N1 pour les PCB (en µg/kg) en 2015 ;
- **Figure 9** : Liste des analyses recensées avec dépassements du seuil N1 pour le TBT (en µg/kg) en 2015 ;
- **Figure 10** : Liste des analyses recensées avec dépassements des seuils N1 et N2 pour les HAP (en µg/kg) en 2015.

Cartes

- **Carte 1** : Utilisation de la technique de rotodévasage dans les ports français en 2015 ;
- **Carte 2** : Localisation des dragages conduits pour travaux neufs en France en 2015 ;
- **Carte 3** : Localisation des rechargements de plage sur la façade Manche en 2015 ;
- **Carte 4** : Localisation des rechargements de plage sur la façade Atlantique en 2015 ;
- **Carte 5** : Localisation des rechargements de plage sur la façade Méditerranée en 2015 ;
- **Carte 6** : Les sites d'immersion de la Manche utilisés en 2015 ;
- **Carte 7** : Les sites d'immersion de l'Atlantique utilisés en 2015 ;
- **Carte 8** : Les sites d'immersion de la Méditerranée utilisés en 2015.

1 - Généralités

1.1 - Contexte de l'enquête

L'enquête nationale sur les dragages des ports maritimes est réalisée chaque année par le Cerema Eau, mer et fleuves. Les données sont transmises par les Services de l'État en charge de la Police des Eaux Littorales (SPEL), et par les services des grands ports maritimes de l'ensemble des départements maritimes de France métropolitaine et d'outre-mer. Cette enquête, réalisée pour le ministère de la Transition écologique et solidaire, répond à trois objectifs :

- Rendre compte des activités annuelles d'immersion des déchets et autres matières auprès des trois conventions internationales dont la France est partie contractante :
 - **la convention de Londres** de 1972 sur la prévention de la pollution des mers et son protocole de 1996 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets ;
 - **la convention des mers régionales OSPAR** de 1992 pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est ;
 - **et la convention des mers régionales de Barcelone** de 1976 sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée. Des protocoles sont adossés à ces deux dernières conventions, dont un protocole spécifique à la pollution résultant d'opérations d'immersion.
- Alimenter la base de données « dragage » du Cerema.
- Produire un document à destination du grand public sur le thème des dragages marins.

Ces données sont ensuite synthétisées par le Cerema, et retranscrites dans des tableaux aux formats prédéfinis dans les lignes directrices des différentes conventions. Le bureau des milieux marins de la direction de l'eau et de la biodiversité de la DGALN¹ au ministère de la Transition écologique et solidaire transmet après validation ces résultats aux secrétariats des trois conventions.

1.2 - Étendue de l'enquête

Pour tenir compte des compétences territoriales des trois conventions, les façades maritimes ont été sectorisées comme suit :

- la façade de la **Manche** comprend 9 départements : le Nord (59), le Pas-de-Calais (62), la Somme (80), la Seine-Maritime (76), le Calvados (14), la Manche (50), l'Ille-et-Vilaine (35), les Côtes-d'Armor (22) et le Finistère²(29),
- la façade **Atlantique** comprend 7 départements : le Morbihan (56), la Loire-Atlantique (44), la Vendée (85), la Charente-Maritime (17), la Gironde (33), les Landes (40) et les Pyrénées-Atlantiques (64),
- la façade **Méditerranée** inclut 9 départements : les Pyrénées-Orientales (66), l'Aude (11), l'Hérault (34), le Gard (30), les Bouches-du-Rhône (13), le Var (83), les Alpes-Maritimes (06), la Corse-du-Sud (2A) et la Haute-Corse (2B),
- le littoral d'**outre-mer** comprend les 5 départements et régions suivants : la Guadeloupe (971), la Martinique (972), la Guyane (973) pour la région de l'océan Atlantique, la Réunion (974) et Mayotte (976) pour la région de l'océan Indien. Il y a de plus une collectivité d'outre-mer sollicitée dans le cadre de cette enquête, il s'agit de Saint-Pierre-et-Miquelon (975) dans l'Atlantique nord-ouest.

1.3 - Contenu du rapport

Le présent rapport a pour objet d'analyser les données recueillies dans le cadre de l'enquête dragage et de présenter un état des lieux des opérations de dragage conduites en 2015, d'une part sur les pratiques, en termes de quantités draguées, de techniques utilisées et de destination des matériaux, et d'autre part sur l'état de contamination des sédiments au regard de la réglementation en vigueur. Dans les éléments de comparaison, l'analyse tient compte de l'écart important entre les quantités de sédiments déplacés par les grands ports maritimes et les opérations de dragage réalisées dans les autres ports.

¹ Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature

² NB : le Finistère n'a pas été divisé entre les façades Manche et Atlantique.

2 - Dragage

2.1 - Quantités de matière sèche draguées en France

2.1.1 - Rappel historique (source : rapports annuels d'enquête dragage du Cerema)

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Quantités draguées en France, outre-mer compris, hors Guyane (en millions de tonnes de matières sèches)	26,95	22,22	33,23	18,6	21,15	27,02
Quantités draguées par les grands ports maritimes (en millions de tonnes de matières sèches)	22,44	19,45	29,6	15,2	18,35	24,04
Proportion draguée par les grands ports maritimes	83,27%	87,53%	89,08%	81,72%	86,76%	88,97%

2.1.2 - Détails pour 2013 et 2014

À compter de 2013 la France compte quatre grands ports maritimes outre-mer en plus des sept grands ports maritimes métropolitains. Ainsi les quantités draguées au sein de grands ports de Martinique, de Guadeloupe, de la Réunion et de Guyane sont intégrées dans le tableau suivant dans la ligne concernant les grands ports maritimes.

Année	2013	2014
Quantités draguées en France, outre-mer compris (en millions de tonnes de matières sèches)	30,44	32,56
Quantités draguées par les grands ports maritimes (en millions de tonnes de matières sèches)	27,22	28,55
Proportion draguée par les grands ports maritimes	89 %	87,68%

En 2014, la quantité de matière sèche draguée en France (métropolitaine et outre-mer compris) représente un total de 32,56 millions de tonnes.

En 2014, les grands ports maritimes représentent à eux seuls 28,55 millions de tonnes de sédiments dragués, soit environ 87,68 % du total. Cette proportion importante est sensiblement la même que celle de l'année précédente. La répartition des quantités en millions de tonnes par grand port maritime est la suivante :

- 1,93 Mt pour Dunkerque ;
- 1,98 Mt pour Le Havre ;
- 6,06 Mt pour Rouen ;
- 4,47 Mt pour Nantes Saint-Nazaire ;
- 0,12 Mt pour La Rochelle ;
- 10,27 Mt pour Bordeaux ;
- 0,004 Mt pour Marseille ;
- 3,54 Mt pour la Guyane.

Dans les autres sites, 4,01 millions de tonnes de sédiments ont été dragués ce qui représente 12,32 % du total des quantités draguées en 2014. (En 2013 les quantités draguées dans les autres ports représentaient 11 % du total).

La répartition par façade maritime est la suivante : 1,33 million de tonnes de sédiments dragués pour la façade Manche et mer du Nord, 2,33 millions de tonnes pour la façade Atlantique et 0,35 million de tonnes pour la façade Méditerranée. Il n'y pas de dragage recensé hors grands ports maritimes pour l'outre-mer en 2014.

En Manche en 2014, l'activité de dragage est surtout marquée dans le Calvados (0,39 million de tonnes) avec en particulier le dragage du port de Caen-Ouistreham qui représente 0,27 million de tonnes. On retrouve ensuite le département du Pas-de-Calais avec 0,33 million de tonnes et la Seine-Maritime avec 0,32 million de tonnes de sédiments dragués.

Sur la façade Atlantique, le département des Pyrénées-Atlantiques comptabilise 1,73 million de tonnes, pour 0,29 million de tonnes pour la Charente-Maritime.

En ce qui concerne la Méditerranée, l'Aude atteint 0,15 million de tonnes et l'Hérault 0,14 million de tonnes de sédiments dragués.

2.1.3 - Généralités 2015

Comme dans les précédents rapports d'enquête depuis 2009, ; pour l'analyse des données de dragage 2015 les quantités de matière sèche (en tonnes) sont préférées aux volumes dragués (mesurés en m³), car des variations sont constatées entre les différents ports suivant les méthodes d'évaluation des volumes utilisées et les techniques de dragage employées.

En outre, les secrétariats des trois conventions (OSPAR, Londres et Barcelone) réclament des quantités en tonnes et non des volumes, il est donc préférable d'exprimer uniformément les mesures en quantités de matière sèche.

Tout au long du rapport, les données des grands ports maritimes seront parfois séparées de celles des autres ports afin de ne pas masquer les résultats des plus petits ports.

En 2015, la quantité de matière sèche draguée en France s'élève à 34,62 millions de tonnes de matière sèche, soit 6,32 % d'augmentation par rapport aux 32,56 millions de tonnes de matière sèche enregistrées en 2014.

2.1.4 - Grands ports maritimes en 2015

Les grands ports maritimes représentent 29,09 millions de tonnes de sédiments dragués en 2015, soit 84,03 % du total national.

La répartition des quantités de dragage par grand port maritime est figurée ci-dessous.

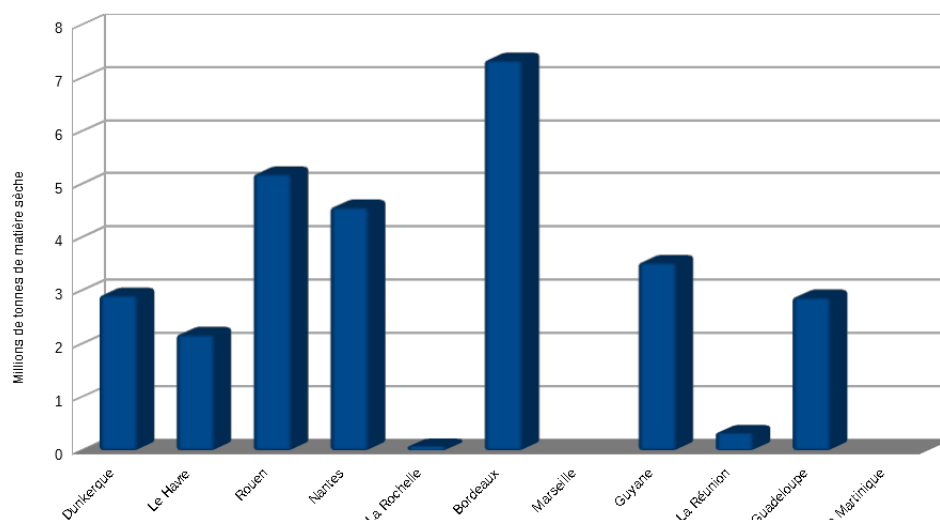


Figure 1: Quantités de matière sèche draguées (en millions de tonnes) dans les grands ports maritimes en 2015.

En 2015 comme les années précédentes, le grand port maritime de Bordeaux affiche les quantités draguées les plus importantes avec 7,34 millions de tonnes de matière sèche déplacées.

En 2015, des dragages ont été recensés en outre-mer pour les départements de La Réunion (0,34 million de tonnes) et de Guadeloupe (2,89 millions de tonnes).

Les grands ports de Rouen, de Bordeaux, de Jarry en Guadeloupe et de Port Est à la Réunion ont procédé à des dragages pour travaux en 2015.

Au grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire, les quantités de sédiments déplacés ou remobilisés en 2015 sont de 306 010 tonnes déplacées par la drague aspiratrice stationnaire et 1 409 796 tonnes remobilisées par *Jetsed*. 2 932 039 tonnes sont par ailleurs immergées. Cela représente un total de 4,65 millions de tonnes déplacées pour ce grand port maritime.

La Guyane est le seul département français à procéder à des dragages par la technique dite à *l'américaine* (cf. annexe 4), pour le chenal d'accès au port de Degrad-des-Cannes. Les quantités de sédiments ainsi draguées pour 2015 sont évaluées à 3,54 millions de tonnes de matière sèche, et représentent 10,22 % du total des sédiments dragués en France. (Cette valeur correspond exactement aux valeurs retenues les années précédentes. Du fait de la technique employée, il ne peut être procédé qu'à une estimation.)

En 2015, aucun dragage n'a été conduit dans le grand port maritime de Marseille ni dans celui de Martinique.

2.1.5 - Autres ports en 2015

5,53 millions de tonnes de sédiments ont été dragués dans les autres ports français (autres que les grands ports maritimes) ce qui représente 15,97 % du total des quantités draguées en France en 2015.

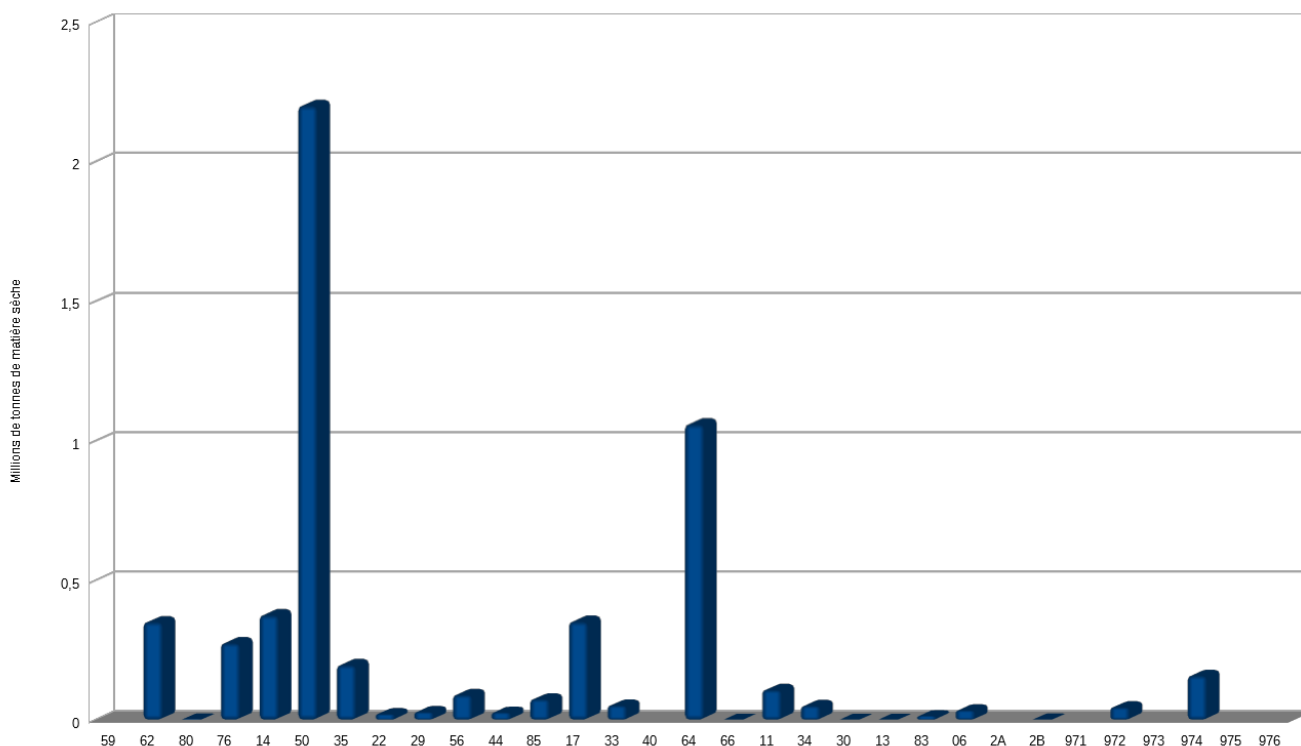


Figure 2: Quantités de matière sèche draguées (en million de tonnes) par département en 2015 en excluant les grands ports maritimes.

En 2015 c'est le département de la Manche qui représente les plus grandes quantités draguées avec 2,20 millions de tonnes de sédiments déplacés pour le Cherbourg. Arrive ensuite le département des Pyrénées

Atlantiques pour lequel les plus grandes quantités draguées sont à Bayonne pour la zone de l'embouchure puis le chenal intérieur.

Ensuite, ce sont les départements du Calvados, du Pas-de-Calais, de la Charente-Maritime et de la Seine-Maritime qui présentent les plus grandes quantités : quantités qui varient entre 0,28 à 0,38 millions de tonnes de matière sèche.

Des dragages en outre-mer ont également été recensés à la Réunion, pour une valeur de 0,16 million de tonnes dans le cadre de la construction de la nouvelle route du littoral.

2.2 - Techniques de dragage

Les différentes techniques énoncées dans ce chapitre sont définies en annexe 4.

2.2.1 - Grands ports maritimes

La technique la plus utilisée dans les grands ports maritimes reste largement pour 2015 le dragage hydraulique et plus spécifiquement le recours à des dragues aspiratrices en marche. Au sein du grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire, l'usage de l'injection d'eau a été un peu plus important en 2015 qu'en 2014 et les années précédentes (en quantités déplacées).

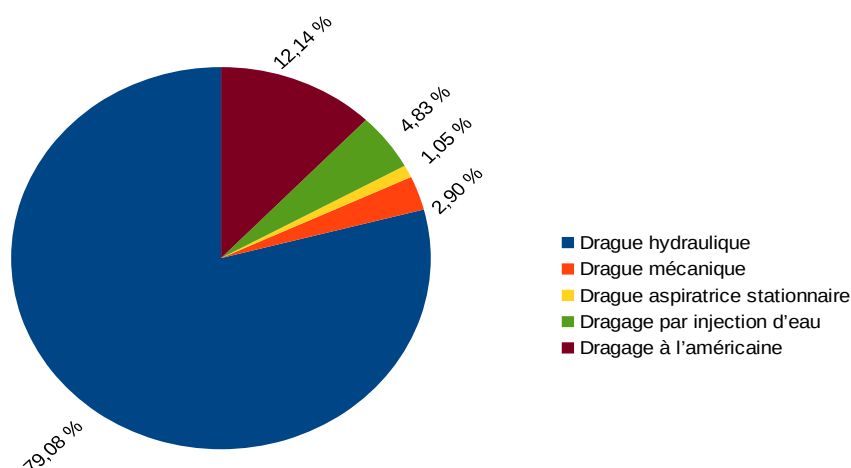


Figure 3 : Techniques de dragage utilisées dans l'ensemble des grands ports maritimes en 2015.

Les techniques utilisées dans les grands ports maritimes sont les suivantes.

À Dunkerque les travaux de dragage ont été réalisés par technique hydraulique par les navires *Amazonie* et *Daniel Laval*, *Jean Ango*, *Albatros*, et *La Seine*.

Ceux du port de Rouen ont été réalisés par technique hydraulique également, par les navires *Daniel Laval*, *Samuel de Champlain* et *Jean Ango*.

Au Havre, ce sont les navires *Gambe d'Amfard*, *Daniel Laval*, *Samuel de Champlain*, et *Jean Ango* qui sont intervenus, soit trois dragues aspiratrices en marche et une drague mixte (la *Gambe d'Amfard* est à la fois une drague à benne et une drague aspiratrice en marche). En proportion en 2015, les quantités concernées par un dragage hydraulique sont d'environ 90 % contre 10 % pour le dragage mécanique pour ce port.

À Nantes, comme les années précédentes, les dragages ont été réalisés par une drague aspiratrice en marche, la drague *Samuel de Champlain* pour la grande majorité des sédiments, mais aussi par une drague aspiratrice stationnaire, *André Gendre*, et une drague par injection d'eau *Jetsed*, le *Milouin*. Une particularité des dragages opérés par le port de Nantes Saint-Nazaire est d'évacuer en deux temps les sédiments présents dans certaines souilles ou certains accès du port. Dans un premier temps une drague aspiratrice stationnaire dirige les sédiments via une conduite de refoulement vers le chenal de navigation. Dans un second temps, ces sédiments sont repris par la drague aspiratrice en marche avant d'être clapés sur le site de la Lambarde dans l'estuaire.

Pour La Rochelle en 2015, comme les années précédentes, l'ensemble des dragages est réalisé par une drague aspiratrice en marche, la *Cap d'Aunis*.

À Bordeaux, c'est la drague *Anita Conti* qui a été utilisée comme l'année précédente pour l'entretien des différents chenaux de navigation. La drague à benne *Maqueline* a réalisé les dragages au niveau des ouvrages portuaires.

En Guyane les dragages sont réalisés par la technique du dragage à l'américaine par les navires *Elbe* et *Delta Queen*.

À la Réunion, l'ensemble des dragages conduit en 2015 l'ont été par dragage mécanique, mis en œuvre par la drague *Pinocchio*.

En Guadeloupe, ce sont des dragues hydrauliques qui ont été utilisées, les navires *Pedro Alvares Cabral* et *Postnik Yakovlev*.

2.2.2 - Autres ports métropolitains

Dans les autres ports, 88,28 % des quantités de matière sèche sont enlevées par dragage hydraulique seul.

On retrouve ensuite les techniques de dragage mécanique pour 10,55 %.

En 2015 comme en 2014, le rotodévasage est utilisé dans le département de Charente-Maritime et dans le Morbihan (voir carte 1 ci-dessous), pour de petites opérations de dragage et représente 1,15 % du total de sédiments dragués. Le dragage par rotodévasage est une technique de dragage hydrodynamique qui utilise une fraise montée sur une rampe à l'avant d'un navire. La rotation de la fraise permet de remettre les sédiments en suspension, ils sont ensuite dispersés par les courants locaux.

La technique de dragage à l'américaine n'est pas utilisée en France métropolitaine en milieu marin.

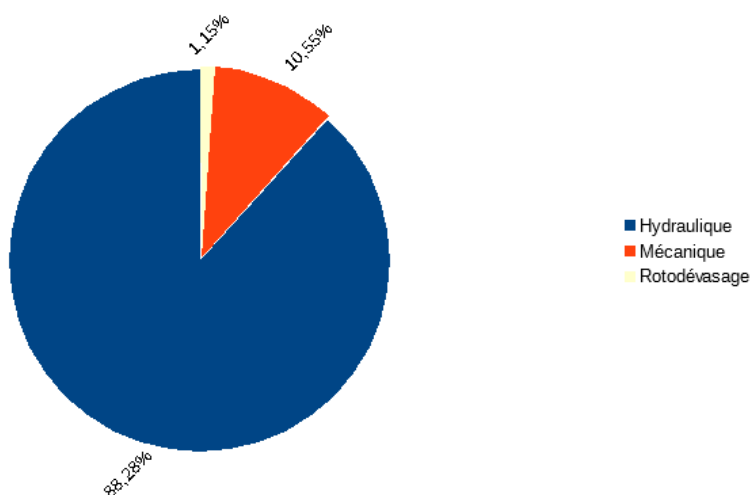
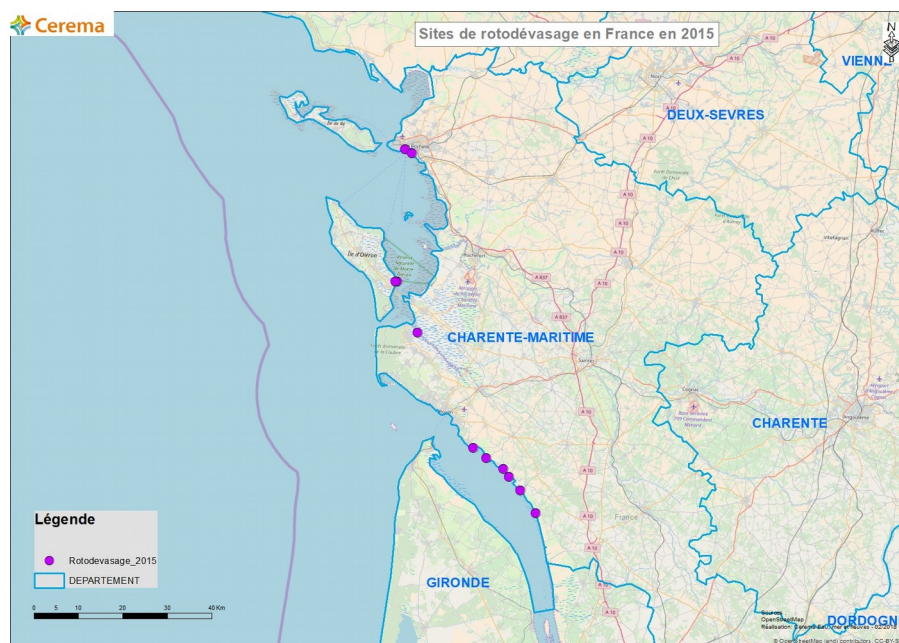


Figure 4 : Techniques de dragage utilisées dans les autres ports en 2015



Carte 1: Utilisation de la technique de rotodévasage dans les ports français en 2015

2.3 - Travaux neufs et travaux d'entretien

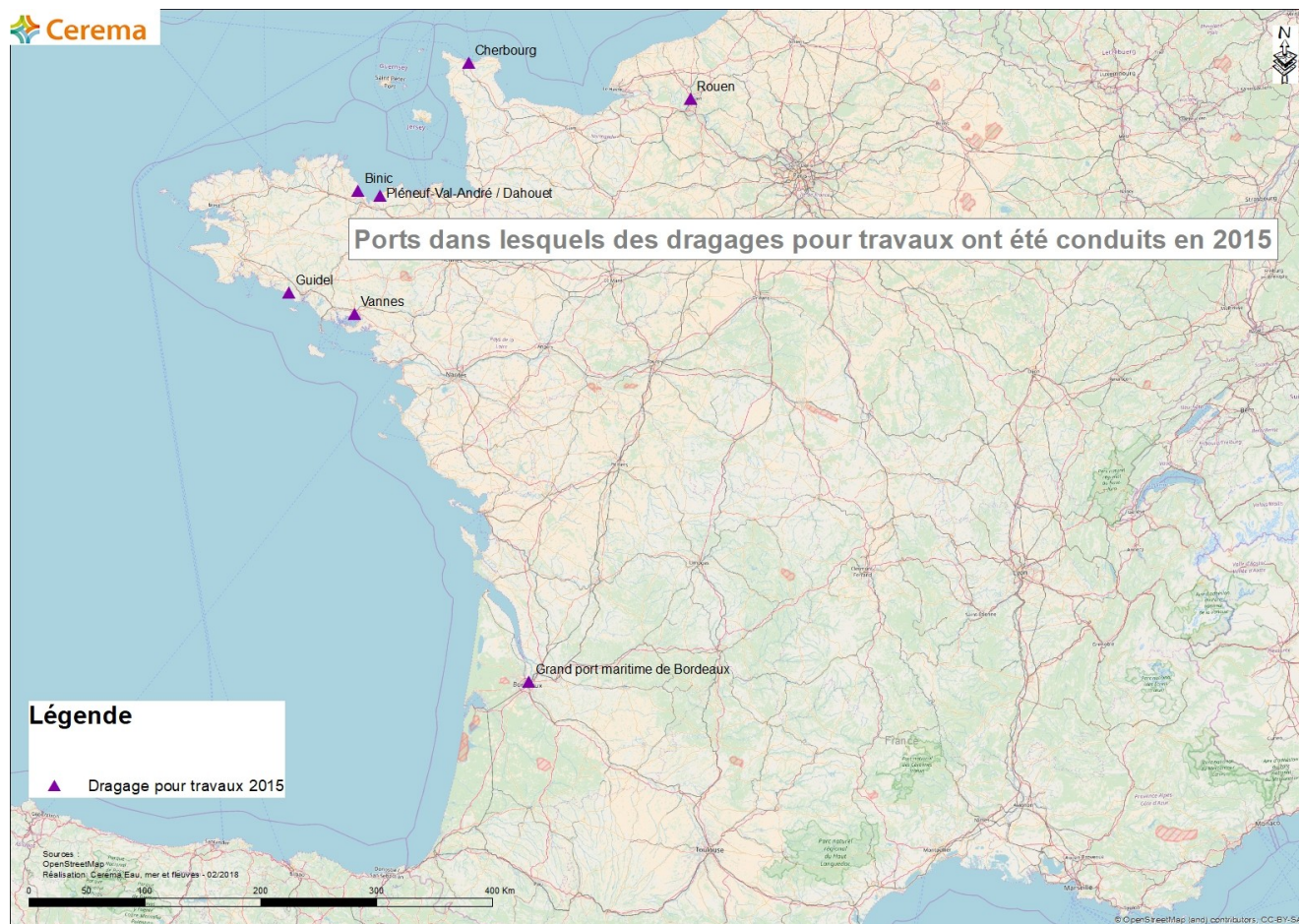
Sur les 267 opérations de dragage recensées en 2015, 18 concernent des travaux neufs pour une quantité de 6,22 millions de tonnes de sédiments dragués soit 18 % de la quantité totale de matière sèche draguée en France.

En 2015 de grands travaux ont été menés au port de Cherbourg avec l'extension du port en grande rade qui a généré des dragages de plus de 2 millions de tonnes de matière sèche.

Le grand port de Bordeaux a également poursuivi les travaux de la création de la nouvelle passe de l'ouest mobilisant 660 000 tonnes de sédiments.

Le grand port maritime de Guadeloupe a également procédé à des dragages pour travaux à port Jarry, générant le déplacement de 2,9 millions de tonnes de sédiments, d'autre part des travaux ont été conduits à Port Est à La Réunion.

On note également des travaux d'approfondissement de la Seine au grand port maritime de Rouen, et quelques autres petites zones de travaux sur le littoral métropolitain comme d'outre-mer (port Le Marin en Martinique).



Carte 2: Localisation des dragages conduits pour travaux neufs en France métropolitaine en 2015

3 - Destination des sédiments

La destination des sédiments a été classée ici en cinq catégories :

- l'immersion ou le rejet en mer ou en zone estuarienne ;
- le rechargement de plages ;
- le dépôt à terre ;
- le dépôt en mer (confinement, article L.122-1 à 3 du code de l'environnement) ;
- les autres destinations (remobilisation par injection d'eau, remise en suspension par rotodévasage, création de remblais, matériaux utilisés en routier, en construction...).

3.1 – Destination et usages répertoriés

3.1.1 - Immersion et rejet des sédiments en mer

L'immersion et le rejet des sédiments demeurent de très loin les principales destinations utilisées pour la gestion des déblais de dragage en France en 2015.

Ainsi, 25,74 millions de tonnes de matériaux ont été immergées ou rejetées en mer ou en zone estuarienne, ce qui représente 74,35 % de la quantité totale de sédiments dragués pour l'année.

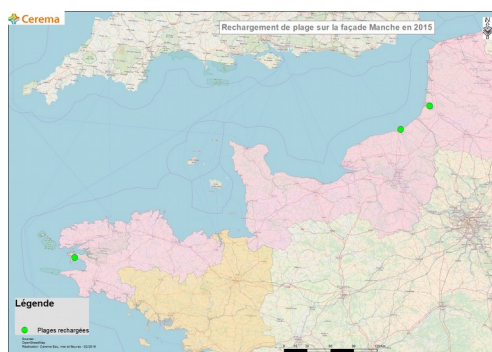
Les grands ports maritimes représentent à eux seuls 22,66 millions de tonnes de matériaux immergés ou rejetés en mer ou en zone estuarienne soit 87,8 % de la quantité totale de sédiments immergés.

3.1.2 - Rechargement de plages

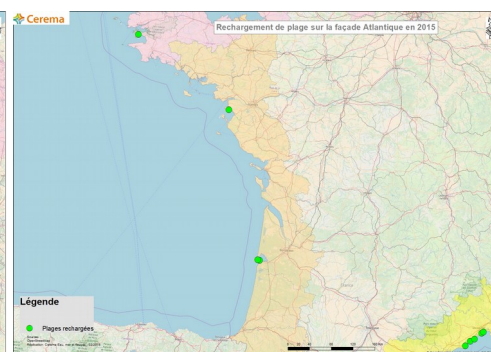
En 2015, on recense 151 149 tonnes de matière sèche contre 210 204 tonnes en 2014, 106 300 tonnes en 2013 et 456 400 tonnes en 2012, qui ont été déplacées pour recharger les plages :

- 11 354 tonnes sur la façade Manche-Mer du Nord
- 32 191 tonnes sur la façade Atlantique
- 44 189 tonnes sur la façade Méditerranée
- 63 415 en outre-mer.

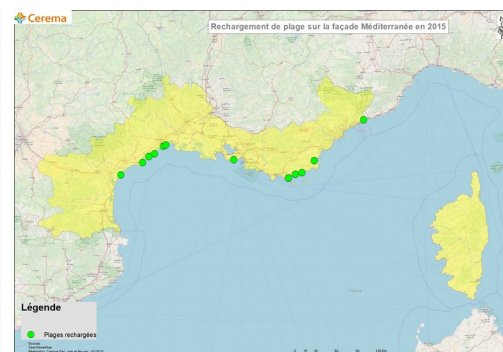
Les illustrations ci-dessous représentent les principales plages rechargées par façade. Comme chaque année, la façade méditerranéenne est celle sur laquelle le rechargement de plage est le plus utilisé, en nombre de plages.



Carte 3: Localisation des rechargements de plage sur la façade Manche en 2015



Carte 4: Localisation des rechargements de plage sur la façade Atlantique en 2015



Carte 5: Localisation des rechargements de plage sur la façade Méditerranée en 2015

3.1.3 - Dépôt à terre

La façade Manche-Mer-du-Nord totalise 2 419 104 tonnes, qui comprennent 2 146 000 tonnes utilisées pour l'extension de la grande rade de Cherbourg. Ces sédiments sont en fait utilisés pour constituer un polder, soit une étendue artificielle de terre gagnée sur l'eau, leur destination pourrait donc être considérée également comme une immersion au sein de l'enceinte portuaire.

Pour la façade Atlantique, on compte 671 401 tonnes en 2015.

Pour la façade Méditerranée, 28 161 tonnes sont déposées à terre.

Des dépôts à terre sont également recensés en outre-mer, en Martinique et à Port Est (La Réunion) pour un total de 322 443 tonnes.

Soit, pour l'ensemble des façades, un total de 3 441 110 tonnes déposées à terre.

3.1.4 - Dépôt en mer

Un seul site en France fait l'objet d'une autorisation pour du stockage en bassin de confinement de matériaux dragués, il s'agit du bassin Mirabeau au sein du grand port maritime de Marseille (Arrêté préfectoral n°8-2014 EA). En 2015 aucun dragage n'a été conduit par ce grand port et par conséquent le bassin Mirabeau n'a pas reçu de sédiment.

3.1.5 - Les autres destinations

Les autres destinations recensées en 2015 sont des opérations de dispersion des matériaux par injection d'eau, par rotodévasage, ou par dragage à l'américaine.

En France métropolitaine, c'est sur la façade Atlantique que l'on rencontre en partie ces méthodes avec la méthode par injection d'eau (*Jetsed*) utilisée par le seul grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire et le rotodévasage en Charente-Maritime et dans le Morbihan.

En outre-mer, la Guyane procède en 2015, comme les années précédentes, à la dispersion d'environ 3,5 millions de tonnes de sédiments par dragage à l'américaine.

3.2 – Destination par type de port

3.2.1 - Grands ports maritimes

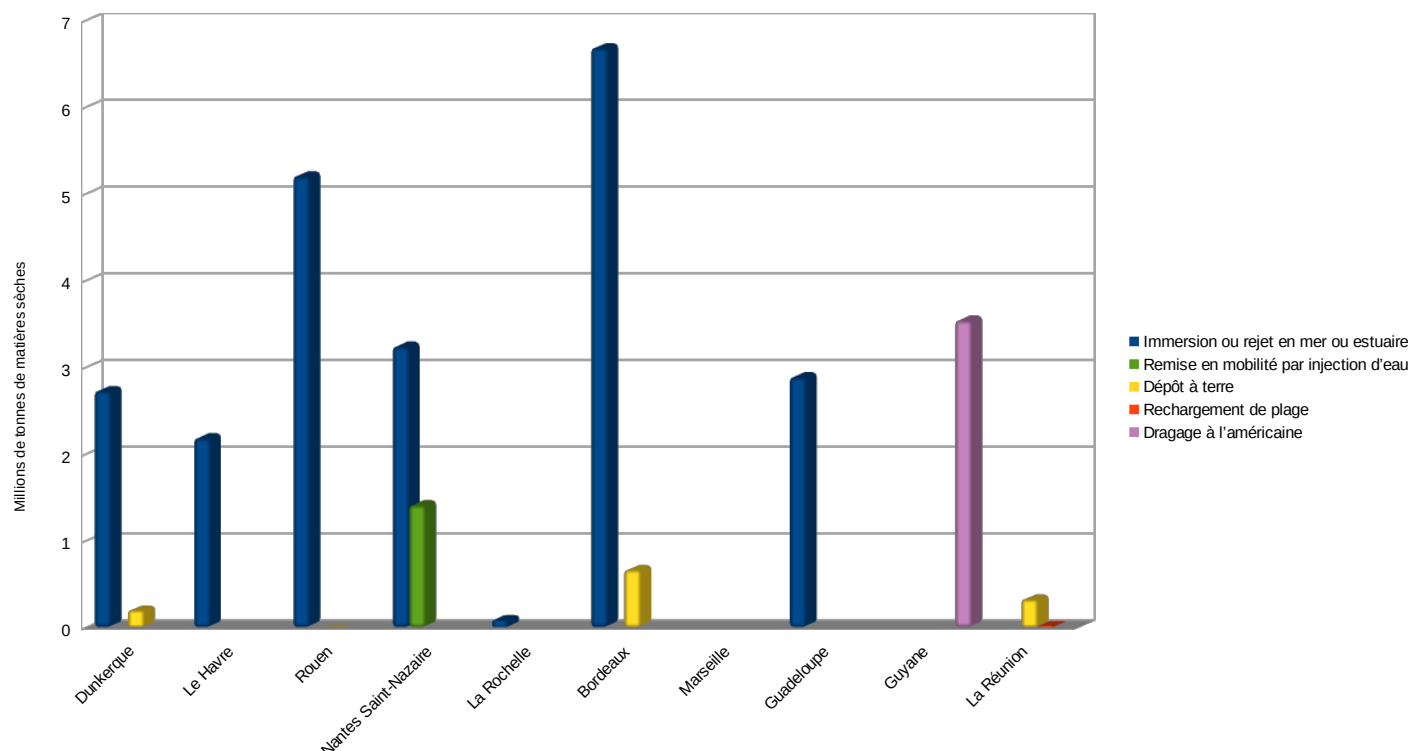


Figure 5 : Représentation de la destination des sédiments des grands ports maritimes en France en 2015

78,92 % des matériaux dragués dans les grands ports maritimes sont immergés ou rejetés en mer ou en zone estuarienne, les 21,08 % supplémentaires correspondent à :

- des dragages par injection d'eau du grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire (1 409 796 tonnes draguées ainsi en 2015 dans l'estuaire de la Loire, soit 4,83 % du total dragué par les grands ports maritimes),
- des sédiments déposés à terre (1 178 625 tonnes, soit 4,04 % du total) par les grands ports maritimes de Dunkerque, Rouen, La Réunion, mais surtout Bordeaux en 2015 (661 571 tonnes).

À noter qu'au sein de la catégorie « immersion et rejet en mer ou en zone estuarienne » sont comptabilisés, pour le grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire, les rejets dans le chenal de navigation des sédiments dragués par la drague aspiratrice stationnaire *André Gendre* (tel qu'expliqué en section 2.2.1).

Les sédiments dragués par les grands ports maritimes en 2015 ont servi à du rechargement de plage pour le grand port maritime de La Réunion uniquement pour 18 777 tonnes.

3.2.2 – Autres ports

Dans les autres ports, l'important dépôt à terre observé sur la figure 6 correspond aux travaux du polder de la grande rade de Cherbourg abordés au chapitre 3.1.3.

Hormis cette opération spécifique et ponctuelle, l'immersion est la destination la plus répandue comme le montre la figure 6 ci-dessous.

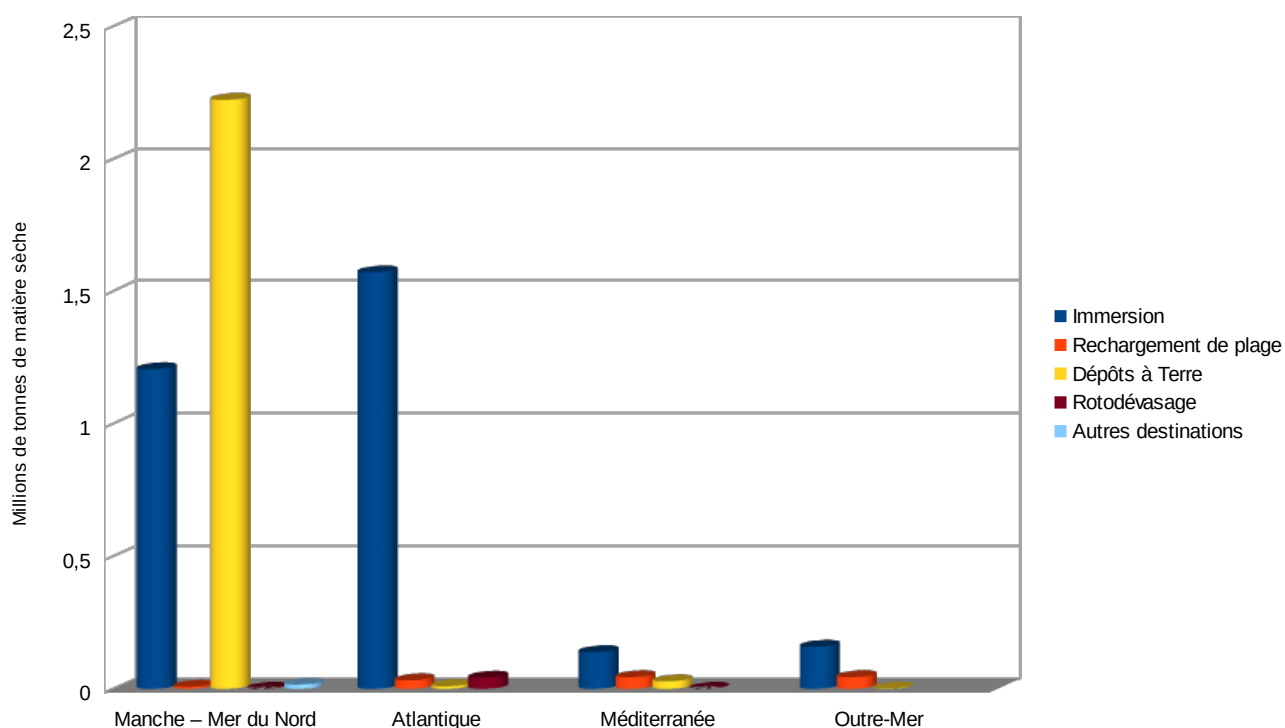


Figure 6 : Représentation de la destination des sédiments des autres ports par façade maritime en France en 2015

4 - Les permis d'immersion

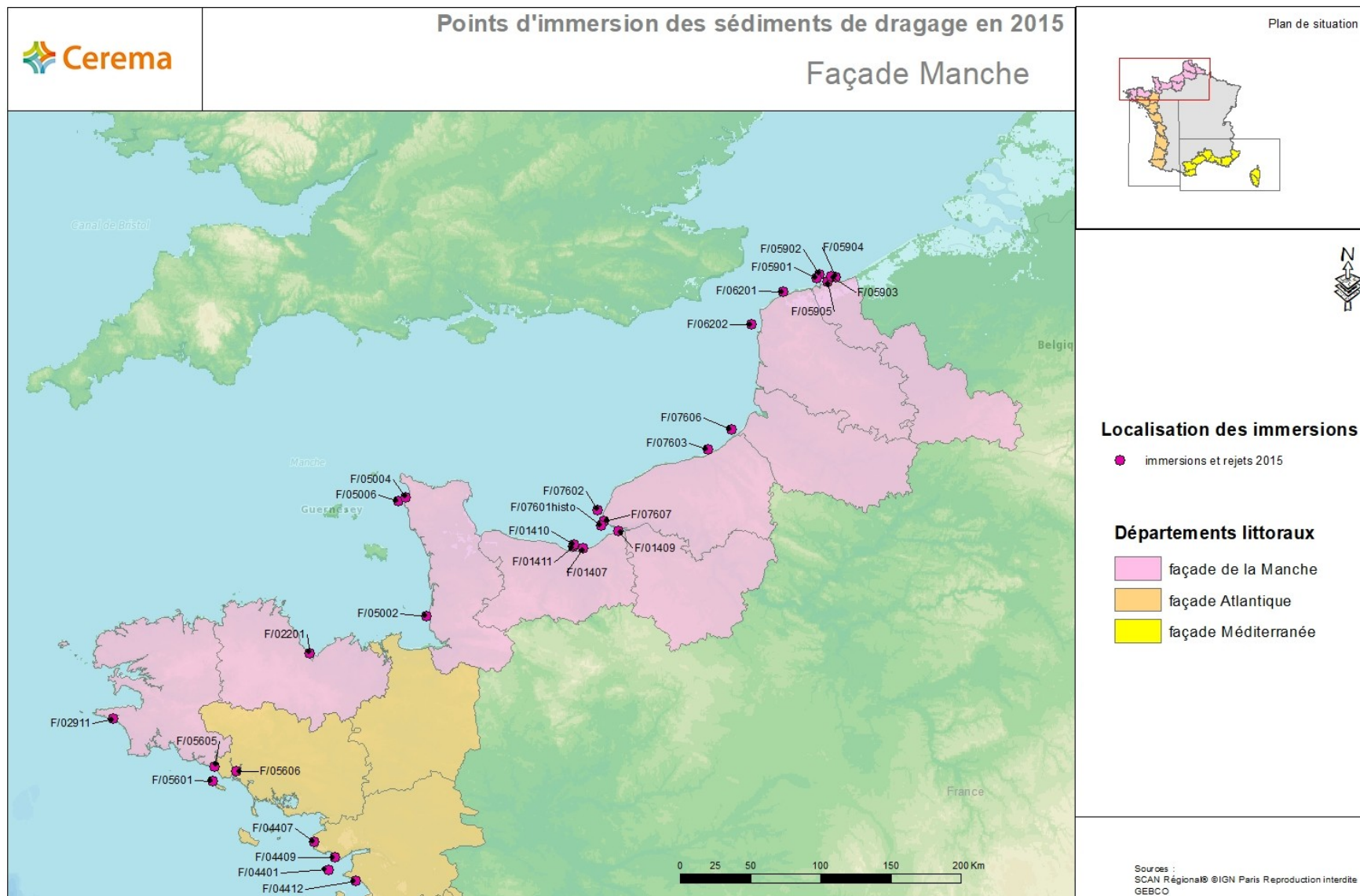
La présente enquête annuelle porte également sur des données de référence constituées par l'inventaire des zones homogènes de dragage et des zones d'évacuation des déblais.

Elle permet ainsi de connaître le nombre de permis (autorisations ou déclarations) utilisés en 2015 pour l'immersion ainsi que les coordonnées géographiques de tous les sites autorisés. Ces données sont demandées chaque année par le secrétariat de la convention OSPAR mais également par les conventions de Londres et Barcelone.

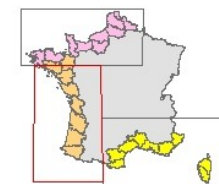
En 2015, 57 permis d'immersion ou de rejet en mer ont été utilisés sur les 106 valides (51 utilisés sur zone OSPAR, 4 en Méditerranée, et 2 en outre-mer). Ce nombre de permis utilisés est relativement stable jusqu'en 2011 et présente une certaine augmentation au cours des dernières années (34 en 2007, 43 en 2008, 42 en 2009, 41 en 2010, 39 en 2011, 44 en 2012, 48 en 2013, 49 en 2014).

Les arrêtés de dragage et d'immersion sont de manière générale délivrés sur des périodes allant de 5 à 10 ans. Ils concernent, pour la plupart, des travaux d'entretien. Les arrêtés d'autorisation délivrés pour des travaux neufs, le sont pour des périodes en général plus courtes.

Les cartes suivantes situent les zones d'immersion utilisées en 2015, localisées à l'aide d'un point représentatif de la zone et identifiées par leur code pour chaque façade maritime. Les correspondances entre les codes, les points et les noms des sites d'immersion sont accessibles en ligne sur le site internet géolittoral (<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/sites-d-immersion-des-sediments-de-dragages-r396.html>) ou sur demande auprès du Cerema Eau, mer et fleuves (contact : dragage.iea.er.dtecemf.cerema@cerema.fr).



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
 Direction technique, Eau mer et fleuves
 Technopôle Brest-Iroise - BP 5 - 29280 Plouzané
 Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30 www.cerema.fr

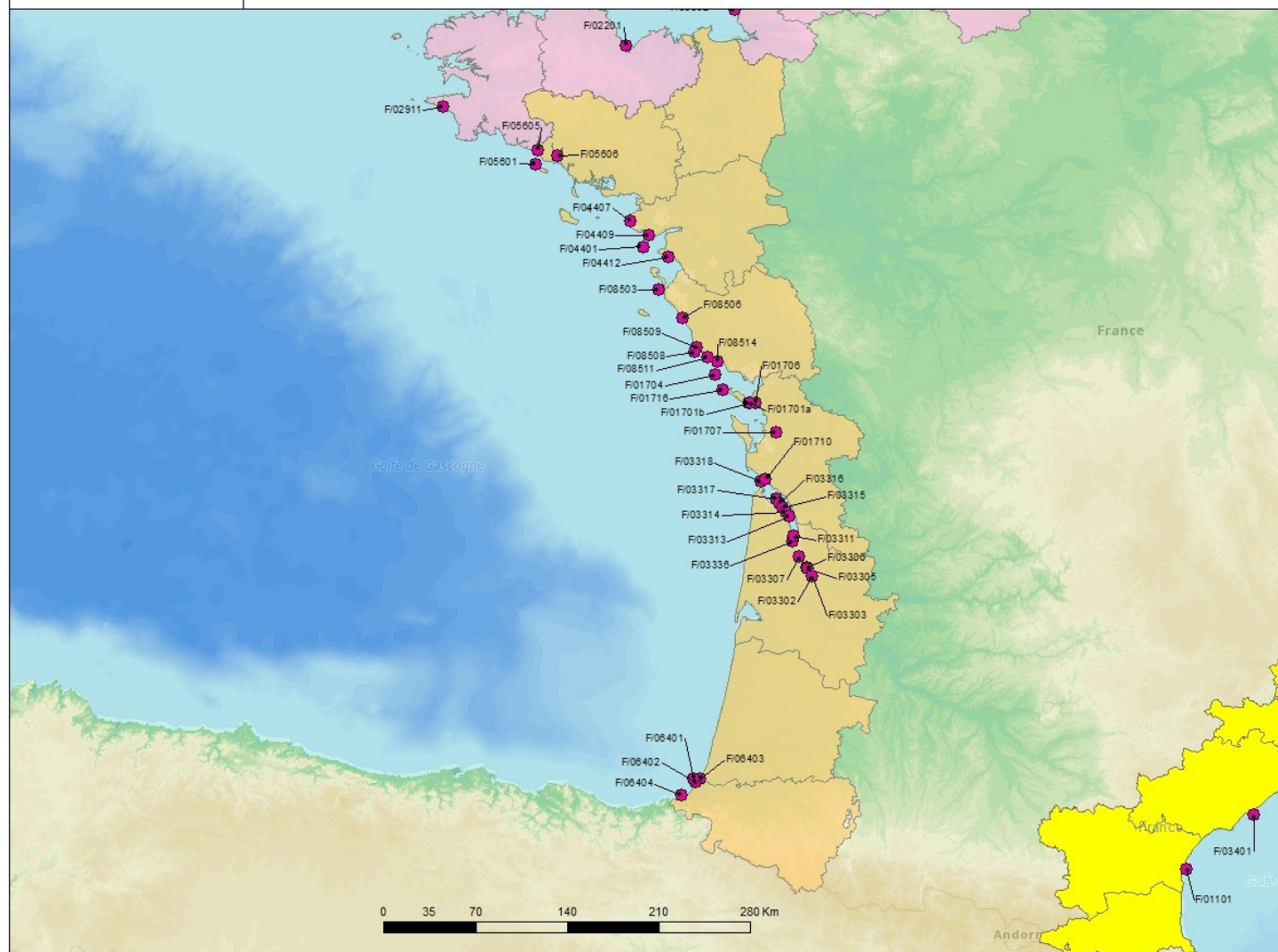


Localisation des immersions

● immersions et rejets 2015

Départements littoraux

 façade Manche
 façade Atlantique
 façade Méditerranée

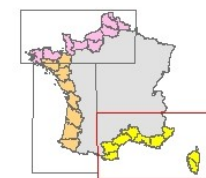


Sources :
 SCAN Régional © IGN Paris Reproduction interdite
 GEBCO
 Réalisation : Cerema Eau, mer et fleuves - 04/2018

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction technique, Eau mer et fleuves
 Technopôle Brest-Iroise - BP 5 - 29280 Plouzané
 Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

www.cerema.fr

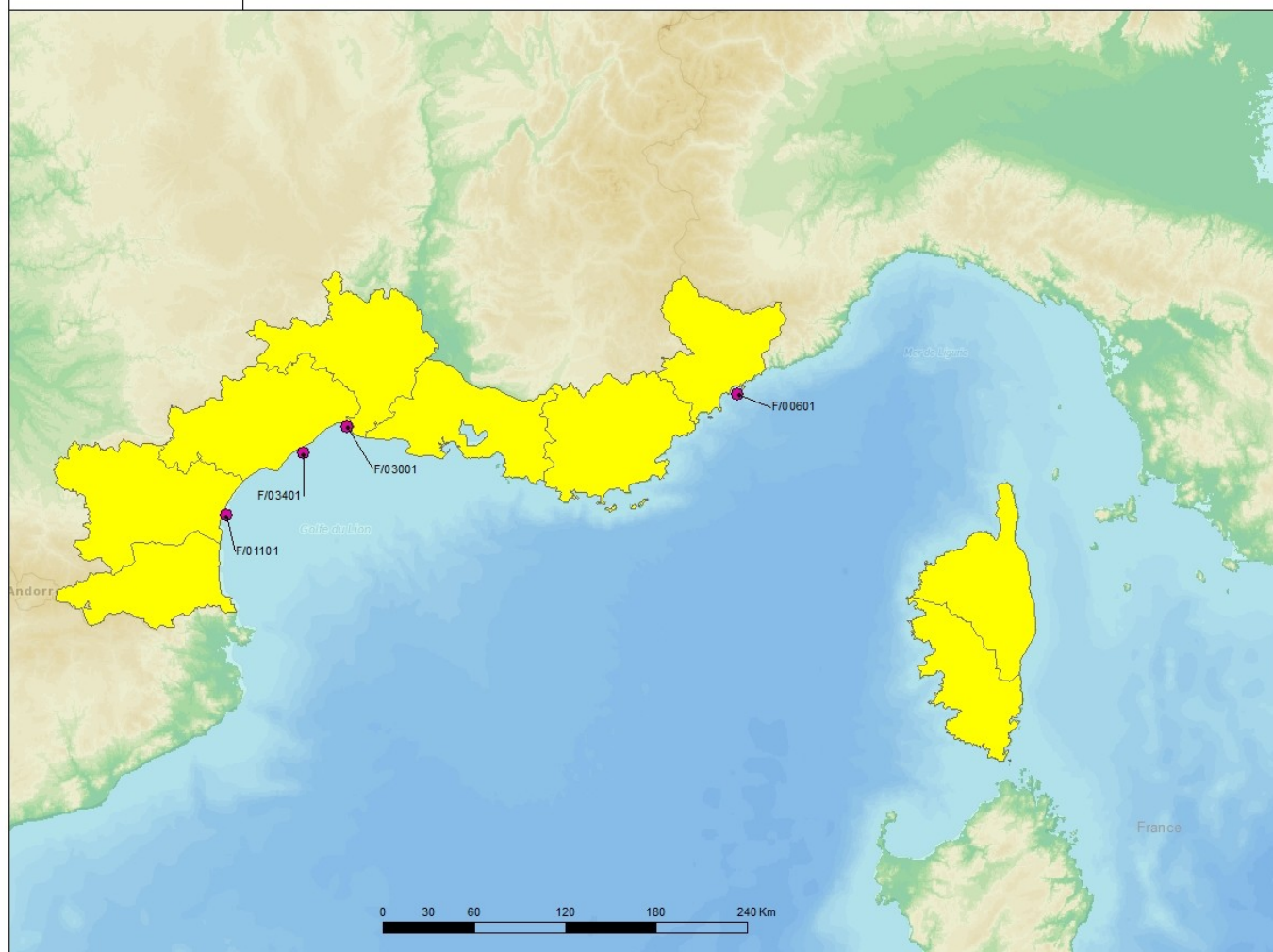


Localisation des immersions

● immersions et rejets 2015

Départements littoraux

façade Manche
 façade Atlantique
 façade Méditerranéenne



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction technique, Eau mer et fleuves

Technopôle Brest-Iroise - BP 5 - 29280 Plouzané

Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

www.cerema.fr

Sources :
 SCAN Régional® ©IGN Paris Reproduction interdite
 GEBCO
 Réalisation : Cerema Eau, mer et fleuves - 04/2018

5 - Les contaminants

L'analyse qui suit ne prend en compte que les sédiments immergés, ce qui représente 74,35 % de la totalité des matériaux dragués en 2015.

L'immersion de rejets de dragages est soumise à autorisation des services de l'État (article L.214-1 du code de l'environnement et suivants), accordée notamment selon des critères de décision établis sur la base des niveaux de contamination des sédiments. Ces critères sont d'abord proposés par le Groupe d'Étude et d'Observation sur le dragage et l'Environnement (GEODE), à partir de travaux scientifiques, de données françaises ou internationales, pour différentes classes de contaminants. Ils sont établis en référence à des niveaux de présence des contaminants dans le sédiment ou par rapport à une estimation de leur fraction biodisponible, ou à des concentrations spécifiques (sans effets, effets mineurs, effets néfastes). L'État, sur la base de ces propositions, réglemente ensuite en fixant des normes par arrêté ministériel. Ces normes deviennent alors des outils de gestion et de décision, mais qui ne caractérisent pas le potentiel toxique du sédiment.

Ces niveaux ou normes, qui ne constituent pas des seuils d'acceptation ou d'interdiction en tant que tels, servent de référence dans les procédures d'instruction des autorisations de dragage et d'immersion (circulaire du 14 juin 2000) :

- au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables aux teneurs observées dans le milieu naturel local ;
- entre le niveau N1 et le niveau N2, une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1 ;
- au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire, car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération.

En 2015, les éléments-traces métalliques (ETM), les polychlorobiphényles (PCB) ainsi que le tributylétain (TBT) sont réglementés au travers de l'arrêté du 9 août 2006³ complété le 23 décembre 2009 et le 17 juillet 2014. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont eux réglementés par arrêté ministériel du 08 février 2013 complémentaire également de l'arrêté du 09 août 2006.

5.1 - Les éléments-traces métalliques (ETM)

Conformément aux critères d'exception de la circulaire n°2000-62 du 14 juin 2000, si le sédiment répond à plusieurs conditions, dont un niveau de concentration sans dépassement du seuil N1 pour tous les paramètres datant de moins de trois ans, les mesures chimiques ne sont pas à réaliser chaque année. La présentation des dépassements de seuil ci-dessous concerne donc uniquement les sédiments ayant fait l'objet d'analyses en 2015.

Le seuil N2 des éléments traces métalliques réglementés a été dépassé en 2015 pour des sédiments immergés par le grand port maritime de Dunkerque (après biotests). On note aussi un dépassement de N2 à Bordeaux pour le plomb et pour une seule analyse parmi les 35 analyses remontées.

³ L'arrêté du 9 août 2006 est consultable sur le site legifrance à l'adresse suivante : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000027108486&dateTexte=20141231>

Département	Port	Zone homogène de dragage	Code du site d'immersion et/ou de rejet	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn
				mg/kg ms	mg/kg ms	mg/kg ms	mg/kg ms	mg/kg ms	mg/kg ms	mg/kg ms	mg/kg ms
				1,2	0,4	25	90	45	100	37	276
				2,4	0,8	50	180	90	200	74	552
59	Grand port maritime de Dunkerque Ouest	Quais à pondéreux	F/05901	<0,40	0,07	11,40	19,60	50,10	25,20	10,90	69,40
	Grand port maritime de Dunkerque Est	Cercle d'évitage	F/05903	<0,40	0,55	9,44	11,90	<5,00	10,50	6,36	30,50
		Chenal Trystram	F/05903	<0,40	0,44	4,59	6,90	<5,00	18,30	3,31	25,70
		Chenal Broquaire	F/05904	<0,40	0,62	9,60	19,20	11,90	18,50	8,37	59,10
		Port 2000	F/05904	1,14	0,81	4,61	31,50	295,60	90,60	16,60	224,00
76	Port de plaisance du Havre	Anse de Joinville	F/05904	10,90	0,78	11,90	42,40	78,20	121,00	12,10	244,00
	Grand port maritime du Havre	Bassin d'accès aux terminaux aval	F/07607	0,38	0,41	11,20	35,20	22,70	33,05	12,60	90,10
		Canal de Tancarville	F/07602	0,44	0,48	11,27	51,50	27,90	47,80	19,10	135,70
		Ecluse François 1er	F/07602	0,74	0,25	11,13	61,20	39,40	59,10	40,50	180,90
			F/07602	0,48	0,41	11,12	38,90	23,20	34,50	13,30	105,40
14	Honfleur	Avant port	F/01409	0,63	0,07	9,97	46,80	79,10	49,80	42,30	222,40
			F/01409	0,69	0,55	13,20	85,60	48,60	81,40	24,40	181,00
			F/01409	1,30	0,66	13,30	106,00	55,60	94,50	25,20	197,00
			F/01409	0,73	0,55	13,50	83,80	41,70	78,00	24,90	168,00
			F/01409	0,54	0,42	12,60	67,80	36,50	65,40	20,60	158,00
44	Pornichet la Baule	Le port	F/04409	0,72	0,53	11,10	58,50	30,90	58,10	<18,2	129,00
	Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire	Chenal de Nantes (estuaire Loire)	F/04401	0,10	0,05	19,20	46,40	53,50	39,40	24,70	139,30
85	Les Sables d'Olonne	Port de pêche	F/08508	< 0,40	0,12	28,49	76,00	25,00	57,00	35,00	154,00
				0,20	0,10	22,00	85,00	87,00	41,00	30,00	232,00
17	Grand port maritime de La Rochelle	Avant Port AVP NORD	F/01701	0,50	0,10	21,00	89,00	39,00	79,00	34,00	473,00
	Barzan	Avant Port AVP SUD	F/01703	<0,1	0,10	16,80	109,00	22,60	31,40	24,70	133,00
		Port des Monnards (Barzan)	F/01710	0,27	0,11	14,30	46,90	56,00	33,30	24,90	146,00
	Chenac Saint Seurin d'Uzet	Port des Monnards (Barzan)	F/01710	0,30	0,22	22,00	91,30	30,10	57,20	32,90	184,00
		Le Chenal (St Seurin d'Uzet)	F/01710	0,35	0,19	23,00	95,50	32,70	58,20	34,70	198,00
11	Port la Nouvelle	Darse de pêche (Port la Nouvelle)	F/01101	<0,4	<0,1	13,80	22,10	51,00	20,90	26,40	72,20
		Darse de commerce (Port la Nouvelle)	F/01101	<0,4	<0,1	14,40	21,80	52,10	19,70	25,90	73,20
		Quai Est 1 et Est 2 (Port la Nouvelle)	F/01101	<0,4	<0,1	15,70	23,40	51,70	22,30	26,80	71,50
		Darse pétrolière (Port la Nouvelle)	F/01101	<0,4	<0,1	17,20	22,40	52,50	22,00	26,90	76,50
30	Grau du Roi	Avant Port (Port de Pêche)	F/03001	0,20	<0,1	8,78	23,70	56,90	22,80	17,20	120,00
33	Grand port maritime de Bordeaux	GPMB	F/03302	0,43	<0,1	25,10	49,90	36,50	95,60	34,90	235,00
			F/03303								
			F/03305								
			F/03306								
			F/03307								
			F/03311								
			F/03313								
			F/03314								
			F/03315								
			F/03316								

Figure 7 : Liste des analyses recensées avec dépassements des seuils N1 (cases jaunes) et N2 (cases rouges) pour les éléments-traces métalliques (en mg/kg).

5.2 - Les polychlorobiphényles (PCB)

En 2015, on observe des dépassements de N1 pour le grand port maritime de Dunkerque, celui du Havre (pour une analyse), mais également des dépassements pour les départements du Calvados, du Morbihan, des Pyrénées-Atlantiques et du Gard. Un dépassement de N2 a été remonté dans le cadre de l'enquête pour les sédiments immergés pour le grand port maritime de Dunkerque, un pour le grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire, et d'autres à Pauillac.

Département	Port	Zone homogène de dragage	Code du site d'immersion et/ou de rejet	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 138	CB 153	CB 180
				µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms
				5	5	10	10	20	20	10
				10	10	20	20	40	40	20
59	Grand port maritime de Dunkerque Est	Chenal Trystram (Dunkerque Est)	F/05904	7,40	5,40	7,00	6,30	9,70	9,20	1,60
		Bassin Maritime (Dunkerque Est)	F/05904	2,50	3,50	5,20	2,20	4,50	5,10	10,00
		Bassin Maritime (Dunkerque Est)	F/05904	11,00	6,60	12,00	5,30	11,00	13,00	9,30
		Bassin Maritime (Dunkerque Est)	F/05904	4,50	4,40	12,00	8,20	17,00	24,00	4,90
		Chenal Broquaire (Dunkerque Est)	F/05904	1,70	3,60	12,00	7,80	9,20	11,00	2,10
		Chenal Broquaire (Dunkerque Est)	F/05904	2,00	5,30	15,00	8,00	12,00	13,00	1,30
		Chenal Broquaire (Dunkerque Est)	F/05904	1,20	5,10	12,00	7,30	15,00	16,00	11,00
76	Grand port maritime du Havre	Canal de Tancarville (Le Havre)	F/07602	4,10	6,20	9,90	10,90	14,00	18,00	8,10
14	Honfleur	Avant-port	F/01409	<13	<13	17,00	<13	27,00	18,00	<13
56	Lorient	Kergroise et zone d'évitage	F/05601	1,00	9,00	<1	2,00	3,00	5,00	3,00
		Port de commerce	F/05601	<1	7,00	<1	2,00	4,00	4,00	4,00
44	Grand port maritime de Nantes-Saint-Nazaire	Chenal de Nantes (estuaire Loire)	F/04401	17,00	<1	<1	<2	<1	17,00	5,00
33	Pauillac		F/03336	25,00	25,00	5,00	25,00	5,00	5,00	25,00
64	Saint-Jean-de-Luz Ciboure	Port de pêche (Saint Jean de Luz Ciboure)	F/06404	4,67	7,00	1,80	1,00	1,07	1,30	1,00
30	Le Grau du Roi	Avant-Port (Port de Pêche)	F/03001	7,20	1,30	2,30	3,30	5,50	8,20	3,00

Figure 8 : Liste des analyses recensées avec dépassements du seuil N1 (cases jaunes) et N2 (cases rouges) pour les polychlorobiphényles (en µg/kg).

5.3 - Le tributylétain (TBT)

En 2015, cinq sites de dragage ont dépassé le niveau N1 pour le TBT, et 1 site le niveau N2.

Département	Port	Zone homogène de dragage	Code du site d'immersion et /ou de rejet	TBT
				µg/kg sec
				100
				400
56	Guidel	Guidel	F/05605	271,00
85	Les Sables d'Olonne	Bassin à flot	F/08508	365,05
		Port de pêche	F/08508	710,09
				399,35
17	Grand port maritime de La Rochelle	Avant Port AVP SUD	F/01703	157,00
33	Grand port maritime de Bordeaux	GPMB	F/03302 F/03303 F/03305 F/03306 F/03307 F/03311 F/03313 F/03314 F/03315 F/03316 F/03317 F/03318	130,00

Figure 9 : Liste des analyses recensées avec dépassements du seuil N1 (cases jaunes) et N2 (cases rouges) pour le TBT (en µg/kg)

5.4 - Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

En 2015, plusieurs zones homogènes de dragage présentent une ou plusieurs analyses avec dépassement du niveau N1 pour les HAP. Une zone est concernée par un dépassement du niveau N2, au Tréport.

Département	Port	Zone homogène de dragage	Code du site d'immersion et/ou de rejet	Anthracène	Benzo(a)anthracène	Benzo(ghi)peryène	Benzo(a)pyrène	Chrysène	Fluoranthène	Indéno(123-cd)pyrène	Pyrène	Phénanthrène	Naphtalène	Acénaphthylène	Acénaphthène	Fluorène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Dibenz(a,h)anthracène		
				µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms	µg/kg ms
				85	260	1 700	430	380	800	1 700	500	240	180	40	15	20	400	200	60		
59	Grand port maritime de Dunkerque – Ouest	Quais à pondéreux	F/05902	31,00	44,00	51,00	61,00	36,00	97,00	47,00	64,00	66,00	29,00	6,60	8,20	20,00	59,00	22,00	27,00		
			F/05901	110,00	260,00	150,00	250,00	200,00	450,00	140,00	360,00	250,00	59,00	17,00	27,00	40,00	300,00	83,00	90,00		
			F/05904	49,00	110,00	84,00	120,00	130,00	350,00	77,00	310,00	220,00	22,00	25,00	59,00	170,00	49,00	16,00			
	Grand port maritime de Dnkerque – Est	Bassin maritime	F/05904	82,00	130,00	84,00	140,00	110,00	280,00	82,00	210,00	180,00	71,00	16,00	22,00	40,00	190,00	51,00	52,00		
				150,00	200,00	51,00	140,00	230,00	490,00	82,00	370,00	340,00	310,00	33,00	28,00	59,00	300,00	99,00	57,00		
				190,00	270,00	100,00	170,00	270,00	710,00	100,00	540,00	480,00	280,00	30,00	37,00	82,00	400,00	37,00	64,00		
				100,00	130,00	84,00	110,00	170,00	290,00	72,00	290,00	250,00	180,00	28,00	20,00	54,00	250,00	53,00	58,00		
				260,00	300,00	<140	230,00	200,00	440,00	<140	660,00	660,00	550,00	53,00	41,00	140,00	490,00	240,00	<140		
				200,00	220,00	99,00	180,00	180,00	710,00	110,00	660,00	460,00	310,00	58,00	46,00	80,00	390,00	120,00	70,00		
		Chenal Broquaire	F/05904	90,00	150,00	120,00	150,00	180,00	340,00	98,00	400,00	170,00	120,00	32,00	24,00	41,00	350,00	100,00	54,00		
				110,00	260,00	280,00	310,00	270,00	450,00	240,00	680,00	270,00	150,00	53,00	48,00	31,00	660,00	210,00	130,00		
				46,00	99,00	73,00	110,00	86,00	140,00	74,00	200,00	110,00	53,00	20,00	20,00	24,00	230,00	30,00	60,00		
				50,00	120,00	74,00	110,00	140,00	230,00	63,00	200,00	140,00	50,00	21,00	18,00	13,00	260,00	110,00	45,00		
				8,85	21,00	14,50	22,00	26,00	43,00	21,50	32,00	30,50	31,50	11,25	19,50	14,70	34,50	16,00	3,55		
				32,25	150,50	91,25	156,25	182,75	311,00	177,75	207,25	106,50	23,45	12,33	20,25	27,25	260,00	52,75	39,50		
76	Tréport	Bassin de commerce	F/07606	140,00	595,00	287,50	652,50	650,00	1027,50	567,50	687,50	465,00	16,40	30,00	33,25	87,00	965,00	382,00	196,25		
		Avant port du Tréport	F/07606	64,20	124,00	152,00	195,00	154,00	228,00	190,00	190,00	148,00	68,40	20,20	34,20	53,00	240,00	72,00	42,00		
		Anse de Jonville	F/07607	94,00	117,00	121,00	105,00	112,00	203,00	127,00	179,00	112,00	37,00	36,00	8,00	20,00	183,00	59,00	42,00		
Grand port maritime du Havre	Bassin d'accès aux terminaux aval	F/07602	538,00	204,00	150,00	177,00	259,00	411,00	141,00	325,00	377,00	38,00	30,00	24,00	79,00	309,00	130,00	48,00			
	Port 2000	F/07602	93,00	180,00	52,00	137,00	181,00	356,00	63,00	303,00	172,00	50,00	22,00	32,00	31,00	310,00	122,00	19,00			
	Avant-port	F/01409	123,00	205,00	49,00	151,00	183,00	391,00	58,00	349,00	202,00	58,00	23,00	37,00	39,00	316,00	130,00	14,00			
14	Honfleur	Avant-port	F/01409	85,00	131,00	35,00	107,00	121,00	269,00	30,00	235,00	143,00	44,00	20,00	33,00	29,00	226,00	108,00	<13		
			F/01409	65,00	117,00	29,00	84,00	109,00	233,00	34,00	206,00	129,00	41,00	18,00	31,00	24,00	174,00	75,00	<13		
			F/01409	46,00	77,00	15,00	52,00	69,00	146,00	21,00	120,00	77,00	30,00	15,00	29,00	15,00	113,00	41,00	<13		
			F/01409	92,00	146,00	35,00	104,00	141,00	251,00	43,00	231,00	142,00	50,00	19,00	36,00	29,00	213,00	86,00	<13		
			F/05601	81,00	230,00	200,00	260,00	190,00	400,00	210,00	330,00	260,00	29,00	7,00	30,00	42,00	350,00	120,00	82,00		
			Quai du Rohu	F/05606	110,00	170,00	110,00	190,00	140,00	280,00	130,00	200,00	110,00	17,00	8,90	13,00	27,00	210,00	43,00	35,00	
56	Lorient	Kergroise et zone d'évitage	F/05601	66,00	250,00	190,00	270,00	220,00	550,00	250,00	440,00	280,00	45,00	18,00	29,00	52,00	350,00	130,00	64,00		
		Port de commerce	F/05601	66,00	190,00	110,00	190,00	150,00	330,00	160,00	260,00	160,00	28,00	7,00	17,00	23,00	230,00	65,00	31,00		
		Chenal de Montoir Donges (estuaire Loire)	F/04401	44,00	344,00	426,00	355,00	390,00	872,00	505,00	657,00	421,00	58,00	2,00	48,00	41,00	307,00	149,00	118,00		
44	Grand port maritime de Nantes aubt Nazaire	Chenal de Nantes (estuaire Loire)	F/04401	7,00	<1	<1	<1	<1	<1	<1	8,00	25,00	19,00	<1	<2	21,00	<1	<1	<1		
		Port de plaisance	F/08508	30,60	285,00	190,00	262,00	281,00	679,00	181,00	460,00	413,00	29,20	<10	6,92	29,50	254,00	145,00	28,60		
		Bassin à flot	F/08508	25,20	140,00	106,00	119,00	122,00	271,00	83,00	246,00	138,00	7,93	<10	18,80	19,70	96,90	75,00	20,30		
		Port de pêche	F/08508	95,90	327,00	347,00	356,00	278,00	469,00	248,00	441,00	312,00	67,70	<10	39,20	35,70	293,00	190,00	54,30		
85	Saint Gilles Croix de Vie	Port La Vie (Saint-Gilles Croix de Vie)	F/08506	4,42	77,90	92,50	90,40	80,40	115,00	67,00	93,40	328,00	<1	<10	18,30	47,30	83,30	50,70	12,90		
		Saint Fort sur Gironde	Port Maubert (St-Fort sur Gironde)	F/01710	14,00	41,00	20,00	26,00	34,00	110,00	15,00	66,00	68,00	16,00	8,00	11,00	20,00	43,00	14,00		
		17	La Rochelle	Accès Minimes	F/01701a	34,00	77,00	72,00	90,00	89,00	110,00	90,00	97,00	70,00	39,00	10,00	31,00	34,00	110,00	39,00	32,00
Le chenal	F/01706			34,00	77,00	72,00	90,00	89,00	110,00	90,00	97,00	70,00	39,00	10,00	31,00	34,00	110,00	39,00	32,00		
Cale de Port-Neuf	F/01701a			75,00	200,00	170,00	310,00	180,00	350,00	230,00	300,00	160,00	4,90	39,00	15,00	33,00	370,00	140,00	68,00		
	F/01706			35,00	120,00	83,00	120,00	120,00	200,00	120,00	170,00	120,00	26,00	7,80	22,00	26,00	150,00	32,00	24,00		
33	Grand port maritime de Bordeaux	Grand Port Maritime de Bordeaux	F/03317 F/03318 F/03313 F/03314 F/03315 F/03316 F/03311 F/03307 F/03302 F/03303 F/03305 F/03306	120,00	170,00	29,00	78,00	150,00	710,00	34,00	470,00	390,00	<2,4	21,00	43,00	71,00	130,00	41,00	13,00		
				59,00	170,00	140,00	180,00	160,00	340,00	200,00	270,00	140,00	6,60	27,00	6,40	16,00	310,00	85,00	60,00		
				15,00	21,00	29,00	21,00	20,00	38,00	33,00	35,00	68,00	9,40	5,40	8,40	33,00	37,00	8,70	11,00		
				9,70	51,00	62,00	60,00	38,00	140,00	51,00	95,00	140,00	8,00	6,70	20,00	38,00	100,00	40,00	30,00		
64	Saint-Jean de Luz – Ciboure	Port de pêche (Saint Jean de Luz Ciboure)	F/06404	41,83	58,33	38,00	69,33	53,00	126,33	45,33	102,00	108,13	130,00	19,43	41,83	86,50	76,00	19,73	11,80		
34	Sète	Cercle d'évitage (Sète)	F/03401	70,00	280,00	280,00	330,00	340,00	550,00	220,00	540,00	210,00	34,00	21,00	20,00	22,00	470,00	140,00	84,00		
		Bassin d'Alger	F/03401	45,00	160,00	140,00	210,00	170,00	340,00	110,00	270,00	170,00	17,00	5,00	28,00	30,00	200,00	81,00	20,00		

Figure 10 : Liste des analyses recensées avec dépassements du seuil N1 (en jaune) et du seuil N2 (en rouge) pour les HAP en 2015 (en µg/kg)

Conclusion

L'année 2015, avec 34,62 millions de tonnes de matière sèche draguées en France, est en quantité une année proche de la précédente où les sédiments dragués étaient estimés à 32,56 millions de tonnes.

Si l'année 2012 était marquée par des travaux conduits par le grand port maritime de Rouen, en 2014 c'est le grand port maritime de Bordeaux qui procède à de nouveaux aménagements. Ces travaux se sont poursuivis en 2015.

Les techniques de dragage utilisées n'évoluent pas par rapport aux années précédentes, le dragage hydraulique reste la méthode la plus utilisée, en particulier pour les grands ports maritimes.

Le rotodévasage reste une technique peu utilisée et réservée à de petites opérations de dragage localisées dans le département de Charente-Maritime essentiellement.

L'immersion demeure la destination principale, que ce soit pour les grands ports maritimes (la plupart n'utilisent d'ailleurs que cette destination pour la gestion de leurs sédiments) ou pour les autres ports du littoral français.

Concernant les polluants, deux départements sont concernés par des immersions avec dépassement de N2 en 2015 pour les éléments traces métalliques. Il s'agit du département du Nord avec les immersions du GPMD (après biotest conformément aux arrêtés d'immersion en vigueur) et du département de la Gironde avec un dépassement relevé au Grand port maritime de Bordeaux pour le plomb (à relativiser, car il ne concernait qu'une analyse sur les 35 transmises). Par ailleurs trois dépassements de N2 sont observés pour les polychlorobiphényles (PCB), un pour le tributylétain (TBT) et un également pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

En 2014 s'est amorcé un travail sur la révision des seuils concernant les polychlorobiphényles (PCB) dans la lignée de ce qui a été réalisé pour le tributylétain (TBT) en 2009 et pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en 2010. Ce travail a abouti à la parution d'un nouveau texte réglementaire le 17 juillet 2014. Ces niveaux révisés sont pris en compte dans l'analyse du présent rapport.

Annexe 1

Instructions pour la saisie des données dans le cadre de l'enquête annuelle

L'enquête se présente sous la forme d'un tableur comportant plusieurs onglets. Les tableaux suivants apportent les instructions destinées à chacun des onglets.

Tableau 1 : Légende et instructions du tableau des données relatives à la gestion des déblais de dragage – Onglet : déblais de dragage

Colonnes	Instructions
(a) Zone homogène de dragage	Fournir une copie des arrêtés d'autorisation et déclaration pour les opérations de dragage et rejet y afférent (Loi sur l'Eau - nomenclature 3.4.0)
(b) Nature du dragage	Entretien : E Travaux neufs : T
(c) Technique de dragage	Dragage mécanique : - drague à benne preneuse : DMBE - à godets : DMGO - à pelle ou à cuiller : DMPE - rétrocaveuse ou ponton-grue : DMRE - excavatrice à chargement frontal : DMEX - ratisseuse niveleuse : DMRN Dragage hydraulique : - drague aspiratrice en marche à élinde traînante ou porteuse à élinde traînante : DHME - drague aspiratrice stationnaire : - suceuse simple ou refouleuse : DHSS - à désagréateur ou à cutter : DHSD - coupeuse à disque : DHSC - balayeuse ou à balayage : DHSB - à vis sans fin ou à vis d'Archimède : DHSA Dragage en eau : - à injection d'eau ou Jetsed : DEIE - à l'américaine : DEAM
(d) Mode de transport des sédiments dragués	- par chaland, - par conduite/émissaire, - par réservoir intégré à la drague, - par le courant naturel ou artificiel.
(e) Navire	Fournir le nom du navire utilisé pour effectuer l'opération de dragage
(f) Zone post-dragage	Le nom ainsi que le code des sites de réception des sédiments, doivent être renseignés conformément à l'inventaire des sites (cf. feuillet d'inventaire des sites d'immersion, de rejets, de dépôts et de rechargement de plage) Fournir une copie des arrêtés d'autorisation et déclaration pour les opérations ou aménagements suivants : - immersion (Loi 76-599 de 1976, codifiée art. L. 218-42 à 58 du code de l'environnement), - rechargement de plage (Loi Littoral 86-2 de 1986, codifiée art. L. 321.1 à 9 du code de l'environnement), - dépôt confiné en mer : d'aménagement qui engendre des modifications importantes de l'environnement (Loi de la Protection de la Nature 76-630 de 1976, codifiée art.L.122-1 à 3 du code de l'Environnement), - stockage à terre (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement -ICPE), - traitement (ICPE).
(g) Sédiments immergés ou rejetés en mer	Opérations d'immersion au titre de la loi immersion de 1976, codifiée art. L. 218-42 à 58 du code de l'Environnement
(h) Sédiments utilisés pour le rechargement de plage	Opérations de rechargement ou engraissement de plage à partir de sédiments dragués
(i) Sédiments déposés à terre	Dépôts terrestres confinés au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et de la Protection de la Nature
(j) Sédiments déposés en mer	Dépôts en mer confinés au titre de la Protection de la Nature (L. 122-1 à 3 du code de l'environnement)
(k) Autres traitements de sédiments	Remblaiements non confinés, matériaux utilisés en routier, réhabilitation de sols, traitement et réutilisation de briquettes...
(l) Type de point	Préciser s'il s'agit de moyenne de mesure de points d'échantillonnage (moy), de mesure de point d'échantillonnage élémentaire (pte), de mesures de points d'échantillonnage moyenné (ptm), de point de référence REPOM (re-références)
(m) Organismes préleveurs	Préciser le nom de l'organisme ayant effectué les prélèvements de sédiments : - SPEL, service maritime, port autonome, - société privée, - maître d'ouvrage, - laboratoire...

Tableau 2 : Légende et instructions des tableaux des zones homogènes de dragage - Onglets : ZH drag

Colonnes	Instructions
(1) Origine du matériau dragué ou zone homogène de dragage	Découpage en zones homogènes.
(2) Point représentatif de la zone	Par défaut le centre de la zone homogène.
(3) Type de positionnement	Possibilités : Carte SHOM, Carte IGN, GPS
(4) Nature de la zone	Possibilités : - Ouverte (O), - Confinée (C), - Port de plaisance (P).

Tableau 3 : Légende et instructions du tableau sur l'inventaire des sites d'immersion et de rejet de sédiments - Onglet : site immersion

Colonnes	Instructions
(1) Codification de la zone	Compléter le code de la zone d'immersion au format suivant : F/(n° du département à 3 caractères)(n° de la zone au sein du département à 2 caractères)
(2) Dénomination du site d'immersion ou de rejet	Dénomination locale du site (port principal s'y rattachant)
(3) Positionnement du site d'immersion ou de rejet	<p>amont de la limite de la mer : position 1 amont ligne de base (eaux maritimes intérieures) : position 2 aval ligne de base (eaux territoriales) : position 3</p> <p>Rappel: les lignes de base sont la laisse de basse mer ainsi que les lignes de base droites (notamment pour les côtes présentant échancrures, indentations ou un chapelet d'îles près du rivage) et les lignes de fermeture des baies qui sont déterminées par décret.</p> <p>La largeur des eaux territoriales de la France est fixée à 12 milles marins. La limite transversale de la mer est, dans les estuaires, la limite fictive de séparation du domaine maritime et du domaine fluvial, définie administrativement.</p>
(4) Méthode employée	immersion à l'ancre : 1 immersion en marche : 2 rejet par émissaire : 3
(5) Profondeur/ bathymétrie	Mesurée par rapport à la référence Carte Marine (0 CM ou 0 étiage en estuaire)
(6) Position	Position d'un point représentatif de la zone d'immersion Projection :
(7) Position des points délimitant le site d'immersion	Point A le plus au Nord-Ouest, points A, B, C et D dans le sens giratoire
(8) Plan à fournir	Position de la zone d'immersion sur un extrait de carte marine, en précisant les coordonnées des points caractéristiques de délimitation de la zone.

Tableau 4 : Légende et instructions du tableau sur l'inventaire des sites d'immersion des navires, aéronefs - Onglet : immersion navires et autres

Colonnes	Instructions
(1) Codification de la zone	Compléter le code de la zone d'immersion au format suivant : FAI/(n° du département à 3 caractères)(n° de la zone au sein du département à 2 caractères)
(2) Dénomination du site d'immersion	Dénomination locale du site (port principal s'y rattachant)
(3) Positionnement de la zone d'immersion	<p>- amont de la limite de la mer : position 1 - amont ligne de base (eaux maritimes intérieures) : position 2 - aval ligne de base (eaux territoriales) : position 3</p> <p>Rappel: les lignes de base sont la laisse de basse mer ainsi que les lignes de base droites (notamment pour les côtes présentant échancrures, indentations ou un chapelet d'îles près du rivage) et les lignes de fermeture des baies qui sont déterminées par décret.</p> <p>La largeur des eaux territoriales de la France est fixée à 12 milles marins. La limite transversale de la mer est, dans les estuaires, la limite fictive de séparation du domaine maritime et du domaine fluvial, définie administrativement.</p>
(4) Méthode employée	- immersion à l'ancre : 1 - immersion en marche : 2 - rejet par émissaire : 3
(5) Profondeur/ bathymétrie	Mesurée par rapport à la référence Carte Marine (0 CM ou 0 étiage en estuaire)
(6) Position	Position d'un point représentatif de la zone d'immersion Projection :
(7) Position des points délimitant le site d'immersion	Point A le plus au Nord-Ouest, point A, B, C et D dans le sens giratoire
(8) Plan à fournir	Position de la zone d'immersion sur un extrait de carte marine, en précisant les coordonnées des points caractéristiques de délimitation de la zone.

**Tableau 5 : Légende et instructions du tableau des dépôts à terre de déblais de dragage –
Onglet : dépôt à terre**

Colonnes	Instructions
(1) Codification du dépôt à terre	Compléter le code du dépôt à terre au format suivant : FDT/ (n° du département à 3 caractères)(n° de la zone au sein du département à 2 caractères)
(2) Dénomination du dépôt à terre	Dénomination locale du dépôt (lieu-dit principal s'y rattachant)
(3) Méthode de confinement employée	Description du mode de confinement - matériaux utilisés des couches de confinement et épaisseur des couches
(4) Profondeur	Épaisseur maximale de sédiment en mètre
(5) Position du point représentatif	Position d'un point représentatif du dépôt à terre
(6) Position des points délimitant le dépôt à terre	Point A le plus au Nord-Ouest, points A, B, C et D dans le sens giratoire
(7) Plan à fournir	Position du dépôt à terre sur une carte IGN, en précisant les coordonnées des points caractéristiques de délimitation du dépôt

**Tableau 6
Légende et instructions du tableau des dépôts en mer des déblais de dragage
Onglet : dépôt en mer**

Colonnes	Instructions
(1) Codification du dépôt en mer	Compléter le code du dépôt en mer au format suivant : FDM/(n° du département à 3 caractères)(n° de la zone au sein du département à 2 caractères)
(2) Dénomination du dépôt en mer	Dénomination locale du dépôt (quai-port principal s'y rattachant)
(3) Méthode de confinement employée	description du mode de confinement - matériaux utilisés des couches de confinement et épaisseur des couches, techniques de fermeture du dépôt...
(4) Profondeur	Mesurée par rapport à la référence Carte Marine (0 CM ou 0 étiage en estuaire)
(5) Position du point représentatif	Position d'un point représentatif du dépôt en mer
(6) Position des points délimitant le dépôt en mer	Point A le plus au Nord-Ouest, points A, B, C et D dans le sens giratoire
(7) Plan à fournir	Position du dépôt en mer sur un extrait de carte marine, en précisant les coordonnées des points caractéristiques de délimitation de la zone

**Tableau 7
Légende et instructions du tableau des rechargements de plage
Onglet : rechargement de plage**

Colonnes	Instructions
(1) Codification du rechargement de plage	Compléter le code du dépôt en mer au format suivant : FRP /(n° du département à 3 caractères)(n° de la zone au sein du département à 2 caractères)
(2) Dénomination du rechargement de plage	Dénomination locale du dépôt (quai-port principal s'y rattachant)
(3) Position	Position d'un point représentatif du rechargement de plage
(4) Position des points délimitant le rechargement de plage	Point A le plus au Nord-Ouest, points A, B, C et D dans le sens giratoire

ANNEXE 2

Méthodologie de calcul de la quantité de matière sèche

1. Relation entre la masse volumique saturée de la mixture ρ_{sat} et la teneur en matière sèche ρ_{ms} :

Ces deux paramètres sont liés par la relation suivante :
$$\rho_{ms} = \frac{\rho_{ss}}{(\rho_{ss} - \rho_o)} \times (\rho_{sat} - \rho_o)$$

dans laquelle les notations suivantes sont adoptées :

- ρ_{sat} : masse volumique de la mixture (en kg/m³),
- ρ_{ms} : teneur en matière sèche de la mixture (en kg de matière sèche / m³),
- ρ_o : masse volumique de l'eau à 4°C (en kg/m³),
- ρ_{ss} : masse spécifique de la matière solide (en kg/m³).

En faisant les hypothèses suivantes (ρ_{ss} = 2600 kg/m³ ; ρ_o = 1025 kg/m³), on obtient la formule simplifiée suivante :

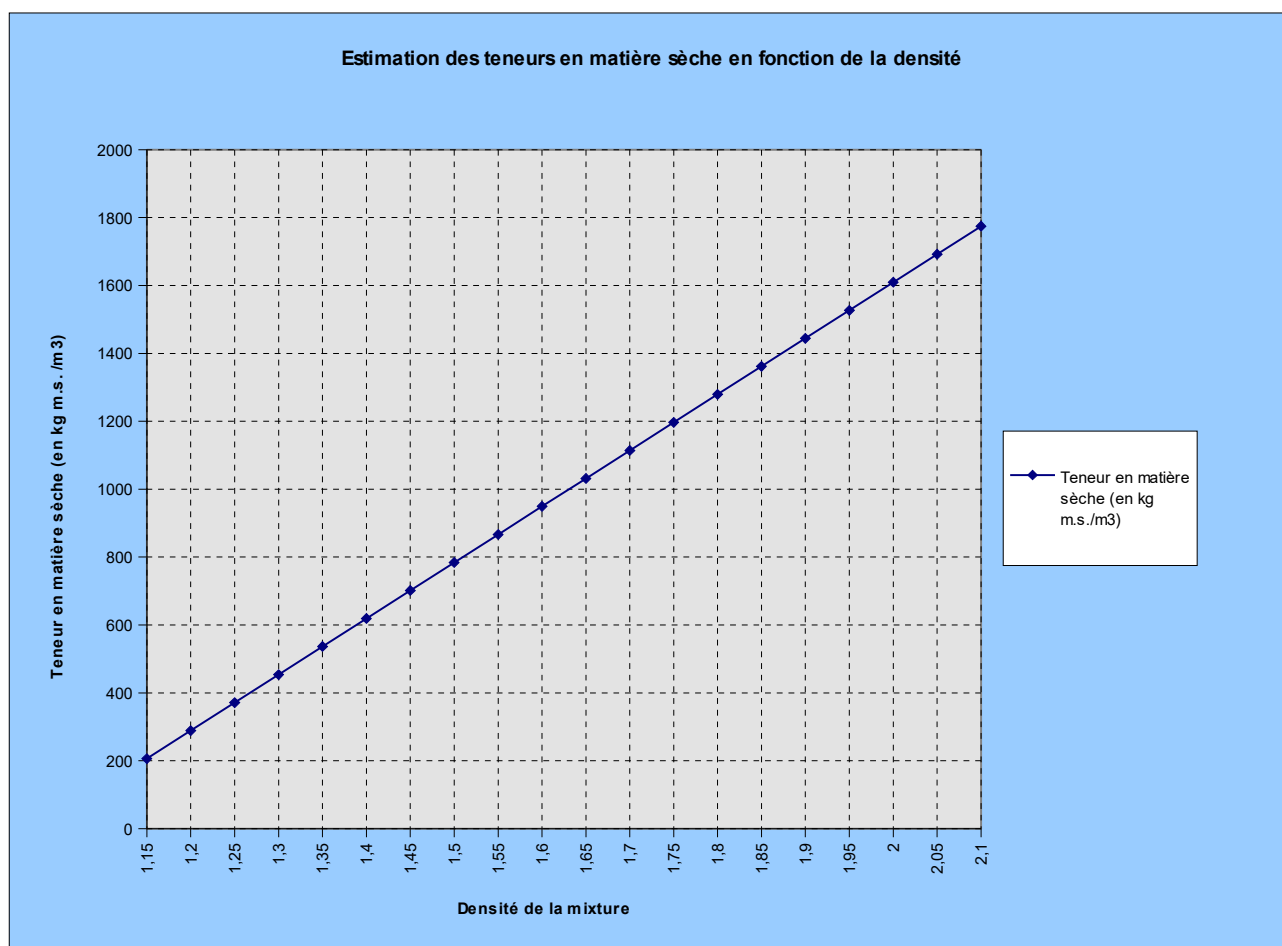
$$\rho_{ms} = 1\,650.8 \times (d - 1.025)$$

dans laquelle d est la densité de la mixture.

La teneur en matière sèche en fonction de la densité de la mixture a été calculée pour les valeurs les plus courantes. Ces valeurs sont consignées dans le tableau suivant.

Densité de la mixture (d)	Teneur en matière sèche (en kg m.s./m3)
1,15	206,3
1,2	288,9
1,25	371,4
1,3	454,0
1,35	536,5
1,4	619,0
1,45	701,6
1,5	784,1
1,55	866,7
1,6	949,2
1,65	1031,7
1,7	1114,3
1,75	1196,8
1,8	1279,4
1,85	1361,9
1,9	1444,4
1,95	1527,0
2	1609,5
2,05	1692,1
2,1	1774,6

La représentation graphique de ces valeurs figure ci-après.



2 - Calcul des quantités de matière sèche des mixtures draguées :

Si l'on connaît le volume *in situ* à draguer, le calcul des quantités de matière sèche draguées Q_s pourra se faire grâce à la formule $Q_s = V_{in\ situ} \times \rho_{ms}$ selon les hypothèses suivantes à adapter à la situation rencontrée :

Type de matériau	Densité moyenne <i>in situ</i>	Densité de calcul	Teneur en matière sèche (en kg m.s./m3)
Vase fraîche	1,1 à 1,3	1,2	288,9
Vase consolidée	1,3 à 1,6	1,45	701,6
Sable	1,6 à 2	1,8	1279,4

Si l'on connaît le volume en puits dragués, le calcul des quantités de matière sèche draguées Q_s pourra se faire grâce à la formule $Q_s = V_{en\ puits} \times \rho_{ms}$ selon les hypothèses suivantes à adapter à la situation rencontrée :

Type de dragage	Type de matériau	Densité moyenne en puits	Densité de calcul	Teneur en matière sèche (en kg m.s./m3)
Drague Aspiratrice en Marche	Vase liquide	1,2	1,2	288,9
	Vase consolidée	1,25 à 1,35	1,3	454,0
	Sable	1,8	1,8	1279,4
Drague Mécanique	Vase fraîche	1,15 à 1,25	1,2	288,9
	Vase consolidée	1,3 à 1,4	1,35	536,5
	Sable	1,8	1,8	1279,4

ANNEXE 3

Présentation des différentes techniques de dragage

Il existe un grand nombre de méthodes de dragage et, dans le cadre de la présente enquête, ces techniques sont regroupées en six catégories.

- **Les dragues hydrauliques.** Il existe plusieurs types de dragues hydrauliques, notamment les dragues aspiratrices en marche à élinde traînante et les dragues aspiratrices stationnaires. Dans cette dernière catégorie des dragues aspiratrices stationnaires, on peut distinguer les dragues :
 - à désagréateur ou à cutter,
 - suceuse simple ou refouleuse,
 - coupeuse à disque,
 - balayeuse ou à balayage,
 - à vis sans fin ou à vis d'Archimède.

Le principe des dragues aspiratrices consiste en l'aspiration par des pompes centrifugeuses d'un mélange d'eau et de sédiments par un long tube, appelé élinde. Le mélange est ensuite déversé dans un puits, dans un chaland ou dans des conduites allant vers une zone de dépôt.

- **Les dragues mécaniques.** Pour l'enquête, six types de dragues mécaniques sont énumérés : la drague à benne preneuse, à godets, à pelle ou à cuillère, rétrocaveuse ou ponton-grue, excavatrice à chargement frontal, ratisseuse niveleuse.

Les dragues mécaniques ne sont pas courantes (il y a beaucoup de pertes de matériaux avec cette technique), elles sont utilisées pour des zones difficiles d'accès. Les sédiments dragués sont envoyés dans un puits, dans un chaland ou directement déposés à terre.

- **Les dragues mixtes** sont des dragues couplant hydraulique et mécanique.
- **Les dragues à injection d'eau**, aussi appelée *Jetsed*, envoient de l'eau sous pression ou de l'air comprimé pour détacher la couche de sédiments du sol. Ces sédiments se trouvent alors en suspension dans l'eau et sont entraînés par les courants : le mélange eau et sédiments est transporté horizontalement le long de l'interface sédiments-eau comme un écoulement par densité, influencé par la gravité et les courants liés à la marée, à la houle, ou les débits fluviaux (Commission Oskar, 2004).
- **La drague à l'américaine** prélève les sédiments par aspiration et les rejette par voie aérienne. Les sédiments se dispersent alors dans la colonne d'eau et sont évacués par les courants. C'est une méthode utilisée en estuaire avec de forts courants.
- **Le rotodévasage** consiste à désolidariser les sédiments du sol à l'aide d'une fraise horizontale mécanique, les matériaux sont alors remis en suspension et transportés par les courants.

Le Cerema, l'expertise publique pour le développement et la cohésion des territoires.

Le Cerema est un établissement public qui apporte un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques de l'aménagement et du développement durables. Centre de ressources et d'expertise, il a pour vocation de produire et de diffuser des connaissances et savoirs scientifiques et techniques ainsi que des solutions innovantes au cœur des projets territoriaux pour améliorer le cadre de vie des citoyens. Alliant à la fois expertise et transversalité, il met à disposition des méthodologies, outils et retours d'expérience auprès de tous les acteurs des territoires : collectivités territoriales, services de l'État et partenaires scientifiques, associations et particuliers, bureaux d'études et entreprises.

Coordination-Maquettage : Service éditions Cerema Eau, mer et fleuves

Dépôt légal : janvier 2019

ISBN : 978-2-37180-330-5

ISSN : 2417-9728

Téléchargement gratuit

Illustration couverture ou crédits photos : Navire de Dragage en cale sèche pour maintenance et contrôle des éléments de sécurité Nord-Pas de Calais © Laurent Mignaux - Terra

Editions du Cerema

Cité des mobilités,
25 avenue François Mitterrand
CS 92803
69674 Bron Cedex

Cerema Eau, mer et fleuves

Service Qualité Édition

134 rue de Beauvais
CS 60039
60280 Margny-lès-Compiègne

www.cerema.fr

La collection « Données » du Cerema

Cette collection regroupe des ouvrages et produits (Cédéroms, cartes...) présentant des données brutes ou consolidées, issues d'enquêtes, de mesures ou de statistiques. Ces données sont principalement destinées aux acteurs chargés de la mise en œuvre de politiques publiques à différentes échelles de temps ou de territoires afin de leur permettre de réaliser des comparaisons et des suivis. La présentation de ces documents peut prendre, suivant les cas, la forme de résultats chiffrés, de statistiques, d'histogrammes, de cartographies.

Enquête dragage 2015

Enquête nationale sur les dragages des ports maritimes

Cette enquête expose les quantités de sédiments dragués en France, les différentes techniques utilisées ainsi que les destinations de ces sédiments et leurs niveaux de contaminations au regard des seuils réglementaires existants. Réalisée chaque année par le Cerema, ce travail vise à exploiter l'ensemble des données relatives aux opérations de dragage sur l'année considérée.

Les données sont transmises par les Services de Police des Eaux Littorales (SPEL) des départements maritimes de France métropolitaine et d'outre-mer, ainsi que par les grands ports maritimes. Ces données sont ensuite synthétisées par le Cerema et retranscrites dans des tableaux selon un standard international. La direction de l'eau et de la biodiversité au MTES transmet, après validation, ces résultats aux secrétariats des trois conventions : la convention de Londres, la convention des mers régionales (OSPAR) et la convention des mers régionales de Barcelone.

Sur le même thème

Enquête « Dragage 2014 » - Enquête nationale sur le dragage des ports maritimes - Cerema, 2018

Enquête « Dragage 2013 » - Enquête nationale sur le dragage des ports maritimes - Cerema, 2017

Enquête « Dragage 2012 » - Enquête nationale sur le dragage des ports maritimes - Cerema, 2017

Enquête « Dragage 2011 » - synthèse des données - Cerema, 2015

Enquête « Dragage 2010 » - synthèse des données - Cetmef, 2013

Enquête « Dragage 2009 » - synthèse des données - Cetmef, 2012.

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

Téléchargement gratuit

ISSN : 2417-9728

ISBN : 978-2-37180-330-5



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr

Cerema Eau, mer et fleuves - 134, rue de Beauvais CS 60039 - 60280 Margny-lès-Compiègne - Tél. : +33 (0)3 44 92 60 00
Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél. +33 (0)4 72 14 30 30