

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillages et chantiers nautiques privés. *État de l'existant et préconisations techniques*



Informations contractuelles

Organisme(s) commanditaire(s)	Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer Direction de l'Eau et de la Biodiversité Bureau des milieux marins DGALN/DEB/ELM3	Tour Sequoia, 92055 La Défense cedex - France
Références administratives	Affaire n°C16FI0072 / C17FR0037	commandée le : 04/01/16
Affaire suivie par	Julie Droit	DTecEMF/DI/I2E

Validation du document

Rédacteur(s)	Julie Droit Responsable d'étude Environnement et aménagement maritimes Cerema Eau, Mer et Fleuves DI/ER/IEA	Courriel : Prénom. Julie.droit@cerema.fr Tell : 02 98 05 67 32
Relecteur (s)	Marion Besançon Chargée de mission fonds marins - pollution Bureau de l'évaluation et de la protection des milieux marins Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire DGALN/DEB/ELM3	Courriel : Marion.Besancon@developpement-durable.gouv.fr Tel : 01 40 81 33 82

Équipe projet

Cerema Eau, Mer et Fleuves	Julie DROIT Julien LARDEMER Alan QUENTRIC
Cerema Nord-Picardie	Clotilde MALAN Céline HEBARD Nassim YELLES-CHAUCHE Karim KHITER
Cerema Normandie-Centre	Fanny GUILLOT Marion BRICHET Zéphyre THINUS Pierre VIGNE Yannick REDOR
Cerema Ouest	Vanina GUEVEL Maryse GANNE
Cerema Sud-Ouest	Eric LE MITOUARD Stéphane MAGRI
Cerema Méditerranée	Michel MELIO Jean-Baptiste SAVIN Philippe AUJAS Olivier GIRET

Résumé

La mise en œuvre de la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin s'est déclinée au travers de l'adoption des Plans d'actions pour le Milieu Marin au niveau de chaque sous région Marine, puis des programmes de mesures associés. Ces derniers comportent l'ensemble des actions concrètes et opérationnelles répondant à un ou plusieurs objectifs environnementaux, en vue d'atteindre ou de maintenir le bon état écologique des eaux marines à l'horizon 2020.

Une action sur les aires de carénage fait partie des mesures mises en œuvre à l'échelle nationale :

La mesure M013 – NAT2 : Procéder au recensement des aires de carénage des ports de plaisance, inciter à la délimitation et à la mutualisation des aires de carénage et favoriser la suppression des rejets de contaminants à la mer.

Dans ce cadre, le Cerema a été chargé par la Direction de l'eau et de la Biodiversité du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire de réaliser une étude nationale recensant les aires de carénage des ports de plaisance, des zones de mouillage et des chantiers nautiques privés afin d'évaluer leur respect de l'environnement et de proposer des scénarii de mutualisation, de remise aux normes, ou de mise en place de dispositifs de traitement des effluents.

Table des matières

Introduction.....	10
Éléments de contexte.....	11
Description de la mesure DCSMM.....	11
Objectifs et méthodologie de l'étude.....	12
Partie A : Les pratiques de carénage et leurs impacts sur l'environnement.....	13
1 – Techniques de carénage.....	14
1.1 – Fouling des coques de navires.....	14
1.2. Peintures antisalissures (ou antifouling).....	15
1.2.1. Peintures à base de biocides chimiques.....	15
1.2.2. Peintures exemptes de biocides chimiques.....	16
1.3 – Techniques alternatives aux peintures antifouling.....	17
1.4 – Étapes du carénage.....	19
1.5 –Autres opérations d'entretien pouvant être sources de pollution.....	20
2 - Impacts environnementaux liés à l'activité de carénage.....	21
2.1 – Contamination chimique du milieu marin par ruissellement.....	21
2.1.1. Biocides.....	22
Tributylétain (TBT).....	24
Cuivre.....	24
Zinc.....	25
2.1.2. Autres composants des peintures anti-salissures.....	25
Adjuvants/pigments.....	26
Liants.....	26
Solvants.....	27
Plastifiants.....	27
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).....	27
Matières en suspension (MES).....	27
2.2. – Production de macrodéchets.....	27
2.3. – Projections atmosphériques.....	29
3 – Réglementation associée au carénage.....	30
3.1 – Effluents de carénage.....	30
3.1.1. Au niveau européen.....	30
3.1.2. Au niveau national.....	31
Code de l'environnement.....	31
SDAGE et SAGE.....	32
Règlements sanitaires départementaux (RSD).....	32
Réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	33
Code des Transports.....	33
3.2. Biocides utilisés dans les peintures antisalissures.....	33
3.2.1. Cadre réglementaire général.....	33
3.2.2. Dispositions spécifiques à certains biocides.....	36
Tributylétain (TBT).....	36
Diuron et Irgarol (Cybutryne).....	36
3.3. Déchets issus de l'activité de carénage.....	37

3.3.1. Au niveau international.....	37
3.3.2. Au niveau national.....	37
Plan de Réception et de Traitement des Déchets (PRTD).....	37
Code de l'Environnement.....	38
Code des transports.....	38
Règlements sanitaires départementaux (RSD).....	38
4. Dispositifs de traitement des effluents de carénage.....	39
4.1. Les différents types de traitements des effluents.....	39
4.1.1. Cuves de stockage.....	39
4.1.2. Filière exhaustive de traitement in-situ.....	40
4.1.3. Filière intermédiaire de traitement in-situ.....	41
4.1.4. Filières mobiles.....	41
4.2. Performances des systèmes de traitements.....	42
4.2.1. Systèmes de prétraitement.....	42
4.2.2. Systèmes de traitement.....	44
4.2.3. Filières de prétraitement et de traitement.....	44
4.3. Dimensionnement des ouvrages de traitements.....	45
4.4. Maintenance et suivi des systèmes de traitement.....	46
5 - Notion d'installation de carénage satisfaisante d'un point de vue environnemental.....	47
5.1. Caractérisation de la sensibilité du milieu récepteur.....	47
5.2. Préconisations de traitement selon les besoins de carénage et la sensibilité du milieu récepteur.....	48
5.3. Suivi des contaminants chimiques et seuils de rejets.....	48
5.3.1. Contaminants à suivre.....	48
Dans l'eau.....	48
Dans les sédiments.....	52
Dans le biote.....	52
5.3.2. Seuils existants.....	53
Les seuils présentés ci-après sont utilisés pour définir le bon état des masses d'eau côtières dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau. Ces seuils ne permettent pas de qualifier une pression et ne correspondent donc pas à des seuils de rejet.....	53
Dans l'eau.....	53
Dans les sédiments.....	55
Dans le biote.....	57
Synthèse des seuils de bon état.....	58
6 – Certifications, démarches exemplaires et labels associés au carénage.....	60
6.1. Certifications.....	60
6.1.1. Certification européenne Ports propres.....	60
6.1.2 Norme Iso 14001.....	60
6.2. Démarches exemplaires nationales.....	62
6.2.1. Démarche Ports Propres.....	62
6.2.2. Pavillon Bleu - Ports de plaisance.....	62
6.2.3. Ports exemplaires.....	63

6.2.4. Ports éco-efficients.....	63
6.3. Démarches exemplaires locales.....	63
6.3.1. Opération Calypso.....	63
6.3.2. Opérations « Vague bleue » et « Vague bleue carénage ».....	64
Vague Bleue.....	64
Vague Bleue Carénage.....	65
6.3.3. Contrats de milieux.....	65
6.3.4. Charte de bonne gestion environnementale des ports de plaisance de l'Atlantique.....	66
6.3.5. Charte des espaces côtiers bretons.....	66
6.3.6. Charte « zones portuaires propres » du Parc Naturel Marin d'Iroise.....	67
Partie B : Recensement des aires de carénage en France métropolitaine.....	69
1. Méthodologie.....	70
1.1. Synthèse des données existantes.....	70
1.2. Enquêtes en ligne.....	70
1.3. Critères de classement des ports, des zones de mouillage et des chantiers nautiques.....	72
1.4. Échelle d'analyse des données.....	73
1.5. Mise en ligne des données et modalités de mise à jour.....	73
2. Bilan général des enquêtes.....	75
2.1. Première enquête en ligne.....	75
2.2. Enquête en ligne complémentaire.....	76
3. Manche Est Mer du Nord.....	78
3.1. Taux de réponse à l'enquête.....	78
3.1.1. Nord – Pas-de-Calais - Picardie.....	78
3.1.2. Normandie.....	78
3.2. Classement des sites.....	79
3.2.1. Façade Manche Est Mer du Nord.....	79
3.2.2. Nord, Pas-de-Calais, Picardie.....	80
3.2.2.1. Ports et zones de mouillage.....	80
3.2.2.2. Chantiers Nautiques.....	80
3.2.3. Normandie.....	82
3.2.3.1. Ports et zones de mouillage.....	82
3.2.3.2. Chantiers Nautiques.....	83
3.3. Niveaux d'équipement des aires de carénage.....	84
3.3.1. Façade Manche Est Mer du Nord.....	84
3.3.2. Nord, Pas-de-Calais, Picardie.....	85
3.3.3. Normandie.....	86
4. Nord Atlantique Manche Ouest.....	87
4.1. Taux de réponse à l'enquête.....	87
4.1.1. Bretagne.....	87
4.1.2. Pays de la Loire.....	87
4.2. Classement des sites.....	88
4.2.1. Façade Nord-Atlantique-Manche-Ouest.....	88
4.2.2. Bretagne.....	89
4.2.2.1. Ports et zones de mouillage.....	89

4.2.2.2. Chantiers nautiques.....	90
4.2.3. Pays de la Loire.....	91
4.2.3.1. Ports et zones de mouillage.....	91
4.2.3.2. Chantiers nautiques.....	92
4.3. Niveaux d'équipement des aires de carénage.....	93
4.3.1. Façade Nord-Atlantique-Manche-Ouest.....	93
4.3.2. Bretagne.....	94
4.3.3. Pays de la Loire.....	95
5. Sud Atlantique.....	96
5.1. Taux de réponse à l'enquête.....	96
5.1.1. Charentes-Maritimes.....	96
5.1.2. Aquitaine.....	96
5.2. Classement des sites.....	97
5.2.1. Façade Sud-Atlantique.....	97
5.2.2. Charentes-Maritimes.....	98
5.2.2.1. Ports et zones de mouillage.....	98
5.2.2.2. Chantiers nautiques.....	98
5.2.3. Aquitaine.....	99
5.2.3.1. Ports et zones de mouillage.....	99
5.2.3.2. Chantiers nautiques.....	99
5.3. Niveaux d'équipement des aires de carénage.....	100
5.3.1. Façade Sud-Atlantique.....	100
5.3.2. Charentes-Maritimes.....	101
5.3.3. Aquitaine.....	102
6. Méditerranée Occidentale.....	103
6.1. Taux de réponse à l'enquête.....	103
6.1.1. Occitanie.....	103
6.1.2. Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).....	103
6.1.3. Corse.....	103
6.2. Classement des sites.....	104
6.2.1. Façade Méditerranée occidentale.....	104
6.2.2. Occitanie.....	106
6.2.2.1. Ports et zones de mouillage.....	106
6.2.2.2. Chantiers nautiques.....	106
6.2.3. Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).....	107
6.2.3.1. Ports et zones de mouillage.....	107
6.2.3.2. Chantiers nautiques.....	108
6.2.4. Corse.....	108
6.2.4.1. Ports et zones de mouillage.....	108
6.2.4.2. Chantiers nautiques.....	109
6.3. Niveaux d'équipement des aires de carénage.....	110

6.3.1. Façade Méditerranée occidentale.....	110
6.3.2. Occitanie.....	112
6.3.3. Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).....	113
6.3.4. Corse.....	114
7. Définition des sites prioritaires pour la création d'aires de carénage ou la mise en œuvre de solutions de mutualisation.....	115
7.1. Proposition de critères pour pré-sélectionner des sites prioritaires.....	115
7.2. Travaux de priorisation déjà menés par la DIRM Méditerranée.....	117
8. Perspectives.....	119
8.1. Compléments de données.....	119
8.2. Utilisation des données REPOM.....	119
Bibliographie.....	120
Annexe 1.....	125
Enquête en ligne Ports de plaisance, Zones de mouillage et Chantiers nautiques.....	125
Annexe 2.....	137
Enquête en ligne complémentaire Ports de plaisance, Zones de mouillage et Chantiers nautiques.....	137

Introduction

L'activité de carénage des navires, qui consiste à décaper par divers procédés la peinture anti-salissure (antifouling), génère des déchets, sous forme de poussières, de paillettes ou de coulures lors de la mise en peinture, pouvant contaminer le milieu marin par ruissellement ou par voie aérienne. Ces résidus contiennent différents contaminants chimiques (TBT, cuivre, hydrocarbures, micro-plastiques, solvants, etc.) qui peuvent avoir un impact sur l'environnement et la santé humaine.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM), et plus spécifiquement de la mesure **M013 – NAT2** « **Procéder au recensement des aires de carénage des ports de plaisance, inciter à la délimitation et à la mutualisation des aires de carénage et favoriser la suppression des rejets de contaminants à la mer** ».

Elle vise à identifier et localiser les ports de plaisance rejetant directement à la mer des effluents et à établir des préconisations concernant la délimitation et l'équipement d'aires de carénage dans les ports ne disposant pas actuellement de zones spécifiquement prévues à cet usage, ou la mutualisation des aires de carénage existantes dans des ports situés à proximité pour les ports de plaisance de taille réduite.

Éléments de contexte

Description de la mesure DCSMM

Mesure M013 – NAT2 : Procéder au recensement des aires de carénage des ports de plaisance, inciter à la délimitation et à la mutualisation des aires de carénage et favoriser la suppression des rejets de contaminants à la mer.

La mesure vise à identifier et localiser les ports de plaisance rejetant directement à la mer des effluents et inciter, soit à la délimitation et l'équipement d'aires ou de cales de carénage dans les ports ne disposant pas actuellement de zones spécifiquement prévues à cet usage, soit à la mutualisation des installations de carénage existantes dans des ports situés à proximité pour les ports de plaisance de taille réduite. Les travaux d'équipement devront se poursuivre si nécessaire. Des actions de sensibilisation des usagers pourront également être menées. Elles pourront consister en un rappel de la réglementation existante et des sanctions prévues par le code de l'environnement, auprès des parties prenantes (autorités portuaires et des acteurs socioprofessionnels) et des usagers.

Dans le cadre de cette mesure, cinq actions ont été identifiées :

- 1. Réaliser une étude nationale (CEREMA) recensant les aires de carénage des ports de plaisance afin d'évaluer leur respect de l'environnement et leur adéquation aux besoins de la plaisance au niveau de la sous-région marine et proposer des scénarii de mutualisation.**
2. Étudier la faisabilité de la mutualisation des aires de carénage existantes, en prenant en compte les différences d'échelle de mutualisation selon les densités d'infrastructures portuaires sur le littoral.
3. Inciter à l'équipement des aires de carénage existantes et à leur gestion.
4. En cas d'impossibilité de mutualiser, inciter à la délimitation d'aires de carénage dans les ports de plaisance ne disposant pas actuellement de zones spécifiquement prévues à cet usage (mise en place d'infrastructures selon les besoins identifiés).
5. Sensibiliser les usagers, les gestionnaires et les maires (sur la réglementation existante, les sanctions, les bonnes pratiques de carénage : fréquence, entretien des aires de carénage, rejets, peintures antisalissures efficaces contre les salissures et non polluantes, espèces non indigènes, formation des personnels intervenant sur les aires, etc).

La présente étude porte sur la réalisation de l'action 1.

Ont été ajoutés aux ports de plaisance, les zones de mouillages ainsi que les chantiers nautiques et les ports à sec privés.

Objectifs et méthodologie de l'étude

Cette étude doit permettre :

- à l'État de réaliser un état des lieux des pratiques de carénages en France et de prioriser ses actions ;
- aux services de l'État en charge de cette problématique (DIRM, DREAL, DDTM) de donner les prescriptions utiles à l'amélioration de l'organisation du carénage, pour les bateaux présents dans les ports et ceux autorisés à mouiller à l'extérieur ;
- aux gestionnaires portuaires (établissements publics, collectivités territoriales ou entités délégataires) de cibler les mesures à mettre en œuvre pour améliorer leurs pratiques.

Elle sera décomposée en 2 phases :

- **une phase de diagnostic :**

Cette phase sera basée sur une synthèse bibliographique ainsi que sur les résultats d'une enquête réalisée auprès des gestionnaires d'installations portuaires et associant les services de l'État et les organismes publics concernés.

L'équipe projet sera pilotée par la direction technique Eau, mer et fleuves, et intégrera des spécialistes issus des directions territoriales Normandie centre, Ouest, Sud-Ouest, Nord Picardie, et Méditerranée.

Elle comportera :

- un inventaire des polluants présents dans les eaux de carénages (TBT, cuivre, hydrocarbures, autres polluants organiques persistants ...) et de leurs impacts potentiels sur l'environnement ;
- un état des lieux de la réglementation en vigueur, des techniques mises en œuvre, et des recommandations existantes ;
- un état des lieux du niveau d'équipement en matière de carénage des ports de plaisance, des zones de mouillage, et des chantiers nautiques privés proches du littoral ;
- une cartographie des informations recueillies.

En ce qui concerne la Méditerranée, une enquête a déjà été réalisée par le Cerema Méditerranée et a fait l'objet d'un rapport intermédiaire : « Mesures C39 et C41 du Plan d'Action pour le milieu marin de la sous-régions marine Méditerranée Occidentale », octobre 2015.

Ce rapport servira de base de travail pour la réalisation du questionnaire et du rapport d'enquête type pour les autres façades.

- **une phase de recommandations :**

Cette phase comportera :

- une analyse des insuffisances en matière d'équipement de carénage par zone géographique (par façade ou par sous-région marine) ;
- une série de préconisations et de mesures propres à améliorer l'existant (mutualisation, entretien, rénovation ...).

Partie A : Les pratiques de carénage et leurs impacts sur l'environnement

1 – Techniques de carénage

Le carénage a pour principaux objectifs d'enlever les salissures marines fixées sur la coque, de déceler et réparer les points de corrosion et de repeindre la carène. Ces opérations sont réalisées sur différents types de matériaux : bois, matériaux composites, acier, aluminium. Cependant selon la nature de la coque du navire différentes techniques de carénage sont mises en œuvre.

Ces opérations ont une périodicité variable selon les conditions climatiques, l'utilisation qui est faite du bateau et l'efficacité du précédent antifouling. Pour les bateaux de plaisance, les carénages sont réalisés tous les ans à tous les 5 ans, et préférentiellement d'avril à septembre (PNMI, 2013 ; Pays du Trégor-Goëlo, 2015).

D'après une enquête réalisée auprès des plaisanciers du bassin d'Arcachon (Agence de l'Eau Adour Garonne, 2013), les bateaux situés dans les zones de mouillage seraient carénés plus fréquemment que les bateaux situés dans des ports à flot. Le confinement des eaux et une plus forte présence des molécules antifouling dans les eaux portuaires pourrait expliquer que le fouling s'installe de façon plus importante dans les zones de mouillage que dans les ports.

1.1 -Fouling des coques de navires

La formation de « salissures marines » ou « fouling » sur les carènes des bateaux débute par la formation d'un film macromoléculaire (protéines, acides gras, polysaccharides...) sur la surface de la coque dès la mise à l'eau du bateau. La matière organique ainsi présente va servir de source d'énergie et de carbone à différentes bactéries en particulier du genre *Pseudomonas* qui va aboutir à la formation d'un **biofilm bactérien**. Ce biofilm va servir de support à des protozoaires et des diatomées qui seront plus tard recouverts par d'autres organismes sessiles végétaux ou animaux :

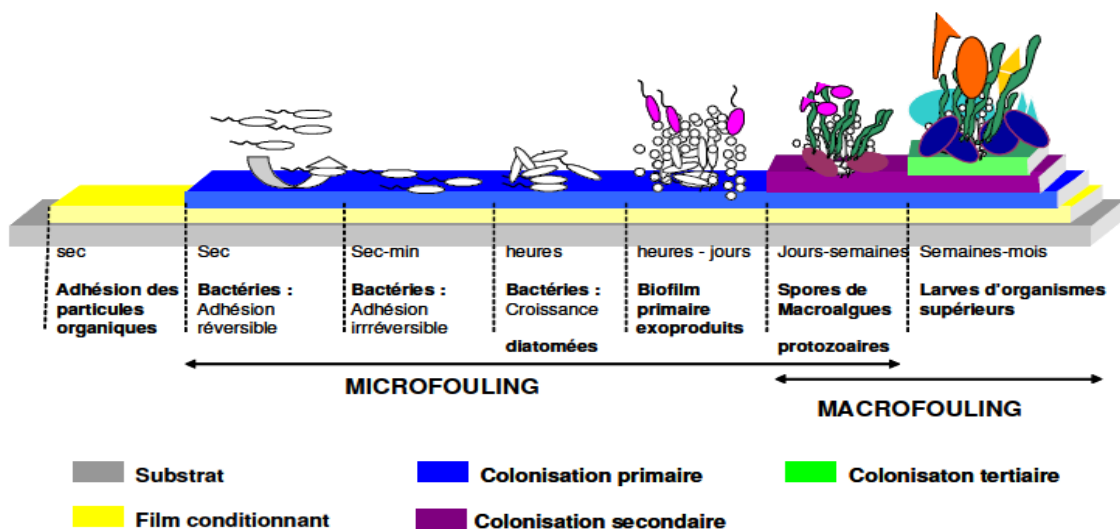
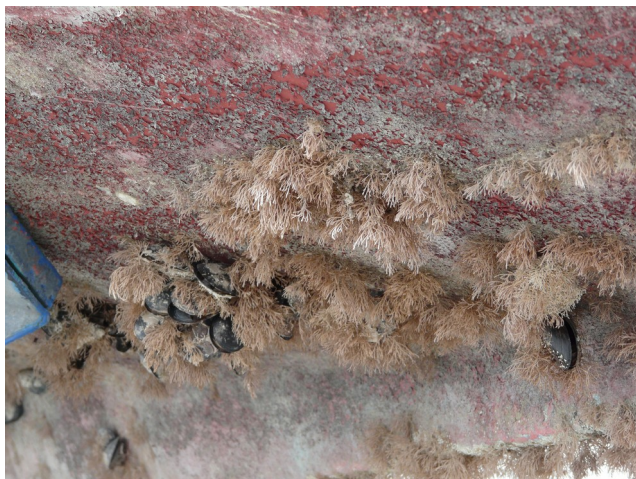


Figure 1 : Processus de développement des salissures marines (Fay et al., 2008).



Les salissures marines sont constituées à la fois de procaryotes (bactéries marines), d'eucaryotes (protozoaires, levures, diatomées), de végétaux comme les macroalgues, et d'animaux comme les invertébrés marins. Les plus connues et les plus étudiées des salissures marines sont les vers marins (annélides), les mollusques (moules), les arthropodes (crustacés comme les balanes), les bryosoaires, cnidaires et les chétognathes (ascidies) . Plus de 4000 espèces ont ainsi été répertoriées.

Figure 2 : Fixation d'organismes marins constituant le fouling (Source : Cerema méditerranée, 2017)

Ces salissures peuvent se développer plus ou moins facilement sur différents types de matériaux immergés : bois, acier, aluminium, matériaux composites. La formation du fouling se fait d'autant plus rapidement que le navire reste longtemps à quai ou que sa vitesse est faible. D'après l'OMI (2002), la coque d'un navire non protégée peut être recouverte par 150 kg de salissures/m² en 6 mois.

Le fouling va donc avoir un impact non négligeable tout d'abord au niveau de la navigation : perte de vitesse, augmentation du poids de la coque et donc modification de la flottabilité, surconsommation de carburant due à l'augmentation des forces de frottement (40 % selon l'OMI, 2002), développement de points de corrosion, augmentation des coûts de maintenance.

1.2. Peintures antisalissures (ou antifouling)

1.2.1. Peintures à base de biocides chimiques

La plupart des peintures antisalissures contiennent un produit biocide qui se définit comme toute substance active ou préparation destinée à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles par une action chimique ou biologique (directive européenne 98/8/CE).

L'antifouling est composé de deux éléments : la matrice et le biocide. La matrice a pour fonction d'incorporer le pigment et le biocide et doit permettre le relargage graduel de ce dernier dans l'eau pour empêcher la fixation des salissures.

La peinture antifouling contient généralement un solvant facilitant son application et permettant un séchage rapide (ex : xylène, naphta...)

L'efficacité de la peinture est maintenue tant que la concentration en substance active relarguée en surface est efficace et régulière. Elle est ajustée pour une durée de vie d'au moins deux ans (Leroy, 2006).

Le mécanisme de diffusion du biocide varie selon le type de matrice utilisée. On distingue ainsi trois types de peintures antifouling : les peintures à matrice dure, érodable, ou auto-polissantes. Suivant le type d'antifouling, le biocide peut diffuser plus ou moins dans le milieu.

1.2.2. Peintures exemptes de biocides chimiques

La gamme de peintures antifouling plus respectueuse de l'environnement est assez importante. Ces anti-salissures utilisent généralement un biocide naturel et un solvant aqueux.

Une des voies de recherche en matière de peinture antisalissure consiste à étudier la potentialité d'utilisation de molécules naturelles. En effet certains organismes marins vivants ne présentent pas de salissures à leur surface (algues, éponges, coraux, dauphins) et seraient susceptibles de produire des molécules antisalissures (Leroy, 2006).

Le projet PAINTCLEAN, labellisé en 2006 par le Pôle Mer Bretagne avait pour objectif de développer une nouvelle génération de peinture marine 100 % biodégradable. Il a permis de valider un composé organique actif et de tester des formulations sur des sites naturels à Brest, Lorient, et à Tahiti, afin d'en définir la plus intéressante en termes d'impact sur l'environnement marin. Les partenaires ont également effectué des tests d'accroche de cette peinture sur les coques de bateaux, d'applicabilité, et de temps de séchage entre deux marées.

Les partenaires de PAINTCLEAN ont également travaillé étroitement avec le projet connexe ECOPAINT, développé en région PACA, à la mise au point d'un protocole d'évaluation in situ de l'efficacité des peintures dans le cadre de la Directive Européenne Biocide.

Dans la continuité de ces projets, le projet BIOPAINTRIP, labellisé en 2009 par le pôle mer Bretagne, le Pôle mer Méditerranée et le pôle qualitropic, s'inscrit dans la recherche de nouvelles peintures antisalissures respectueuses de l'environnement en y intégrant, des biomolécules issues des ressources marines tropicales de l'île de La Réunion.

Ces molécules tropicales devront ensuite être intégrées aux peintures biodégradables PAINTCLEAN et ECOPAINT puis testées comme revêtements en milieux tempéré et tropical, avant d'en définir leur processus de production industrielle.

L'utilisation de préparations enzymatiques représente également une stratégie alternative à l'utilisation de composés chimiques présentant une toxicité. Ces enzymes permettraient en effet de dégrader le film primaire impliqué dans les premières étapes du fouling (Leroy, 2006).

Les peintures antifouling anti-adhérentes ou ultra-lissantes à base de polymères de silicone, de fluor, ou de téflon forment une surface très lisse, qui empêche la fixation des organismes. Ceux qui y parviennent malgré tout sont facilement éliminés par l'effet anti-adhérent et la vitesse du navire qui permet un auto-nettoyage de la carène.

Ces peintures présentent l'avantage d'être exemptes de tout biocide. Cependant, l'impact environnemental des morceaux de silicone dégradés qui sont relâchés dans l'eau reste à étudier. Ces peintures présentent une faible résistance à l'abrasion, des problèmes de stabilité en pot, un coût élevé, et une incompatibilité avec les peintures existantes sur la coque (les sous-couches et/ou couches anticorrosion). Par ailleurs, elles n'offrent pas de protection totale aux bateaux à l'arrêt et les vitesses nécessaires à l'auto-épuration des organismes ayant réussi à adhérer à la surface de la carène sont de l'ordre de 18 à 20 nœuds. Ce revêtement est donc efficace pour les bateaux à grande vitesse qui naviguent régulièrement.

La durée de vie de ce type de peinture est d'environ 5 ans.

Les revêtements à surface hydrovisqueuse gonflent dans l'eau et forment une couche souple qui empêche l'incrustation des organismes (couche autopolissante). Cette technique imite les mécanismes de défense naturels de certaines algues ou de poissons qui se protègent de l'incrustation par une sécrétion muqueuse (Ineris, 2013).

Les revêtements auto-érosifs sont également exempts de biocides. Lorsque le revêtement est auto-érosif, la couche supérieure de peinture se détache avec les organismes qui s'y sont accrochés. Ceci ne fonctionne que si le bateau se déplace. Cependant, lors de périodes d'immobilisation assez longues, la peinture perd son effet et les macro-invertébrés peuvent se coller durablement sur la coque (Ineris, 2013). Enfin, l'impact des morceaux de peinture libérés dans l'environnement reste à étudier.

Il existe également une série de nouveaux traitements antifouling dont la formulation vise à créer une surface lisse sur laquelle les organismes aquatiques ne peuvent adhérer. Le "**Pearling**" en est un exemple : développé par le laboratoire Simab depuis 2008, cet anti-fouling s'est basé sur la constatation que les coquilles d'huîtres mortes immergées n'étaient pas colonisées de la même façon côté externe et côté nacré. Les chercheurs ont voulu ainsi créer un antifouling sur les mêmes bases physico-chimiques que la nacre (Ineris, 2013). Le mica (silicates d'aluminium et de potassium) a été utilisé. La durée de protection de la coque est d'un an environ.

1.3 –Techniques alternatives aux peintures antifouling

Bâche ou « Pare-fouling »

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018

Le Pare-fouling est une enveloppe plastifiée de type liner à immerger, fabriquée sur mesure pour les navires de petite taille. Cette bâche s'installe sur la partie immergée de la coque, suspendue au moyen d'œillets au garde-corps du bateau. La pression de l'eau va ensuite plaquer le pare-fouling contre la coque.

Cette membrane souple permet d'empêcher la fixation des organismes marins sur la coque en :

- *protégeant la coque de la lumière*, ce qui évite d'activer la photosynthèse et donc le développement des algues,
- *empêchant le renouvellement de l'eau* entre la coque et le liner ce qui limite l'oxygène nécessaire au développement du fouling .

Ce dispositif peut également agir en complément d'une protection de la coque par un antifouling : en confinant l'antifouling entre le pare-fouling et la coque, la dispersion des biocides est moindre et augmente donc leur efficacité.

Le plastique utilisé est formulé de façon à améliorer l'anti-accrochage, l'hydrophobie, la résistance aux UV et à être facilement nettoyable.

Adhésifs

Il est possible de protéger la coque des navires par un film auto-adhésif très haute performance dont le principe repose sur la faible tension de surface de la couche supérieure au contact de l'eau qui empêche les organismes marins de s'attaquer durablement à la coque (PNMI, 2015).

Ultrasons

Ce système est composé d'une unité centrale qui envoie des ultrasons à un transducteur, qui émet à son tour, une série d'ondes haute fréquence à basse puissance. Les ondes créent un mouvement de molécules d'eau sur toute la surface de la coque immergée, empêchant ainsi la prolifération des salissures (Eurolarge Innovation, 2010).

L'avantage de cette technique est de ne pas recourir aux biocides. Cependant, l'impact des ultrasons sur les organismes marins, et en particulier les mammifères marins devrait être analysé.

Enfin, l'autonomie est limitée car ce système implique de disposer d'une prise de quai sur les périodes d'arrêt du bateau.

Nettoyage des carènes à flot

- par des stations de lavage immergées :

Sur le même principe que les stations de lavage automobiles, le lavage est assuré par des brosses souples semi-immersées sur lesquelles on passe le bateau un certain nombre de fois par an (environ 7/8 fois) afin d'entretenir la propreté de la carène, et cela sans avoir à le sortir de l'eau.

Selon le concepteur Bio-Océan, en éliminant régulièrement le film gras sur lequel se

forme le fouling, il n'est plus nécessaire d'appliquer d'antifouling.
Le projet « Navyclean », soutenu par le Pôle Mer PACA, consiste également en la fabrication d'une station de lavage automatisée des coques des bateaux à flots. La particularité de ce projet est l'utilisation d'ultrasons pour nettoyer les coques.

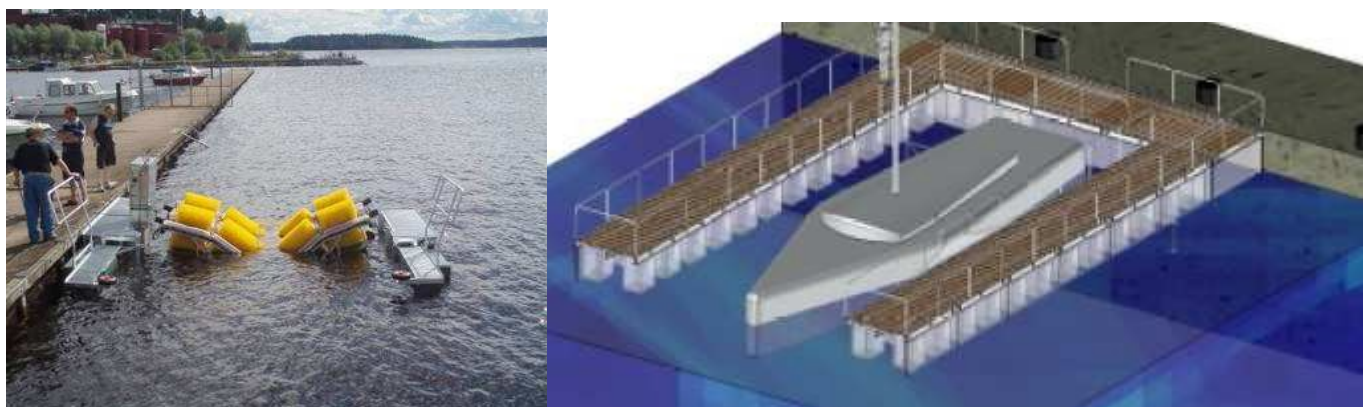


Figure 3 : Stations de lavage à flot Bio-Océan et Navyclean (source : Econav, 2011).

- par des robots de lavage :

Un robot électrique télécommandé par un opérateur brosse la carène sous l'eau, ce qui lui évite une action trop abrasive, et aspire les débris détachés.

1.4 -Étapes du carénage

Le carénage s'organise autour de **3 étapes principales** que sont :

- **1** : Le **nettoyage de la coque** à l'aide généralement d'un nettoyeur haute-pression (pression variable de 100 à 300 bars). Cette opération provoque le décolllement de la peinture présente sur la coque du navire. Parfois, de l'eau de javel ou un diluant spécial antifouling peuvent être utilisés. Cette opération peut être complétée par une phase de **grattage-ponçage**, mais cela n'est réalisé que tous les 15 à 20 ans pour les bateaux de plaisance (Syndicat mixte ouest Cornouaille, 2013)



Figure 4 : Nettoyage de la coque à l'aide d'un nettoyeur à haute pression (Source : Cetmef, 2005)

(Source : Cetmef, 2005)

- **2 : Le sablage de la coque** : pour certains types de coques, il est nécessaire d'atteindre un niveau de porosité et de rugosité minimum pour permettre à la peinture de s'accrocher. La méthode la plus couramment utilisée pour cette opération est le sablage : pulvérisation d'abrasifs à sec et sous pression. Cependant d'autres techniques peuvent être mises en œuvre :

- **l'aérogommage**, qui consiste à projeter sur la coque un mélange d'air et de micro-abrasifs à basse pression (0,5 à 5 bars). Les abrasifs utilisés peuvent être végétaux (blé).
- **l'hydrogommage**, qui consiste à projeter à basse pression un mélange d'eau, d'air et de micro-granulats abrasifs sur la coque ;
- **l'hydrojetting**, nettoyage à jet à très haute pression de 700 à 3000 bars,
- **la cryogénie** : l'impact de la neige carbonique (CO₂ sous forme de glace) sur la coque fait éclater la couche de peinture en place.

- **3 : L'application de la nouvelle couche de peinture** au rouleau, au pinceau, ou au pistolet.

1.5 –Autres opérations d'entretien pouvant être sources de pollution

Outre les activités directement liées au carénage des bateaux, la contamination des eaux de carénage peut également provenir de l'entretien et du dessalage des moteurs (Antigel, hydrocarbures, détergents) :

Pour les moteurs hors-bord, les moteurs sont plongés dans une cuve d'eau et mis en marche pendant plusieurs heures. Certains chantiers ajoutent des détergents à l'eau de la cuve afin de solubiliser les hydrocarbures et d'augmenter le temps d'utilisation du bain avant vidange.

Pour les moteurs in-board, rinçage du circuit de refroidissement d'eau de mer en circuit ouvert (contrairement au dessalage des moteurs hors bord, l'eau n'est pas recyclée). Une fois le circuit de refroidissement rincé, un produit antigel est introduit dans ce circuit avant l'hivernage du bateau. Selon les chantiers, ce produit peut, s'il n'est pas récupéré, être rejeté directement à la mer ou déversé sur le sol du chantier après l'hivernage.



Figure 6 : Entretien d'un moteur hors-bord (source AELB, 2015)

Il faut noter également des impacts indirects du carénage via les structures de manutention (grue de levage) des bateaux avant le carénage lui-même. En cas de vétusté ou de défaillance technique, ces derniers peuvent libérer des huiles, de la graisse et liquides de freins sur le sol mais également des hydrocarbures.



Figure 7 : Grue de levage (source : echo-mer, dans Cetmef, 2011).

Le lavage des bateaux peut également être une source de contamination du milieu lorsqu'il est réalisé à l'aide de détergents.

Enfin, un mauvais entretien des dispositifs de traitement des effluents de carénage peut également conduire à un relargage important de contaminants dans les eaux (voir chapitre 4.5).

2 - Impacts environnementaux liés à l'activité de carénage

2.1 -Contamination chimique du milieu marin par ruissellement

Le ruissellement des eaux de carénage non traitées peut avoir un impact environnemental important via la contamination des écosystèmes par les biocides contenus dans les peintures antisalissures, les solvants, les détergents et les hydrocarbures.



Figure 8 : Effluents de carénage du port de plaisance de Douarnenez (Cetmef, 2011).

2.1.1. Biocides

Il existe deux types de biocides :

- les *biocides minéraux* (oxyde de cuivre, oxyde de dicuivre, pyrithione de cuivre, thiocyanate de cuivre, oxyde de zinc, zinc pyrithione)
- les *biocides organiques* (chlorothalonil, dichlofluanide, diuron, irgarol, tolylfluanide, zinèbe).

Ces différents types de biocides peuvent être associés entre eux dans les peintures afin d'obtenir des effets conjugués pour renforcer ou élargir leur spectre d'action.

Actuellement, le principal composé utilisé est le Cuivre : 70% des peintures antifouling en contiennent. Le cuivre a remplacé le tributylétain dans les peintures depuis son interdiction dans les peintures antifouling. Le cuivre est généralement associé à un herbicide (ex : irgaol, zinc pyrithione – on parle alors de cuivre pyrithione).

Les composés organiques les plus couramment rencontrés sont :

- l'Irgarol 1051, ou Cybutrine, produit phytopharmaceutique proche de l'atrazine ;
- le Diuron,
- le Tolyfluanide,
- le Dichlofluanide,
- le Chlorothalonil,
- le Zinc pyrithione,
- le TCMTB,
- le Thirame,
- le Zinèbe,
- le TCMS pyridine,
- le Zirame,
- le Kathon5287,
- le DCOIT,
- et le Manèbe.

Au sein du Parc naturel marin d'Iroise, les biocides les plus fréquemment retrouvés dans les effluents de carénage sont l'Irgarol et le Diuron (60 % des prélèvements), puis le chlorothalonil (36 % des prélèvements), et le thirame (30 % des prélèvements). Le Dichlorofluanide apparaît moins souvent (AAMP, PNMI, 2013).

Il est à noter que l'usage du diuron, du chlorothalonil, et du tolyfluanide est aujourd'hui interdit dans les peintures antifouling. Le TBT et d'autres organo-étains, pourtant interdits depuis de nombreuses années, sont encore retrouvés dans les boues de carénage.

Le graphique suivant présente les résultats d'une étude de l'Idhesa sur les biocides utilisés dans les pots de peintures antifouling en vente en 2011 dans le pays de Brest (Syndicat mixte Ouest Cornouaille, 2013) :

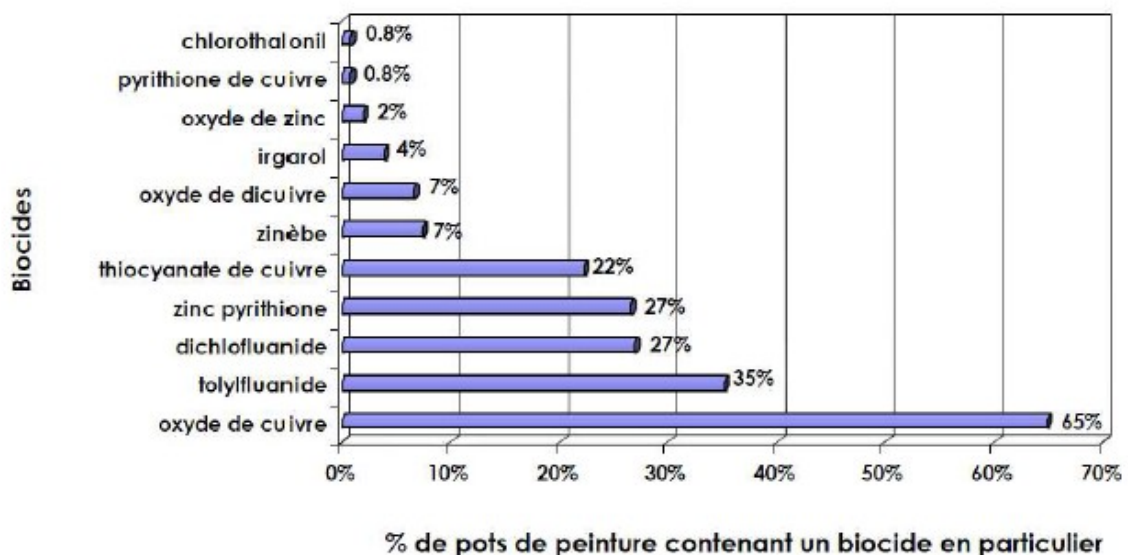


Figure 9 : Principaux biocides retrouvés dans les pots de peinture antifouling en vente en 2011 dans le Pays de Brest (source : Idhesa).

Les biocides peuvent persister plus ou moins longtemps dans le milieu marin. Le temps de demi-vie des biocides dans l'eau de mer peut ainsi varier de quelques heures à plusieurs centaines de jours :

Molécule	Temps de 1/2 vie dans l'eau de mer
Irgarol	201 à 350 jours
Diuron	120 jours
DCEMU	33 jours
DCEU	50 jours
Dichlofluanide	0,75 à 0,8 jours

Thirame	7 h à 3,5 jours
Chlorothalonil	16,1 jours
TCMTB	31 jours
Zineb	1 jour
Zinc pyrithione	≤ 4 heures
TBT	60 à 90 jours

Tableau n° 1- Persistance des biocides utilisés pour les peintures antisalissures (d'après Idhesa, PNMI, 2011).

Ces temps de demi-vie sont à considérer avec précaution. En effet, les produits de dégradation de certains biocides, comme le tolyfluanide, le dichlofluanide, le diuron, ou l'irgarol sont connus pour présenter une écotoxicité élevée, et parfois supérieure au polluant d'origine.

De plus, les temps de demi-vie de ces biocides, lorsqu'ils sont stockés dans les sédiments marins, sont plus importants.

Tributylétain (TBT)

Le tributylétain (TBT) fait partie de la liste des substances prioritaires de la DCE. Utilisé depuis les années 60-70 dans les peintures antisalissures, ce n'est que dans les années 1980 que l'on signale des problèmes d'écotoxicité et de persistance du TBT dans les sédiments marins. En effet, ce puissant biocide a un temps de demi-vie supérieur à 20 ans dans les sédiments et est toxique à des concentrations inférieures au nanogramme par litre. Il peut notamment entraîner des phénomènes de chambrage chez les huîtres, des malformations dans le développement de certains mollusques (huîtres notamment), ou la masculinisation des femelles chez certains gastéropodes (imposex).



Figure 10 : Phénomène de chambrage d'une huître.

La France a interdit l'utilisation des peintures contenant du TBT aux bateaux de moins de 25 mètres en 1992. Depuis 2003, cette interdiction a été généralisée à l'ensemble des navires.

Cuivre

Le cuivre est utilisé dans les peintures anti-salissure en remplacement du TBT et principalement sous la forme d'oxyde de cuivre. Le cuivre joue un rôle important dans certaines fonctions biologiques comme le transport de l'oxygène par le sang chez les mollusques. Cependant, à forte dose, il est toxique pour un certain nombre d'organismes marins :

Concentration	Effets
4-600 ppm	Inhibition de la croissance phyto planctonique
100 ppm	Lésions visibles des populations algales
0,6 mg/l	Concentration létale pour les larves de crabe (<i>Carcinus maenas</i>)
0,1 mg/l	Concentration létale pour les larves de homard (<i>Hommarus gammarus</i>)
0,1 ppm	Dose létale pour 50% d'une population d'huître (<i>Crassostrea gigas</i>)

Tableau 2: Effets du cuivre sur les organismes vivants en fonction de sa concentration

(Source: Cedre 1988, Agence de l'eau Adour-Garonne, 2004)

Zinc

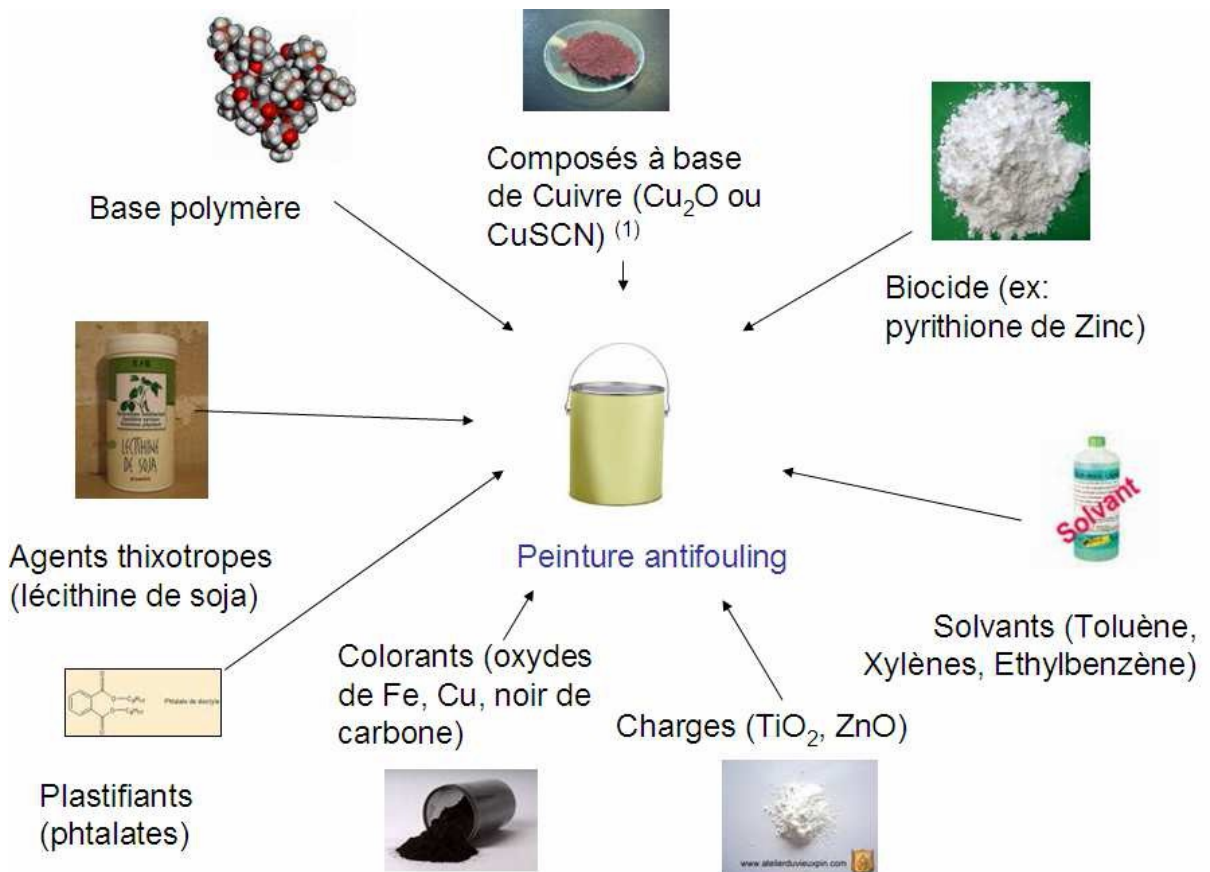
Il s'agit chez l'homme d'un oligo-élément qui permet la synthèse de nombreuses enzymes. La toxicité du zinc est observée à partir de concentrations de l'ordre du microgrammes par litre pour différentes espèces de mollusques benthiques (embryotoxicité, anomalies de développement larvaire...).

Le suivi de la bioaccumulation montre une forte capacité d'accumulation du zinc par les huîtres, notamment dans la glande digestive.

Le zinc est présent dans les peintures antifouling essentiellement sous forme de Zinc-Pyrithione et d'oxyde de Zinc. On observe également dans les ports des navires équipés d'anodes sacrificielles à base de zinc, utilisées pour comme protection cathodique des coques des navires (Syndicat mixte Ouest Cornouaille, 2013).

2.1.2. Autres composants des peintures anti-salissures

D'autres composés chimiques potentiellement toxiques pour l'environnement marin peuvent être contenus dans les peintures antifouling :



(1) Le cuivre présente des propriétés antifongiques importantes.

Figure 11 : Composition chimique des peintures antifouling (source : AELB, 2014).

Adjuvants/pigments

Les adjuvants permettent de pigmenter la peinture et de faciliter la diffusion de certains biocides. Ce sont essentiellement des oxydes de fer, de zinc et de titane. Certaines peintures antisalissures contiennent aussi de l'oxyde de zinc, considéré comme biocide dans les produits utilisés pour la préservation du bois. Dans les peintures antifouling, il est utilisé notamment pour contrôler la vitesse de polissage du film, stabiliser l'humidité dans le pot de peinture, conférer une résistance aux UV, comme pigment et comme agent anti-corrosion (AEAG, 2013). L'oxyde de cuivre peut également être utilisé comme pigment.

Liants

Ce sont essentiellement des polymères vinyliques (polyéthylène par exemple) ou acryliques. Le naphthalène, qui est un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP)

peut également être utilisé comme liant.

Solvants

Il peut s'agir de xylène, de toluène, ou d'éthylbenzène. Ces substances présentent un faible potentiel de bioaccumulation, et sont facilement biodégradables dans l'eau, mais sont toxiques pour l'environnement à partir de concentrations de l'ordre du milligramme par litre.

Le benzène est une substance prioritaire de la DCE.

Plastifiants

Il s'agit de phtalates, qui peuvent avoir des effets de type perturbateurs endocriniens.

Parmi les phtalates, le DEHP (di(2-éthylhexyl)phtalate) est le plus fréquemment utilisé. Il s'agit d'une substance prioritaire de la DCE.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les hydrocarbures ne proviennent pas directement des opérations de carénage mais d'autres activités portuaires (par exemple dessalage des moteurs de bateaux). Cependant, ces hydrocarbures se retrouvent au sein des effluents issus du carénage, par écoulement, mais aussi par transport atmosphérique.

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont faiblement solubles dans l'eau de mer, ont une capacité élevée d'adsorption sur les particules en suspension. En raison de leur caractère lipophile (et donc non hydrophile), les HAP sont préférentiellement concentrés dans les sédiments et les organismes marins. Les HAP ont des effets cancérigènes et mutagènes pour les organismes.

Matières en suspension (MES)

Les MES générées par les activités de carénage peuvent être composées par des débris de salissures et de peinture. Elles peuvent engendrer :

- une oxydation des matières organiques qui les composent, ce qui provoque localement une diminution de l'oxygène dissous ;
- une diminution de la transparence de l'eau ;
- l'obstruction des branchies des animaux marins ;
- une contamination chimique du milieu par les contaminants organiques adsorbés sur ces MES.

2.2. – Production de macrodéchets

Les activités de carénage sont susceptibles de générer des macro-déchets de différents types :

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018

- des déchets industriels spéciaux (DIS) : chiffons ou emballages souillés, solvants, particules de peintures, particules abrasives.. ;

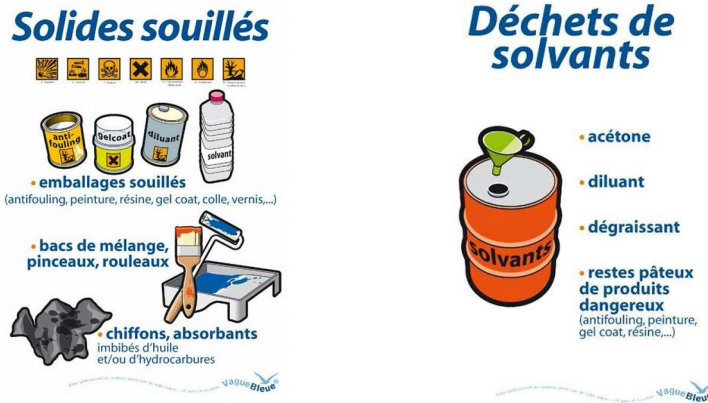


Figure 12 : déchets dangereux issus de l'activité de carénage (source : AELB, 2015. vague bleue carénage)

- des macro-déchets biologiques : lors de la phase de nettoyage, les coquillages, les algues et autres organismes retirés de la carène au nettoyeur haute-pression emportent avec eux une couche de peinture et sont également considérés comme des déchets industriels spéciaux.



Figure 13 : salissures marines issues du carénage (Cetmef, 2011).

En l'absence de mise à disposition de bacs de récupération des déchets sur les aires ou cales de carénage, ces derniers, s'ils sont rejetés en mer, peuvent avoir un impact important sur les écosystèmes marins.

La phase de sablage, qui consiste à nettoyer la coque en utilisant un abrasif projeté à grande vitesse génère également de grandes quantités de déchets. En l'absence de traitement, les matériaux de sablage se retrouvent au sol, mêlés aux copeaux de peintures et peuvent, s'ils ne sont pas ramassés, se retrouver dans le milieu marin par lessivage de l'aire. Cela provoque à la fois un pic en matières en suspension ainsi qu'un apport de contaminants chimiques.



Figure 14 : Sablage d'un bateau (Source: www.banik.com dans Cetmef, 2011))

2.3. – Projections atmosphériques

Les différentes phases du carénage peuvent entraîner des projections atmosphériques de débris de peinture, de poussières, et d'abrasifs.

Lors de la phase de nettoyage, une bâche de protection, spécifiquement conçue pour le carénage des bateaux de plaisance (7 à 13 mètres), peut être mise en œuvre. Ce « cocon » se place autour du bateau et permet ainsi de contenir les projections atmosphériques. Ce dispositif réservé aux professionnels du carénage, reste peu utilisé. De plus, la météorologie constitue un facteur limitant vis-à-vis de la résistance de la bâche au vent ou aux fortes pluies.



Figure 15 : Cocon de protection pour intervention sur coque de bateau (Source: equipementnautique.com, dans Cetmef, 2011).

La réalisation du carénage sous un hangar permet également de contenir les projections de particules dans l'atmosphère.

La phase de sablage génère également de grandes quantités de poussières. L'hydrogommage ou l'aérogommage sont des procédés de nettoyage par micro-abrasions, obtenues par projection en basse pression (de 0,5 à 5 bars) de granulats. Ils produisent un gommage avec adjonction d'eau pour l'hydrogommage ou à sec pour l'aérogommage, qui ont pour principal objectif de diminuer les nuisances dues à la poussière.

Enfin, des émanations de composés organiques volatils peuvent être générés par évaporation des solvants lors de la phase d'application de l'antifouling.

A noter qu'il est conseillé aux personnes effectuant le carénage de se protéger (masque, lunettes ...) afin notamment d'éviter d'inhaler les projections et émanations.

3 – Réglementation associée au carénage

La mise en place des aires ou cales de carénage découle de l'interdiction de rejeter des eaux polluées et des déchets en mer établie par un certain nombre de textes internationaux et reprise en France par le code de l'environnement et le code des transports.

3.1 -Effluents de carénage

3.1.1. Au niveau européen

► **La Directive 2006/11/CE du 15 février 2006, modifiant la Directive 76/464/CE**, concerne la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la Communauté.

► **La Directive 2000/60/CE, dite Directive Cadre sur l'Eau (DCE)**, définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Elle vise l'atteinte ou le maintien du bon état écologique d'ici 2015 tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles (douces et côtières). Elle a identifié 41 substances dangereuses prioritaires, parmi lesquelles le diuron ainsi que le TBT et ses composés.

► **La Directive 2008/105/CE** du 16 décembre 2008 établissant des normes

de qualité environnementale (NQE) dans le domaine de l'eau, est une directive fille de la directive cadre sur l'eau. Par ailleurs, elle prévoit la suppression des rejets de substances dangereuses prioritaires d'ici 2021.

► **La Directive 2013/39/CE** a ajouté 12 substances à cette liste, des NQE biote pour les substances Persistantes, Bioaccumulables et Toxiques (PBT), ainsi qu'une liste de vigilance pour certaines substances émergentes.

► **La Directive 2008/56/CE du 17 juin 2008, dite Directive-Cadre «Stratégie pour le Milieu Marin»** établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin, vise à atteindre un bon état écologique des eaux marines à l'horizon 2020. Cette directive implique la mise en œuvre de mesures afin de parvenir à ce bon état.

► **La Directive 2006/113/EC** relative à la qualité de l'environnement requise des eaux conchylicoles peut également concerner les activités de carénage dans la mesure où certains ports partagent l'espace avec ce type d'activités.

3.1.2. Au niveau national

Code de l'environnement

► **La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006**, dans son principe de préservation de la ressource en eau et des milieux marins s'applique aux activités de carénage, sans que celles-ci ne soient spécifiquement mentionnées dans le code de l'Environnement.

L'article R214-1 régleme nte notamment les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 à L214-6 dans la rubrique référence «2.2.2.0» les rejets en mer, en «2.2.3.0» certains rejets dans les eaux de surface et en «4.1.2.0» sur les travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu.

► **L'arrêté du 25 janvier 2010 modifié**, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement, reprend notamment les NQE applicables aux substances prioritaires de la Directive Cadre sur l'Eau.

► **L'arrêté du 9 août 2006** modifié relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins,

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018

estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux peut être appliqué à la surveillance des aires ou cales de carénages.

► **L'arrêté du 23 février 2001** fixant les prescriptions générales applicables aux travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu aquatique concerne également les installations de carénage. Il est notamment demandé de mettre en œuvre si nécessaire « les moyens destinés à la surveillance et à l'évaluation des prélèvements et déversements et au suivi du milieu aquatique ».

► **Les articles L216-6 et L218-73 du Code de l'Environnement** précisent les sanctions pénales associées au rejet de substances pouvant entraîner des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune.

SDAGE et SAGE

► **Les SDAGE (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux)** sont des outils de planification concertée de la politique de l'eau, qui fixent pour chaque grand bassin hydrographique, des objectifs de bon état des eaux à atteindre en 2021.

Un programme de mesures et des documents d'accompagnement sont associés au SDAGE.

Certaines mesures peuvent concerner les installations de carénage. C'est le cas par exemple du SDAGE Loire-Bretagne dans lequel une orientation concerne spécifiquement la préservation du littoral notamment au regard de la disposition 10-B qui demande une limitation, voire une suppression de certains rejets en mer. Il rappelle le caractère dangereux des résidus de carénage.

C'est également le cas du SDAGE Artois Picardie (2016-2021) qui, dans le cadre de sa Disposition D-41 sur la réduction des pollutions issues des installations portuaires, engage les Autorités portuaires à systématiser l'équipement des aires de carénage de dispositifs de traitement des effluents.

► **Les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux)** sont des outils de planification stratégique à l'échelle d'un bassin hydrographique cohérent, dont l'objet est la recherche d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et la protection du milieu aquatique. Les SAGE, approuvés par arrêté préfectoral, fixent des objectifs généraux, des dispositions particulières, et comportent un règlement pouvant concerner les installations de carénages.

C'est le cas par exemple du SAGE Ouest Cornouaille (février 2016) qui interdit dans son article 1 « le carénage sur la grève ou les cales de mise à l'eau non équipées », et dans l'article 2 « les rejets directs des effluents souillés des chantiers navals et des ports à sec dans les milieux aquatiques ».

Le SAGE Estuaire de la Loire (2009), actuellement en cours de révision, comporte également un objectif concernant les opérations de carénages : ces dernières ne

doivent être effectuées que dans des zones portuaires équipées pour ce type d'actions.

Règlements sanitaires départementaux (RSD)

Les RSD stipulent (titre IV, section III) « *qu' il est interdit de déverser directement ou indirectement dans la mer, les cours d'eau, lacs, étangs, canaux, sur leurs rives et dans les nappes alluviales, toutes matières usées, tous résidus fermentescibles d'origine végétale ou animale, toutes substances solides ou liquides toxiques ou inflammables, susceptibles de causer un danger ou une cause d'insalubrité, de communiquer à l'eau un mauvais goût ou une mauvaise odeur, de provoquer un incendie ou une explosion* ».

Ils stipulent également, qu'à proximité de ces voies et plans d'eau, les opérations de lavage des engins à moteur ou de vidange des huiles de moteur doivent être effectuées de façon à ce que les effluents issus de ces opérations ne puissent pas être déversés dans le milieu aquatique par ruissellement ou infiltration.

Réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

► Loi n°76-663 sur les ICPE

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation classée.

Actuellement, les activités de carénage ne sont pas inscrites dans la nomenclature des ICPE en tant qu'activités, en revanche, un certain nombre de travaux réalisés dans le cadre du carénage se retrouvent dans cette nomenclature.

► Les valeurs limites de rejets des industries sont données par l'arrêté du 24 août 2017 modifiant dans une série d'arrêtés ministériels les dispositions relatives aux rejets de substances dangereuses dans l'eau en provenance des installations classées pour la protection de l'environnement. Cet arrêté fournit des valeurs limites de rejet pour les ICPE dont ne relèvent pas les chantiers de carénage. Cependant, les arrêtés préfectoraux autorisant les travaux d'aménagement des installations de carénages fournissent des valeurs limites de rejet des effluents de carénage pouvant être basés sur les seuils ICPE.

Code des Transports

► L'article L5335-2 précise qu'il est interdit de porter atteinte au bon état et à la propreté du port et de ses installations, notamment de jeter dans les eaux du port tous déchets, objets, terre, matériaux ou autres.

3.2. Biocides utilisés dans les peintures antisalissures

3.2.1. Cadre réglementaire général

► Le **Règlement (UE) n° 528/2012 du 22/05/12 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides** a abrogé la Directive « biocide » (98/8/CE). Tous les produits biocides susceptibles d'être mis sur le marché exigent une autorisation, et les substances actives contenues dans le produit biocide doivent être préalablement approuvées. Les biocides utilisés dans les peintures antisalissures sont visés par la catégorie 4 « autres produits biocides » (produits 21). A ce jour, 9 substances actives sont autorisées dans les peintures antisalissures, 3 sont en cours d'examen, et une, l'Irgarol, vient d'être rejetée de la liste des produits autorisés.

Il est important de noter que le cuivre et ses dérivés sont des substances actives et font partie intégrante du règlement biocide européen.

Le zinc est utilisé sous forme complexée dans les peintures antisalissures (Zinèbe, zinc pyrithione ou zirame).

Nom	No CAS	Décision européenne	Date d'autorisation	Date d'expiration	Statut
DCOIT	64359-81-5	Regulation (EU) 437/2014	01/01/2016	01/01/2026	approuvé
Cuivre pyrithione	14915-37-8	REGULATION (EU) 2015/984	01/10/2016	01/01/2026	approuvé
Cuivre (métal)	7440-50-8	Reg (EU)2016/1088	01/01/2018	01/01/2026	approuvé
Cuivre thiocyanate	1111-67-7	Reg (EU) 2016/1090	01/01/2018	01/01/2026	approuvé
Tolylfluamide	731-27-1	(EU) 2015/419	01/07/2016	01/01/2026	approuvé
Oxyde de dicuivre	1317-39-1	Reg (EU) 2016/1089	01/01/2018	01/01/2026	approuvé
Radicaux libres générés in situ					en examen
Medetomidine	86347-14-0	(EU)2015/1731	01/01/2016	01/01/2023	approuvé
Dichlofluamide	1085-98-9				en examen
Irgarol (Cybutryne)	28159-98-0	(EU) 2016/107			non approuvé
Zinc pyrithione	13463-41-7				en examen
Tralopyril	122454-29-9	(EU) No 1091/2014	01/04/2015	01/04/2025	approuvé
Zinèbe	12122-67-7	Regulation (EU) 92/2014	01/01/2016	01/01/2026	approuvé

Tableau 3: - Liste des substances actives pouvant être utilisées dans les peintures antisalissures (source : site internet ECHA).

Le diuron, le chlorothalonil, le TCMTB, et le Thirame ne disposent pas d'autorisation au niveau européen en ce qui concerne leur utilisation dans les peintures antisalissures.

► Le **décret n°2016-859 du 29 juin 2016** relatif aux procédures d'approbation, de mise sur le marché, ainsi que de déclaration des produits et des substances actives biocides est le résultat de la transposition de ces règlements européens en droit français.

► La **Directive n° 2013/39/UE du 12/08/13** modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE fixe des Normes de qualité environnementales (NQE) en ce qui

concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau.

Le diuron, l'irgarol et les composés du tributylétain, qui font partie de ces substances prioritaires disposent de NQE dans l'eau.

L'arrêté du 25 janvier 2010 modifié propose des NQE pour les concentrations en cuivre et en zinc dans les eaux douces de surface.

Substances	NQE Eaux côtières et de transition (µg/L)		NQE Eaux douces (µg/L)	
	Moyenne annuelle (MA)	Concentration Maximale Admissible (CMA)	Moyenne annuelle (MA)	Concentration Maximale Admissible (CMA)
Atrazine	0,6	2	0,6	2
Isoproturon	0,3	1	0,3	1
Simazine	1	4	1	4
Diuron	0,2	1,8	0,2	1,8
Irgarol (Cybutryne)	0,0025	0,016	0,0025	0,016
Composés du tributylétain	0,0002	0,0015	0,0002	0,0015
Cadmium*	0,2	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	≤ 0,08 (classe 1) 0,08 (classe 2) 0,09 (classe 3) 0,15 (classe 4) 0,25 (classe 5)	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)
Cuivre	-	-	1	-
Nickel	8,6	34	4	34
Plomb	1,3	14	1,2	14
Zinc	-	-	7,8	-
Anthracène	0,1	0,1	0,1	0,1
Benzo(a)pyrène	0.00017	0.027	0.00017	0.27
Benzo(b)fluoranthène	-	0,017	-	0,017
Benzo(g,h,i)pérylène	-	0,00082	-	0.0082
Benzo(k)fluoranthène	-	0.017	-	0.017
Fluoranthène	0.0063	0.12	0.0063	0.12
Naphtalène	2	130	2	130
DEHP	1,3	-	1,3	-

*Pour le cadmium et ses composés (n o 6), les valeurs retenues pour les NQE varient en fonction de la dureté de l'eau telle que définie suivant les cinq classes suivantes: classe 1: < 40 mg CaCO 3 /l; classe 2: 40 à < 50 mg CaCO 3 /l; classe 3: 50 à < 100 mg CaCO 3 /l; classe 4: 100 à < 200 mg CaCO 3 /l et classe 5: ≥ 200 mg CaCO 3 /l.

Tableau 4: Normes de qualité environnementales de certaines substances actives utilisées dans les peintures antisalissures.

Attention : les NQE servent à qualifier l'état général d'une masse d'eau, elles ne peuvent donc pas être utilisées comme des seuils de rejets.

► Au niveau français, le **décret n°92-1074 du 2 octobre 1992** (modifié en 2007) interdit « *de mettre sur le marché, détenir en vue de la vente, céder à titre onéreux ou gratuit, acquérir ou utiliser des produits antisalissures contenant des composés du mercure, de l'arsenic, du pentachlorophénol et ses dérivés, de l'heptachlore, de l'hexachlorobenzène, du camphechlore, du DDT et de l'hexachlorocyclohexane.* » .

3.2.2. Dispositions spécifiques à certains biocides

Tributylétain (TBT)

► **Le décret n°92-1074 du 2 octobre 1992** interdit l'utilisation du TBT sur les bateaux de moins de 25 mètres.

► En **novembre 1999**, une **résolution de l'OMI (A.895)** a été proposée et adoptée le 5 octobre 2001, interdisant les peintures antifouling à base d'étain à compter du 1^{er} janvier 2003.

► **Le règlement n°782/2003/CE du parlement européen et du conseil du 14 avril 2003** interdit les composés organostanniques (Produits de synthèse dérivés de l'étain) sur les navires. Il est dit que l'utilisation de peintures antisalissures à base de TBT est interdite depuis le 1 juillet 2003 pour tous types de navires hormis les navires de la marine nationale. Depuis le 1^{er} janvier 2008, aucune coque de navire ne doit être recouverte de peinture à base de TBT.

l'organisation internationale maritime – OMI – a décidé, le 5 octobre 2001, d'interdire à partir du 1er janvier 2003 l'utilisation, dans le secteur maritime, de peintures pour navires au TBT.

Diuron et Irgarol (Cybutryne)

Le diuron et l'irgarol sont deux herbicides.

Le diuron est interdit depuis 2003 en France, pour les usages non-agricoles entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} mars, et comme « produit non associé » pour les usages agricoles.

L'union Européenne l'a interdit en 2007 suite à son examen prévu pour l'inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE relative à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. Il a ensuite été ré-autorisé par la Directive n° 2008/91/CE du 29 septembre 2008, mais fait partie des substances dangereuses qui seront progressivement interdites.

En France, un avis paru au Journal officiel du 4 septembre 2007 a retiré les autorisations de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques contenant du diuron pour tous les usages agricoles et non agricoles.

Le diuron ne fait pas partie de la liste européenne des substances actives pouvant être utilisées dans peintures antisalissures (Règlement (UE) n° 528/2012). Ses produits de dégradation, également toxiques, sont le DCPU (1-(3,4-dichlorophényl)urée), le DCPMU (1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthylurée) et le DCA (3,4-dichloroaniline).

L'Irgarol vient d'être exclu (Décision EU 2016/107) de la liste européenne des substances actives pour les produits antisalissures (Règlement (UE) n° 528/2012).

D'autres pays ont par ailleurs établi des restrictions d'utilisation spécifiques à l'irgarol et/ou au diuron (Ineris, 2013) :

- Au Danemark, depuis 2000, et au Royaume-Uni, depuis 2001, la cybutryne et le diuron sont interdits d'utilisation pour les bateaux de plaisance ;
- Aux Pays-Bas, l'utilisation du diuron comme co-biocide est interdite.

3.3. Déchets issus de l'activité de carénage

3.3.1. Au niveau international

► **La convention MARPOL 73/78** pour la prévention de la pollution liée aux navires de l'Organisation Maritime Internationale (OMI) comporte des dispositions concernant les déchets d'exploitation des navires.

► **La Directive 2000/59/CE, dite Directive Marpol**, sur les installations de réception portuaires pour les déchets d'exploitation des navires et les résidus de cargaison indique que des installations doivent être mises en place au niveau des ports afin de récupérer les déchets d'exploitation des navires.

► **La directive 2008/98/CE** modifiée relative aux déchets, établit le cadre juridique pour le traitement de déchets. Les aires et cales de carénage sont concernées par l'article 3 sur les huiles usagées.

3.3.2. Au niveau national

Plan de Réception et de Traitement des Déchets (PRTD)

Le PRTD portuaire et des résidus de cargaison des navires est le document de référence permettant à l'ensemble des usagers du port de connaître les dispositions

en matière de collecte des déchets et résidus, les services disponibles et les conditions d'utilisation.

Ce plan est établi en application de l'article 5 de la Directive 2000/59/CE et de son décret d'application n° 2003-920 du 22 septembre 2003. Il s'applique à l'ensemble des ports des États membres de la CE et à tous les navires quel que soit leur pavillon, y compris les navires de pêche et de plaisance.

Les plans doivent être révisés afin de respecter la réglementation en vigueur dont l'article R5314-7 du code des transports qui prévoit que "le plan fait l'objet d'un réexamen par l'autorité portuaire tous les trois ans ainsi qu'après toute modification significative de l'exploitation du port".

Cette réglementation a notamment pour objet :

- de permettre à l'ensemble des usagers de disposer d'installations adaptées pour recevoir les déchets d'exploitation et résidus de cargaison de leurs navires,
- d'organiser et de planifier la réception des déchets et résidus de cargaison.

Le plan présente notamment une évaluation des besoins du port pour les résidus de cargaison, les déchets d'exploitation, les Déchets Industriels Banaux, les Déchets Industriels Spéciaux ainsi que la procédure pour la réception et la collecte de ces déchets.

Code de l'Environnement

Les divers déchets issus de l'activité de carénage, comme les résidus des peintures antifouling, sont considérés comme des **Déchets Industriels Spéciaux** contenant des substances minérales et organiques dangereuses, qui doivent être traitées. De plus, le traitement des eaux de carénage va générer des «Boues» riches en toxiques, huiles, hydrocarbures. Ces «Boues» sont considérées comme des déchets au sens de l'article L541-1 du Code de l'Environnement (Prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la fabrication et sur la distribution des produits).

► Le **décret n°97-517 du 15 mai 1997** fixe la liste des déchets industriels spéciaux. Les DIS présentent des risques pour la santé et ils doivent être collectés, transportés, traités, éliminés ou stockés selon des règles strictes. Ces règles de traitement sont principalement rappelées par le Code de l'environnement et la **loi 92-646 du 13 juillet 1992** relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Code des transports

► **Les articles R5313-80 et R5314-7 du code des transports** précisent l'obligation pour les autorités portuaires de mettre en place des installations de réception de déchets adéquates dans chaque port ;

► **Les articles R5334-7 et 5334-8 du code des transports** précisent l'obligation

pour les capitaines de navire faisant escale dans un port maritime, avant de quitter le port, de déposer les déchets d'exploitation et résidus de cargaison de leur navire dans les installations de réception flottantes, fixes ou mobiles existantes.

Règlements sanitaires départementaux (RSD)

► **L'article 95** des RSD oblige les ports de plaisance d'être équipés d'installations de réception des déchets ménagers et assimilés.

4. Dispositifs de traitement des effluents de carénage

Réglementairement, les opérations de carénage réalisées sans récupération des effluents et entraînant un rejet direct de ces derniers dans l'environnement est interdit.

Cependant, les opérations de carénage ne sont pas toujours réalisées au niveau de sites dédiés et équipés de systèmes de récupération et de traitement des effluents.

Ainsi, les carénages peuvent être effectués :

- au domicile des plaisanciers,
- sur l'estran (à l'échouage ou sur béquilles),
- sur une cale (sur béquilles, mur de cale ou grill de carénage) équipée ou non d'un système de traitement,
- sur une aire (terre-plein insubmersible) équipée ou non d'un système de traitement ;
- sur un ponton équipé ou non d'un système de traitement ;
- à flot : par des stations de lavage ou des robots immergés.

4.1. Les différents types de traitements des effluents

Les aires ou cales de carénage doivent être équipées de systèmes de collecte des effluents souillés qui doivent être ensuite traités avant d'être rejetés dans le milieu naturel, le réseau d'eaux pluviales ou celui des eaux usées, voire réutilisées pour le lavage des bateaux (installation en circuit fermé).

4.1.1. Cuves de stockage

Cette solution concerne les petits chantiers de carénage. Le principe consiste à stocker les eaux usées avant traitement. Les cuves de stockage doivent permettre une autonomie des chantiers d'au moins une semaine en période de pointe. D'après l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB, 2014), elles ont un volume maximal de 10 m³ en raison du foncier limité de ces très petites entreprises.

À défaut de couvrir le chantier de carénage, un système de by-pass doit être mis en place de façon à ne pas collecter les eaux pluviales

Les effluents peuvent ensuite être enlevés en tant que déchets dangereux, ou traités par une unité de traitement mobile.

Dans ce dernier cas, un système de prétraitement de type débourbeur/décanteur

lamellaire/déshuileur est souvent installé en amont de la cuve de stockage. Ce système permet d'éviter la collecte de boues au fond de la cuve de stockage, ce qui réduirait la capacité de stockage de la cuve et perturberait le cas échéant le traitement mobile (AELB, 2014).

La filière mobile consiste à traiter les effluents par une unité d'ultrafiltration, ce qui permet de retenir la pollution métallique de manière satisfaisante.

4.1.2. Filière exhaustive de traitement in-situ

Les filières exhaustives de traitement comprennent :

- **un dégrilleur**, qui permet de collecter les macrodéchets,

- **un système de prétraitement** :

- *média filtrant dit « Big Bag »* : sac permettant de filtrer les particules en suspension supérieures à 25-30 µm ;

- *décanteur lamellaire*, pouvant être complété par un *filtre oléophile* de façon à retenir la matière non miscible à l'eau ;

- *centrifugeuse et filtres coton* : la centrifugation à 8000 tours/minute permet de séparer les boues de l'eau, tandis que les filtres en coton permettent d'éliminer plus de 90 % des MES.

- **un système de traitement** :

- *lit de charbon actif*, qui permet l'adsorption des substances organiques hydrophobes, des matières oxydantes (comme le chlore et l'ozone), et de certains métaux lourds.

- *substrat zéolithe* : ce minéral naturel microporeux d'origine volcanique peut être utilisé pour retenir la pollution bactériologique et les métaux. D'après l'AERMC (2010), les rendements épuratoires de ce type de traitement pour les différents paramètres mesurés, particulaires et dissous, sont au minimum de 80 %.

L'AELB (2014) propose la filière exhaustive suivante :

- Panier dégrilleur : récupération des macrodéchets. *Fonctionnement gravitaire* ;

- Débourbeur/décanteur/déshuileur/filtre coalesceur : récupération des boues de carénage avec abattement des matières en suspension (MES), des hydrocarbures et des huiles. *Fonctionnement gravitaire* ;

- Unité d'ultrafiltration : membranes céramiques permettant de retenir les MES résiduelles, la pollution bactériologique et les métaux. *Fonctionnement non gravitaire avec pompe de relevage* ;

- Filtre à charbon actif, pour éliminer les micropolluants organiques.

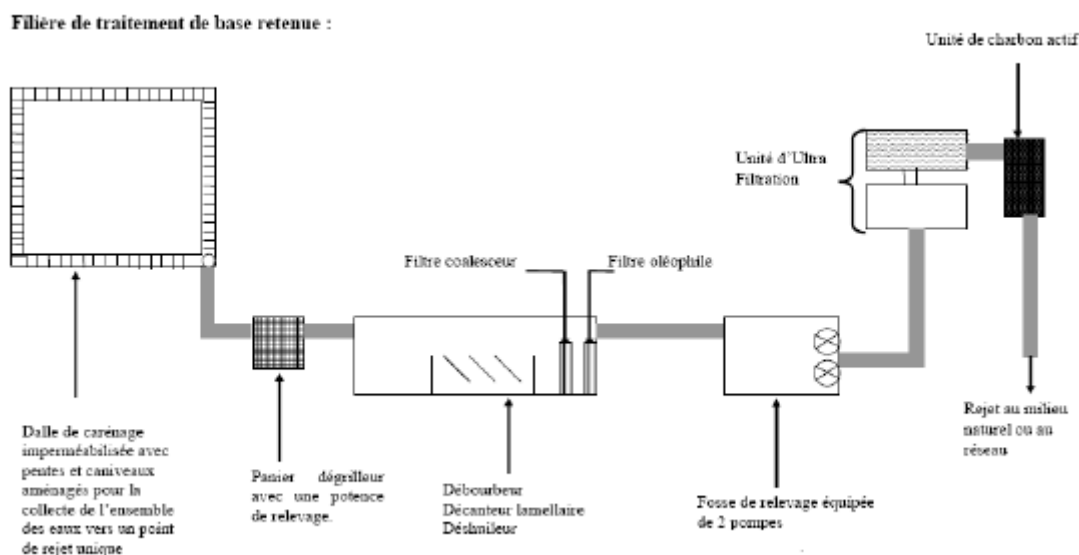


Figure 16 : Proposition de filière exhaustive de traitement des effluents de carénage (AELB, mai 2014).

Certaines filières de traitement mettent en œuvre un système de recyclage des eaux traitées. D'après l'AELB, ces systèmes peuvent générer un risque sanitaire pour les opérateurs lié au développement de bactéries et à des concentrations croissantes en micropolluants organiques dans les eaux de lavage.

L'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (AERMC, mars 2010) ne rapporte pas ce type de risque et considère que le système « Bioépurateur », qui permet le traitement d'effluents de carénage avec une réutilisation de 100% des eaux traitées, présente un bon rendement épuratoire.

4.1.3. Filière intermédiaire de traitement in-situ

Selon le niveau d'activité de l'aire ou de la cale de carénage et la sensibilité du milieu récepteur, des filières de traitement intermédiaires peuvent être mises en place :

- Prétraitement seul : débouilleur/décanteur/déshuileur ;
- Prétraitement + adsorption (Charbon actif par exemple).

Il faut toutefois noter que les filières comportant seulement un prétraitement ne permettent pas d'éliminer les micropolluants organiques.

4.1.4. Filières mobiles

Des filières mobiles de carénage et de traitement des effluents peuvent être mises en œuvre.

C'est le cas par exemple de la société Carenecolo qui propose un dispositif mobile pouvant être mis en œuvre sur les cales ou parkings des sites portuaires. Ce système permet de récupérer les effluents de carénage sur une bâche et de les traiter par centrifugation puis par filtration (éléments tubulaires en coton puis charbon actif) avant rejet au milieu naturel. Ce dispositif est placé sur une remorque au gabarit routier et ne nécessite qu'une alimentation en électricité (220 V) et en eau. Il devrait être mis en œuvre prochainement sur le territoire de la communauté de communes du Pays d'Iroise. Carenecolo a été habilité, en septembre 2015 par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne comme fournisseurs d'installation de dispositifs de carénage Vague Bleue.



Figure 17 : Dispositif de carénage mobile carenecolo (source : www.carenecolo.fr).

4.2. Performances des systèmes de traitements

4.2.1. Systèmes de prétraitement

D'après le bilan de l'opération Vague bleue carénage (2016) les performances moyennes des ouvrages de prétraitement sont les suivantes :

Paramètres	Décantation (%)	Filtration (%)	Ultracentrifugation (%)
Matières inhibitrices*	87		
AOX**	58	85	55
Plomb	67	88	63
Cuivre	81	96	93
Chrome	75	81	69
Nickel	62	75	59
Zinc	77	90	57
Manganèse	40	88	88
Etain	37	47	66
Arsenic	54	86	54
Aluminium	86		93
Fer	88		94
Cadmium	57		73
Fer+Aluminium	86	88	94

* Polluant des eaux, minéral ou organique, ayant une toxicité suffisante pour inhiber le développement et/ou l'activité des organismes aquatiques. L'unité de mesure est l'équitox (eq) : Quantité de toxicité qui, dans 1 m³ d'eau, immobilise, au bout de 24 heures, 50 % des daphnies (micro-crustacés d'eau douce) présentes.

**Quantité (exprimée en chlorures) d halogènes (chlore, brome et iode) organiquement liés adsorbables sur charbon actif dans des conditions expérimentales bien définies.

Tableau 5: Abattements moyens des systèmes de prétraitement des effluents de carénage. (d'après AELB, 2016).

Il est à noter que ces performances ont été mesurées sur des équipements neufs et que des écarts types importants sont observés.

4.2.2. Systèmes de traitement

D'après le bilan de l'opération Vague bleue carénage (2016) les performances moyennes des ouvrages de traitement sont les suivantes :

Paramètres	Charbon actif (CA) (%)	2 types de CA (métaux+ pesticides) (%)	CA + sable (%)	CA + zéolithe (%)
Matières inhibitrices		89	65	
AOX	36	49	44	10
Plomb		61	50	50
Cuivre	48	78	67	69
Chrome				
Nickel		33	50	50
Zinc	46	83	73	57
Manganèse	18	82	62	<i>relargage</i>
Etain				
Arsenic				28
Aluminium		<i>relargage</i>	33	83
Fer		26	<i>relargage</i>	46
Cadmium		50	50	
Fer+Aluminium	<i>relargage</i>		13	20

Tableau 6: Abattements moyens des systèmes de traitement des effluents de carénage. (d'après AELB, 2016).

L'étude de l'AELB signale des relargages importants en manganèse par les systèmes à base de zéolithe. Ces relargages de manganèse, constatés exclusivement sur les aires équipées de substrat zéolithe, peuvent être responsables d'un dépassement de la valeur seuil associée à ce composé en sortie de traitement.

4.2.3. Filières de prétraitement et de traitement

Dans le cadre du bilan de l'opération Vague bleue carénage, plusieurs filières de traitement ont été suivies et il en résulte que deux d'entre elles peuvent conduire à des dépassements des valeurs seuils fixées par l'AELB (2016) :

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018

- filtre big-bag +Charbon actif (CA) + zéolithe ;
- Décanteur lamellaire + CA.

Deux filières ne conduisent pas au dépassement de ces valeurs seuils :

- décanteur lamellaire + CA + zéolithe ;
- Ultracentrifugeuse + CA.

4.3. Dimensionnement des ouvrages de traitements

Plusieurs paramètres entrent en jeu pour dimensionner les ouvrages de traitement :

- Surface de collecte de l'aire ou de la cale de carénage,
- Nombre de carénages par an et par jour,
- Débit de pointe par temps de pluie et par temps sec,
- Débit de traitement,
- Sensibilité du milieu récepteur.

La réalisation de **bilans aqueux** permet de quantifier les flux spécifiques de pollution et de dimensionner les ouvrages de traitement à mettre en place (source AELB, 2014).

Le bilan aqueux comporte :

- la consommation d'eau pour chaque m² caréné (l/m²). D'après l'AELB (2014), une consommation d'eau correcte se situe entre 10 et 30 l/m² caréné ;
- le rejet journalier maximum à prévoir dans l'ouvrage (m³/j).

Des fourchettes de flux spécifiques de pollution minimum et maximum des chantiers de carénage ont été déterminés par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (2014) :

paramètres	flux spécifique minimal (mg/m ²)	flux spécifique maximal (mg/m ²)
MES	1340,0	3971,4
DBO ₅ ad ₂	256,7	864,0
DCOad ₂	1391,0	4335,2
MOad ₂	633,6	2031,2
DBO ₅ eb	267,6	909,5
DCOeb	1569,4	5184,0
NK	60,1	309,2
NO ₂	0,546	3,18
NO ₃	43,4	107,5
NH ₄	0	27,3
Chlorures	1469,3	12438,7
P	10,7	40,9
As	0	0,197
Pb	3,64E-02	1,99
Zn	17,7	329,0
Ni	0,218	1,08
Cu	25,5	271,3
Cr	0,147	0,537
Cd	2,55E-02	0,455
Fe	45,5	162,4
Al	25,2	82,7
Détergents	2,60	6,20
Indice phénol	0,247	7,52
Indice Hydrocarbures	26,0	90,9
MI	0	924,6
MVS	473,4	1593,1
Toluène	1,48E-03	2,80
Xylènes	1,51E-02	2,50
Benzène	0	0,574
Ethylbenzène	1,15E-03	0,364
Diuron	0,479	8,39
Di(2-ethylhexy)phtalate	8,73E-02	2,12
chloroforme	0	0,182
Lindane	0	0,107
chlorophénols	0	0,188

MI = matières inhibitrices (indiquant la toxicité aigüe d'un effluent)

MVS = matières volatiles en suspension

... ad₂ : après 2 heures de décantation

... eb : effluent brut

Indice phénol : « ensemble de molécules dérivées du benzène, de ses homologues supérieurs (crésols) et molécules à noyaux polycondensés (naphtols) »

Indice hydrocarbures : ensemble d'hydrocarbures (de 10 à 40 atomes de carbone)

Tableau 7: Fourchettes de flux spécifiques de pollution (source : AELB, 2014).

4.4. Maintenance et suivi des systèmes de traitement

L'entretien régulier des systèmes de traitement conditionne leur bon fonctionnement. En effet, dans les cas de colmatage des filtres (à zéolithe ou à charbon actif), un relargage dans le milieu des contaminants initialement retenus dans le filtre peut être observé. Ainsi, l'eau en sortie de traitement peut être plus contaminée que l'effluent brut issu du carénage.

En ce qui concerne l'entretien des filtres, il est notamment nécessaire de vérifier qu'ils sont toujours en eau, de les nettoyer de façon régulière (par exemple par injection d'eau à contre-courant avec récupération et traitement des eaux de lavage), et de changer ces filtres à une fréquence suffisante.

L'AELB (2016) recommande également de faire circuler de l'eau dans le système ponctuellement hors saison de carénage pour éviter le colmatage prématuré des filtres.

Les boues peuvent également être à l'origine de relargages et doivent être évacuées par des sociétés habilitées à traiter les Déchets Industriels spéciaux à une fréquence adaptée.

De façon à évaluer l'efficacité des systèmes de traitement, des analyses d'eau en entrée et en sortie du système, ainsi que des analyses des boues de décantation peuvent être réalisées.

Dans le cadre de ces suivis, les informations concernant la maintenance du système doivent être prises en compte (date de vidange de cuve, de changement de filtre..).

Les résultats de ces suivis pourront être comparés aux rendements épuratoires prévus (dans le dossier de l'installation), ainsi qu'à ceux des différentes filières de traitement qui ont été établis par l'AELB dans le « Document synthèse de 10 audits de chantiers de carénage » (mai 2014).

L'exploitant doit s'assurer que les rejets respectent bien les valeurs limites indiquées dans l'arrêté d'autorisation, le cas échéant.

Les paramètres à suivre sont détaillés dans le chapitre 5.3..

5 - Notion d'installation de carénage satisfaisante d'un point de vue environnemental

5.1. Caractérisation de la sensibilité du milieu récepteur

Dans le cadre des audits de chantiers de carénage, l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (AELB, 2014) considère que les zones présentant un milieu récepteur qualifié de « sensible » sont les territoires du bassin hydrographique qui comportent des zones conchylicoles, aquacoles, ou encore des zones de baignades.

Les zones soumises à des protections réglementaires sont également considérées comme des zones du littoral présentant un milieu récepteur sensible. Ces

protections réglementaires sont multiples et concernent globalement toutes les catégories d'Aires Marines Protégées (AMP) : Sites Natura 2000, arrêtés de protection de biotope, réserves naturelles, zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO), zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) ...

Le littoral français est largement concerné par ces classements. Ainsi, les installations de carénage rejetant leurs effluents dans des zones considérées comme sensibles sont nombreuses.

5.2. Préconisations de traitement selon les besoins de carénage et la sensibilité du milieu récepteur

L'AELB (mars 2012) préconise différentes filières de traitement selon la taille des chantiers et la sensibilité du milieu récepteur :

Milieu récepteur/Taille des chantiers	< à 100 bateaux (consommation d'eau < à 100 m ³ /an)	100 à 400 bateaux (consommation d'eau entre 100 et 400 m ³ /an)	> à 400 bateaux (consommation d'eau > à 400 m ³ /an)
	avec des consommations d'eau comprises entre 10 et 30 l/m ² caréné de bateaux et < 500l/dessalage de moteurs in-board.		
Baignades	<u>Stockage</u> Pompage et élimination des effluents en tant que déchets dangereux ou Traitement mobile avant rejet* ou <u>Filière exhaustive</u> 1) Prétraitement (ex : déboureur/Décanteur/Déshuileur) 2) Traitement poussé (ex : microfiltration, UF,...) 3) Traitement de finition (ex : adsorption,...)	<u>Filière exhaustive :</u> 1) Prétraitement (ex : déboureur/Décanteur/Déshuileur) 2) Traitement poussé (ex : microfiltration, UF,...) 3) Traitement de finition (ex : adsorption,...)	
Conchylicoles			
Salmonicoles			
Eau de mer hors cas cités précédemment	Prétraitement : Déboureur/Décanteur/Déshuileur	<u>Filière intermédiaire :</u> 1) Prétraitement (ex : déboureur/Décanteur/Déshuileur) 2) Traitement de finition (ex : adsorption,...)	<u>Filière exhaustive :</u> 1) Prétraitement (ex : déboureur/Décanteur/Déshuileur) 2) Traitement poussé (ex : microfiltration, UF,...) 3) Traitement de finition (ex : adsorption,...)
Réseau EP communal avec exutoire mer hors cas particuliers cités précédemment			
Réseau EP communal avec exutoire cours d'eau hors cas particuliers cités précédemment			

*Ce système de traitement serait à approfondir avec un prestataire spécialisé dans le traitement des déchets dangereux. Ce prestataire pourrait s'équiper d'un système de traitement mobile adapté aux effluents de carénage. Il assurerait la prestation de traitement des effluents stockés sur le chantier à une périodicité à définir et à un coût qui reste à établir avec le prestataire intéressé.

NB : Le réseau d'assainissement (eaux usées) n'a pas vocation à collecter les eaux souillées issues des activités de carénage. Ce point de rejet n'est envisageable que dans la mesure où aucun autre point de rejet n'est disponible (milieu naturel et réseau eaux pluviales) et sous réserve de l'obtention d'une autorisation de rejet et du respect d'une éventuelle convention de déversement.

Tableau 8: Grille de solutions de traitement en fonction de la taille du chantier et de la sensibilité du milieu récepteur (source : AELB, mars 2012).

5.3. Suivi des contaminants chimiques et seuils de rejets

5.3.1. Contaminants à suivre

Dans l'eau

L'AELB (janvier 2015) a établi un cahier des charges pour la réalisation des mesures de pollution des chantiers de carénage :

Selon le type d'installation de carénage, différents points de prélèvement peuvent être définis :

- eau entrante dans le système de traitement (effluent brut)
- eau dans le système de traitement,
- eau sortante du système de traitement.

À noter que le bilan de l'opération vague bleue carénage (AELB, 2016) propose de retirer le chrome, le manganèse, le nickel, et le plomb de la liste des molécules à surveiller dans les effluents de carénage.

► Pesticides

Dans le cadre du suivi des aires/cales de carénage du parc naturel marin d'Iroise, les analyses d'eau en entrée et sortie concernent les paramètres suivants :

- Irgarol,
- diuron et produits de dégradation. Les produits de dégradation du diuron sont le DCPU (1-(3,4-dichlorophényl)urée), le DCPMU (1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthylurée) et le DCA (3,4-dichloroaniline).
- chlorothalonil,
- dichlofluanide,
- thirame,
- TCMTB,
- zinèbe,
- pyrithione,
- tolyfluanide,
- DCOIT.

Dans le cadre de l'opération vague bleue carénage (2016), les biocides quantifiés dans les effluents de carénage lors des campagnes de mesures sont :

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018

- le diuron,
- le lindane,
- l'isoproturon,
- l'atrazine,
- la simazine.

La valeur seuil mise en place par l'AELB n'est pas spécifique à un pesticide mais s'établit pour la somme des pesticides à surveiller. Dès lors, la somme des concentrations des pesticides mesurées ne doit pas dépasser 2,5 µg/L.

Le bilan de l'opération vague bleue carénage indique que le diuron dépasse à lui seul cette valeur seuil, avec une fréquence de dépassement de 76 %. Il est donc plus que pertinent de poursuivre la surveillance du diuron dans les effluents de carénage.

La somme des concentrations en lindane, isoproturon, atrazine et simazine s'approche de la valeur seuil.

Le TBT, pourtant interdit depuis plusieurs années dans la composition des peintures antifouling est toujours mesuré dans les effluents bruts et les effluents traités de carénage. D'après le bilan de l'opération Vague bleue Carénage (2016), les concentrations mesurées en sortie des ouvrages épuratoires sont les suivantes :

- maximum : 380 ng/L ;
- moyenne : 60 ng/L ;
- médiane : 20 ng/L.

Le TBT étant interdit depuis plusieurs années, aucune norme de rejet n'existe pour ce contaminant.

Cependant, les niveaux de concentration mesurés dans certains effluents de carénage sont susceptibles d'impacter l'état écologique de certaines masses d'eau. Il paraît donc important de suivre ce paramètre dans les effluents de carénage.

D'après ce bilan, il paraît également important de suivre les cyanures car ils entrent dans la composition de certains biocides, comme le thiocyanate de cuivre.

► Métaux

Le cuivre et le zinc, utilisés en tant que biocide dans les peintures antifouling doivent être suivis.

L'arsenic, l'aluminium et le fer qui sont également retrouvés dans les effluents de carénage (AELB, 2016) peuvent également être mesurés.

Le nickel, le plomb et le chrome ont également été suivis dans le cadre de l'opération vague bleue carénage mais n'ont jamais dépassé les valeurs seuils fixées par l'AELB (voir tableau 11).

► **Matières organiques**

De façon à évaluer l'efficacité des systèmes de traitement des effluents de carénage, notamment en terme d'abattement de la charge organique, les paramètres suivants ont été suivis dans le cadre de l'opération Vague bleue carénage (2016) :

- les Matières En Suspension (MES) ;
- la Demande Chimique en Oxygène (DCO), qui décrit la quantité d'oxygène consommée par voie chimique pour oxyder la matière oxydable présente dans l'eau ;
- la Demande Biologique en Oxygène (DBO5), qui décrit la quantité d'oxygène utilisée par les bactéries pour dégrader la matière organique biodégradable présente dans l'eau ;
- l'azote Kjeldahl, qui comprend l'azote organique et l'azote ammoniacal.

Le rapport DCO/DBO5 permet d'évaluer la biodégradabilité d'un effluent : plus il s'approche de 1 et plus l'effluent est facilement biodégradable.

Un rapport DCO/DBO5 supérieur à 10 signifie que l'effluent est à dominante chimique, nécessitant un traitement spécifique.

Dans les effluents bruts de carénage de l'opération vague bleue carénage, la moyenne des rapports DCO/DBO5 est égale à 11,4.

Les fréquences de dépassement des valeurs seuils établies par l'AELB pour les MES, la DCO, la DBO5 et l'azote kjeldahl montrent qu'il est pertinent de mesurer ces macropolluants dans les effluents de carénage.

► **HAP**

Une étude du CNIDEP (2014) a consisté à lister par type d'activité des substances dites « cibles », quantifiées dans 50% des prélèvements de rejets et détectées au moins une fois en concentration supérieure à 10 fois la Norme de Qualité Environnementale (utilisée pour définir le bon état d'une masse d'eau et non en tant que seuil de rejet). .

Pour les effluents de carénage, 25 substances dangereuses ont été retenues.

Parmi celles-ci, les hydrocarbures retenus pour la caractérisation des effluents de carénage sont les suivants :

Tableau n° 9: Hydrocarbures retenus dans l'étude du CNIDEP pour caractériser les effluents de

FAMILLE	CLASSE	MOLECULE
HYDROCARBURES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES (HAM) (3)	Liste II dont PSEE	Benzène
		Toluène
		Xylène
HAP (8)	SDP	Anthracène
		Benzo(a)pyrène
		Benzo(b)fluoranthène
		Benzo(g,h,i)pérylène
		Benzo(k)fluoranthène
		Indéno(1,2,3-cd)pyrène
	SP	Fluoranthène
		Naphtalène

carénage (CNIDEP, 2014, dans AELB, 2016).

Ces contaminants ayant été très peu suivis dans le cadre de la surveillance des effluents de carénage, il n'est pas possible de conclure sur la pertinence de leur surveillance.

► Phtalates

D'après l'étude du CNIDEP (2014), le Bis(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP) a été retenu dans la surveillance des effluents de carénage.

Peu de données sont disponibles pour la surveillance des effluents de carénage. Cependant, ce contaminant est suivi dans les sédiments portuaires dans le cadre du Réseau de surveillance des ports maritimes (REPOM).

Dans les sédiments

Les boues de décantation issues du système de traitement ainsi que les sédiments situés au niveau du point de rejet des eaux de carénage peuvent être échantillonnés.

Dans le cadre du suivi des aires/cales de carénage du parc naturel marin d'Iroise (2011), les analyses des boues de décantation ont porté sur les paramètres suivants : Irgarol, diuron et produits de dégradation, cuivre, zinc et 6 organo-étains (TBT, DBT, MBT, TPhT, MPhT¹).

Les concentrations en TBT, cuivre et zinc mesurées dans les boues de décantation sont largement supérieures aux niveaux N2. Pour le TBT, les concentrations mesurées peuvent atteindre plus de 1000 fois la valeur du seuil N2.

Les concentrations en triphénylétain sont plus faibles (concentration maximale mesurée par le PNMI = 7400 µg/kg de MS).

¹ DBT (dibutylétain) et MBT (monobutylétain) peuvent être issus de la dégradation du tributylétain (TBT). TPhT : triphénylétain ; DPhT : diphenylétain ; MPhT : monophénylétain.

Les concentrations en Irgarol et en diuron sont également élevées (elles peuvent atteindre 40 mg/kg de MS).

Dans le biote

Les effets des rejets de carénage peuvent être suivis par des mesures des concentrations en contaminants bioaccumulables dans le biote (moules, huîtres..) ou via des bio-indicateurs.

TBT et imposex

Parmi les effets biologiques mesurables dus à la présence de TBT, le plus sensible est la masculinisation des femelles de certaines espèces de gastéropodes marins (*Nucella lapillus*), que l'on peut mesurer par l'indice Imposex.

Ce phénomène constitue un bio-indicateur de la contamination des milieux par le TBT. Depuis 2000, la commission Oskar a recommandé à ses États membres de suivre la pollution au TBT via cet indicateur. Le TBT est une substance prioritaire de la DCE et le l'imposex est un élément du suivi DCE.

Cet indicateur est suivi sous la coordination de l'Ifremer sur le littoral de la Manche et de l'Atlantique (38 points de suivi en 2013).

L'imposex peut aussi être suivi par des acteurs locaux (Universités,...). Par exemple, le Parc naturel marin d'Iroise suit l'évolution de cet indicateur depuis 2010.

5.3.2. Seuils existants

Les seuils présentés ci-après sont utilisés pour définir le bon état des masses d'eau côtières dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau. Ces seuils ne permettent pas de qualifier une pression et ne correspondent donc pas à des seuils de rejet.

Dans l'eau

► Le diuron, l'irgarol et les composés du tributylétain disposent de normes de qualité environnementales (NQE) dans l'eau (voir chapitre 3.2.1.).

► Pour certains biocides, des seuils d'effets écotoxicologiques (PNEC : Predicted No Effect Concentrations) ou des Valeurs guides eau (VGE) sont parfois disponibles :

Substances	PNEC ou VGE Eaux marines	Sources
Arsenic	0.0004 µg/L	Ineris, 2015 (site internet)

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018

Cuivre métallique	0,0008 mg/l	Ineris, 2015 (site internet)
Lindane	2.10 ⁻⁶ mg/l	Ineris, 2017 (site internet)
Oxyde cuivreux	0,0008 mg/L	Ineris, 2014 (site internet)
Tolyfluanide	0,064 µg/L	AEAG, 2013
Zinèbe	0,044 µg/L	CE, avril 2011
Zinc Pyrithione	0,0019 µg/L	AEAG, 2013
Zinc	0,0078 mg/L	Ineris, 2017 (site internet)

Tableau 10: Seuils d'effets écotoxicologiques de différents biocides utilisés dans les antifouling.

► L'Agence de l'Eau Loire Bretagne (2014) propose des valeurs guides basées :

- sur les seuils de l'arrêté du 2 février 1998² pour les paramètres physico-chimiques classiques et les métaux ;
- sur la valeur de référence indiquée par les SAGE pour les pesticides totaux en ce qui concerne les eaux destinées à la potabilisation.

L'AEALB indique cependant que des valeurs normatives plus exigeantes peuvent être mises en place sur certains paramètres par les services police de l'eau.

À noter que le bilan de l'opération vague bleue carénage (AEALB, 2016) propose de retirer le chrome, le manganèse, le nickel, et le plomb de la liste des molécules à surveiller dans les effluents de carénage.

² Cet arrêté a été modifié par l'arrêté du 24/08/17 modifiant dans une série d'arrêtés ministériels les dispositions relatives aux rejets de substances dangereuses dans l'eau en provenance des installations classées pour la protection de l'environnement.

Paramètres	Base : Arrêté du 2 février 1998
Température	<30°C Eau salmonicoles : < 21,5°C Eaux cyprinicoles : < 28°C
pH	Entre 6,5 et 8,5 Eaux de baignade et salmonicoles : entre 6 et 9 Eaux conchylicoles : entre 7 et 9
couleur	< 100 mg Pt/l
MEST	100 mg/l si le flux journalier maximal autorisé par l'arrêté ne dépasse pas 15 kg/jr ; 35 mg/l au delà
DBO5	Sur effluent non décanté : 100 mg/l si le flux journalier autorisé n'excède pas 30 kg/jr ; 30 mg/l au-delà.
DCO	Sur effluent non décanté : 100 mg/l si le flux journalier maximal n'excède pas 100 kg/jr ; 125 mg/l au-delà.
Azote global	30 mg/l en concentration moyenne mensuelle
Phosphore total	10 mg/l en concentration moyenne mensuelle
Indice phénol	0,3 mg/l
Chrome hexavalent et ses composés	0,1 mg/l
Plomb et ses composés	0,5 mg/l
Cuivre et ses composés	0,5 mg/l
Chrome et ses composés	0,5 mg/l
Nickel et ses composés	0,5 mg/l
Zinc et ses composés	2 mg/l
Cyanures et ses composés	0,1 mg/l
Manganèse et ses composés	1 mg/l
Etain et ses composés	2 mg/l
Arsenic et ses composés	0,05 mg/l
Fer et aluminium et leurs composés	5 mg/l
Hydrocarbures totaux	10 mg/l
HAP	0,05 mg/l
PCB	0,05 mg/l
Benzène, Xylènes, Ethylbenzène	1,5 mg/l
Chloroanilines et chlorophénols	1,5 mg/l
TBT	1,5 mg/l

+

Paramètres	SAGE	Remarques
Pesticides totaux	2,5 µg/l	Paramètres étendus à tous les polluants organiques type solvants organiques

Tableau 11: Valeurs guides préconisées pour le rejet des chantiers de carénage (Source AELB, 2014).

Dans les sédiments

► Les seuils relatifs à la gestion des sédiments de dragage définis par l'**arrêté du 9 août 2006** modifié, peuvent être appliqués au suivi des sédiments soumis à des rejets de carénages :

Paramètres	Niveau N1	Niveau N2
HAP (µg/kg de MS)		
Anthracène	85	590
Benzo(a)Pyrène	430	1015
Benzo(b)fluoranthène	400	900
benzo(g,h,i)pérylène	1700	5650
Benzo(k)fluoranthène	200	400
indéno(1,2,3-cd)pyrène	1700	5650
Fluoranthène	600	2850
Naphtalène	160	1130
Métaux (mg/kg de MS)		
Cadmium	1,2	2,4
Cuivre	45	90
Zinc	276	552
Arsenic	25	50
Nickel	0,4	0,8
Plomb	100	200
Chrome	90	180
Organoétains (µg/kg de MS)		
TBT	100	400

Tableau 12: Seuils définis par l'arrêté du 9 août 2006.

► OSPAR fournit des critères d'évaluation des effets écotoxicologiques pour certains contaminants :

- Les BAC (Background Concentrations) correspondent à des outils statistiques définis par rapport aux teneurs ambiantes ;
- Les ERL (Effect Range Low), correspondent à des seuils en deçà desquels les effets biologiques sont faibles.

Paramètres	BAC	ERL
HAP (µg/kg de MS)		
Anthracène	5	85
Benzo(a)Pyrène	30	430
benzo(g,h,i)pérylène	80	85
indéno(1,2,3-cd)pyrène	103	240
Fluoranthène	39	600
Naphtalène	8	160
Métaux (mg/kg MS) 5 % AI		
Cuivre		34
Zinc		150
Arsenic		8,2
Nickel		21
Plomb		47
Chrome		81

Tableau 13: Seuils d'effets écotoxicologiques établis dans le cadre d'Ospar (2009).

► **La Commission Européenne (2005, 2013) ainsi que l'Ineris** (portail substances chimiques) proposent des standards de qualité dans les sédiments (QS sed) dérivés des NQE ou des concentrations sans effets dérivés de données écotoxicologiques (PNEC sed) pour certains contaminants :

Paramètre	QS sed ou PNEC sed
Atrazine	0.00112 mg/kg de MS
Simazine	0.0034 mg/kg de MS
Lindane	0.24 µg/kg de poids humide
TBT	0,02 µg/kg de MS 4,6.10 ⁻³ µg/kg de poids humide
Cadmium	2,3 mg/kg de MS
Cuivre	0,8 mg/kg de MS
Nickel	3,2 mg/kg de MS
Plomb	53,4 mg/kg de MS
Zinc	37 mg/kg de MS
Anthracène	0,024 mg/kg de MS
Benzo(a)pyrène	0.543 mg/kg de MS
Benzo(k)fluoranthène	1.473 mg/kg de MS
Fluoranthène	0.129 mg/kg de MS
Naphtalène	0.053 mg/kg de MS
DEHP	100 mg/kg de MS

Tableau 14: Standards de qualité disponibles dans les sédiments (source : site internet Ineris)

Dans le biote

► OSPAR fournit des critères d'évaluation des effets écotoxicologiques (EAC) pour certains contaminants :

Les BAC correspondent à des outils statistiques définis par rapport aux teneurs ambiantes.

Les EAC, correspondent à des seuils en deçà desquels les effets biologiques sont faibles.

Paramètres	BAC (µg/kg de poids sec)	EAC (µg/kg de poids sec)
TBT	5	12
Anthracène	-	290
Benzo(a)Pyrène	1,4	600
benzo(g,h,i)pérylène	2,5	110
indéno(1,2,3-cd)pyrène	2,4	-
Fluoranthène	12,2	110
Naphtalène	-	340

Tableau 15: Critères d'évaluation utilisés pour les métaux lourds, les PCB et les HAP dans la moule et huître (Ospar, 2009).

Dans le cadre de la surveillance des masses d'eaux côtières, le suivi du TBT est réalisé via le bio-indicateur « Imposex » (voir chapitre 5.3.1.).

► La Directive Cadre sur l'Eau (2013) fournit des NQE biote pour certains contaminants hydrophobes :

Paramètre	NQE biote
Benzo(a)pyrène	5 µg/kg de biote
Fluoranthène	30 µg/kg de biote

Tableau 16: Normes de qualité environnementale dans le biote (crustacés et mollusques) définies par la Directive Cadre sur l'Eau (2013).

Synthèse des seuils de bon état

Le tableau suivant liste les paramètres pouvant être suivis dans les effluents de carénage et synthétise, pour chacun d'eux, les seuils de bon état utilisés dans le cadre de la surveillance des masses d'eaux côtières. **Ces seuils ne permettent pas de caractériser une pression et ne correspondent donc pas à des seuils de rejet :**

Famille	Contaminant	Valeurs seuils ou repères en milieu marin pour la définition du bon état écologique		
		Eaux côtières	Sédiments	Biote (moules, huîtres)
Pesticides	Atrazine	2 µg/L (NQE, CMA)	0.00112 mg/kg de MS	-
	Diuron	1,8 µg/L (NQE, CMA)	-	-
	Irgarol (cybutrine)	0,016 µg/L (NQE, CMA)	-	-
	Isoproturon	1 µg/L (NQE, CMA)	-	-
	Simazine	4 µg/L (NQE, CMA)	0.0034 mg/kg de MS	-
	TBT	0,0015 µg/L (NQE, CMA)	0,02 µg/kg de MS (CE, 2005)	12 µg/kg de PS (ERL, Ospar 2009)
	Pesticides totaux	2,5 µg/L (AELB, 2016)	-	-
Métaux lourds	Arsenic	0.0004 µg/L (INERIS, 2015)	8,2 mg/kg (ERL, Ospar, 2016)	-
	Cadmium	0,2 µg/L (NQE, MA)	2,3 mg/kg de MS (CE, 2005)	-
	Chrome	14 µg/L (NQE, CMA)	81 mg/kg (ERL, Ospar, 2016)	-
	Cuivre	0,0008 mg/l (Ineris, 2015)	0,8 mg/kg de MS (Ineris, 2017)	-
	Nickel	34 µg/L (NQE, CMA)	3,2 mg/kg de MS (CE, 2005)	-
	Plomb	14 µg/L (NQE, CMA)	53,4 mg/kg de MS (Ineris, 2017)	-
	Zinc	0,0078 mg/L (Ineris, 2017)	37 mg/kg de MS (Ineris, 2017)	-
Hydrocarbures aromatiques monocycliques	Benzène	50 µg/L (NQE, CMA)	-	-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Anthracène	0,1 µg/L (NQE, CMA)	0,024 mg/kg de MS (Ineris, 2017)	290 µg/kg de PS (ERL, Ospar 2009)
	Benzo(a)Pyrène	0,027 µg/L (NQE, CMA)	0.543 mg/kg de MS (Ineris, 2017)	5 µg/kg de biote (NQEbiote, 2013)
	Benzo(b)fluoranthène	0,017 µg/L (NQE, CMA)	-	-
	benzo(g,h,i)pérylène	8,2x10 ⁻⁴ µg/L (NQE, CMA)	85 µg/kg de MS (ERL, Ospar 2009)	110 µg/kg de PS (ERL, Ospar 2009)
	Benzo(k)fluoranthène	0.017 µg/L (NQE, CMA)	1.473 mg/kg de MS (Ineris, 2017)	260 µg/kg de PS (ERL, Ospar 2016)
	indéno(1,2,3-cd)pyrène	-	240 µg/kg de MS (ERL, Ospar 2009)	-
	Fluoranthène	0,12 µg/L (NQE, CMA)	0.129 mg/kg de MS (Ineris, 2017)	30 µg/kg de biote (NQEbiote, 2013)
	Naphtalène	130 µg/L (NQE, CMA)	0.053 mg/kg de MS (Ineris, 2017)	340 µg/kg de PS (ERL, Ospar 2009)
Phtalates	DEHP	1,3 µg/L (NQE, MA)	100 mg/kg de MS (Ineris, 2017)	-

Tableau 17: Seuils de bon état disponibles pour les contaminants potentiellement retrouvés dans les effluents de carénage.

6 – Certifications, démarches exemplaires et labels associés au carénage

6.1. Certifications

6.1.1. Certification européenne Ports propres

La certification AFNOR « propreté des ports de plaisance. » (référentiel ACJ81-030), couramment désignée sous l'appellation « certification européenne ports propres » constitue la continuité de la démarche ports propres présentée ci-après.

La certification européenne AFNOR permet d'assurer que les infrastructures portuaires de récupération, collecte, des déchets et effluents sont non seulement en place mais entretenues.

Les installations de carénage doivent être équipées d'un système de récupération et de traitement des eaux usées.

6.1.2 Norme Iso 14001

La norme Iso14 001 est la plus utilisée des normes de la série ISO 14 000, qui concernent le management environnemental. Elle repose sur le principe d'amélioration continue de la performance environnementale par la maîtrise des impacts liés a l'activité de l'entreprise.

La certification peut concerner une partie ou la totalité du périmètre du port.

Elle incite notamment le port à investir dans la mise aux normes des installations de carénage, dans la mise en œuvre de séparateurs d'hydrocarbures pour les eaux de ruissellement, ainsi que dans des stations de pompage des eaux grises et des eaux noires.

Des dispositions relatives à la collecte des déchets

Une zone déchets sur l'aire de carénage vous permet de déposer vos déchets triés du lundi au vendredi.

Les agents du PRCN vous proposeront des solutions :

- pour des déchets non identifiés dans ce guide de tri
- pour des déchets produits en grosse quantité.

Les agents du PRCN mettront à votre disposition, si nécessaire, des contenants de tri de certains déchets.



Particularités :

- Les fûts et bidons d'eaux grasses, huiles contenant plus de 5 % d'eau sont à placer fermés et identifiés sur palette ;
- Un collecteur d'huile permet de récupérer les huiles contenant moins de 5 % d'eau (les bidons et fûts vides sont à stocker avec les emballages et matériaux souillés) ;
- Des benne auto-basculantes roulant peuvent être mises à votre disposition par les agents du PRCN pour les emballages et matériaux souillés et les déchets industriels banals.

→ Pour plus d'information, consulter les [conditions d'admission des ces déchets](http://www.larochelle.port.fr) sur le site Internet du Port www.larochelle.port.fr

Figure 18 : Exemple de gestion des déchets au niveau d'une aire de carénage (source : PRTD LA Rochelle, 2012).

6.2. Démarches exemplaires nationales

6.2.1. Démarche Ports Propres

La démarche "ports propres" vise à encourager toutes les opérations qui concourent à l'amélioration de la qualité environnementale des ports de plaisance et de pêche.

C'est une démarche environnementale globale et structurée permettant notamment d'obtenir la certification "Gestion Environnementale Portuaire" (GEP) délivrée par l'AFNOR.

La démarche concerne les ports de plaisance en mer ou en eaux intérieures et s'articule en 5 volets :

- 1) Étude diagnostic du port et de son bassin versant ;
- 2) Lutte contre les nuisances chroniques :
 - Collecte et tri des déchets solides et liquides,
 - Réalisation d'un « point propre »,
 - Traitement des effluents : eaux pluviales, eaux de carénage...
- 3) Lutte contre les pollutions accidentelles (hydrocarbures notamment),
- 4) Économies d'énergie et économies d'eau,
- 5) Animation, sensibilisation et formation des usagers, des agents et des gestionnaires des ports.

6.2.2. Pavillon Bleu - Ports de plaisance

Ce label touristique international de la Fondation pour l'éducation à l'environnement en Europe a pour objectif la valorisation des communes littorales et des ports de plaisance ayant des politiques de suivi de leur environnement. Le pavillon bleu ports de plaisance est attribué aux ports engagés dans une démarche de gestion environnementale et répondant à des critères dans les domaines de l'éducation à l'environnement, de la gestion du site, du milieu et des déchets.



L'obtention du label Pavillon bleu pour les ports est notamment conditionné par :

- la mise en œuvre d'une politique de récupération et de traitement des eaux usées des aires techniques avant rejet dans le milieu,
- Pour les ports de plus de 1000 anneaux, à la récupération et au traitement des liquides polluants des cales,
- à la réalisation et la mise à jour du PRTD,
- à la collecte sélective d'au moins 3 types de déchets ménagers et 3 types de déchets spéciaux.

Le label est attribué pour un an.

6.2.3. Ports exemplaires

De 2009 à 2011, le programme appel à projet pour des ports de plaisance exemplaires, en partenariat avec la Fédération des industries nautiques, a permis de soutenir les études préalables de 30 projets portuaires, fluviaux ou maritimes, conciliant recherche de nouvelles capacités d'accueil des bateaux et intégration environnementale.

Dans la continuité de ce programme, le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer a lancé en 2015 un concours national « Ports de plaisance exemplaires ». Ce concours avait pour objectif d'encourager des projets innovants d'amélioration des capacités d'accueil des ports de plaisance sous l'angle de l'intégration environnementale et du développement durable :

- Rationalisation de l'espace,
- Gestion des déchets et des eaux usées,
- Maîtrise de la consommation d'énergie,
- Protection du trait de cote.

L'attribution du prix « ports de plaisance exemplaire » permet aux lauréats (5 par an maximum) de bénéficier d'une communication nationale et d'une marque de promotion en direction des partenaires, des usagers et du public.

6.2.4. Ports éco-efficients

Dans le cadre de l'appel à projets « industrie et agriculture éco-efficients », lancé en 2016 par le commissariat général à l'investissement et porté par l'ADEME, un volet est dédié à l'industrie portuaire et maritime, pour des ports de plaisance et de commerce exemplaires. Les projets candidats (taille minimale des projets finançables : un million d'euros) doivent proposer des solutions et des offres technologiques innovantes au service :

- de l'efficacité énergétique ;
- de la réduction de matières premières et d'eau ;
- de la protection du milieu et de l'économie d'espace.

6.3. Démarches exemplaires locales

6.3.1. Opération Calypso

L'opération Calypso est une opération collective conduite par la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole (CUMPM) et l'Agence de l'eau RMC, a également pour objectif de répondre à la certification européenne ports propres (AFNOR).

Elle a notamment pour objectif la réduction des rejets toxiques dispersés issus des

ports.

La CUMPM s'est ainsi engagée dans un programme pluriannuel d'investissements pour l'amélioration de la qualité environnementale des ports, avec un volet important de protection de l'environnement dont la modernisation des stations d'avitaillement, des aires ou des cales de carénage ainsi qu'une meilleure gestion des déchets portuaires.

De façon à bénéficier d'aides de l'Agence de l'eau, les travaux doivent prendre en compte les recommandations techniques de l'agence de l'eau RMC sur l'efficacité des installations de carénage. Il est également demandé, pour le solde de l'aide, de justifier pour la fin des travaux du dépôt du dossier de candidature de la certification européenne ports propres. Les ports n'ont toutefois pas d'obligation d'aller jusqu'à la certification.

6.3.2. Opérations « Vague bleue » et « Vague bleue carénage »

Vague Bleue

La démarche vague bleue est une opération collective qui implique la Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat de Bretagne, le Conseil Régional de Bretagne, l'ADEME, l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, les Conseils Généraux de Bretagne, la FIN (Fédération des Industries Nautiques). Elle concerne plus généralement la gestion des déchets dangereux issus des activités nautiques : construction navale, réparation, entretien et hivernage.

De façon à assurer le stockage dans des contenants adaptés, la collecte par des prestataires spécialisés, l'élimination dans des filières spécifiques et la traçabilité de ces déchets, la démarche vague bleu, qui permet d'obtenir des financements de l'Agence de l'Eau, se déroule en 6 étapes :

- **1** : La réalisation d'un diagnostic environnemental dans l'entreprise afin d'identifier les améliorations à apporter à la gestion actuelle des déchets et de présenter l'opération ;
- **2** : La mise en relation avec des opérateurs de collecte conventionnés par l'Agence de l'Eau ;
- **3** : Le suivi et l'accompagnement individuels de l'engagement de l'entreprise ;
- **4** : L'attribution de la marque Vague Bleue si l'entreprise respecte le cahier des charges ;
- **5** : La mise en place d'une communication grand public sur la marque Vague Bleue pour sensibiliser les plaisanciers ;
- **6** : La mise en place d'un suivi et d'une évaluation régulière de l'opération.

Une fois la marque Vague Bleue obtenue, l'entreprise dispose d'outils de communication pour ses salariés, sa clientèle et le grand public (panneaux de tri, logo, affiche, plaquette, flyer, adhésif véhicule...). Ces supports de communication permettent à l'entreprise de présenter son engagement, d'y sensibiliser ses clients,

de valoriser son professionnalisme et de se différencier.

A titre d'exemple, en 2006, un diagnostic environnemental, réalisé par la Chambre Régionale des Métiers et de l'Artisanat de Bretagne, a été conduit auprès de 120 entreprises en Bretagne. Il a révélé notamment une carence de solutions adaptées pour le stockage, la collecte et l'élimination des déchets dangereux produits. On estime le gisement de déchets dangereux (emballages et chiffons souillés, filtres à huile, batteries, déchets de solvants...) à environ **400 tonnes par an**.

Vague Bleue Carénage

Cette opération est menée par la Chambre des Métiers et de l'Artisanat (CMA) de la région Bretagne et l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, en lien avec plusieurs partenaires institutionnels.

L'opération vague bleue carénage a pour objectif de favoriser l'équipement des chantiers nautiques/navals pour la collecte et le traitement des rejets de carénage.

L'entreprise, qui souhaite disposer de l'usage de la marque Vague Bleue Carénage pour la mise en œuvre d'une installation de carénage respectueuse de l'environnement doit suivre plusieurs étapes :

- Déclaration de mise en chantier auprès de la DDTM ;
- Réalisation d'une étude environnementale complète ;
- Réalisation des travaux (génie civil et technologies de traitement de l'eau) jusqu'aux procès verbaux de réception des installations après mesure de la dépollution ;
- Promotion de l'entreprise ;
- Déclaration aux services de l'Etat (DDTM).

Pour cela, l'AELB apporte un soutien financier pour la réalisation des diagnostics préalables et pour les travaux.



6.3.3. Contrats de milieux

Les Contrats de milieux sont des accords techniques et financiers entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente.

Ces contrats de milieux, qui peuvent concerner une rivière, une baie ou une nappe, sont des instruments d'intervention à l'échelle du bassin versant. Ils fixent pour ces derniers des objectifs de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau.

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018

Ils prévoient de manière opérationnelle les modalités de réalisation des études et des travaux nécessaires pour atteindre ces objectifs sur une période de 5 ans. Les objectifs de ce type de contrat n'ont pas de portée juridique.

Par exemple, dans le cadre du contrat de milieu sur les fleuves côtiers du golfe de Saint-Tropez, la communauté de Communes de Saint-Tropez a développé une initiative soutenue par l'Agence de l'Eau et la CCI pour inciter les chantiers nautiques à aménager sur leur site des aires de carénage équipées pour récupérer et traiter les eaux de carénage. Le programme, développé sur cinq ans prévoit un audit personnalisé destiné à évaluer les installations des entreprises candidates, suivi d'un diagnostic comprenant des recommandations d'aménagements pour améliorer leurs pratiques. Si l'entreprise le souhaite elle peut alors s'engager dans les travaux prescrits et bénéficier d'une aide financière pouvant atteindre 60 % des travaux (Gout-Roue, 2017).

6.3.4. Charte de bonne gestion environnementale des ports de plaisance de l'Atlantique

La charte de bonne gestion environnementale que doivent signer les adhérents de l'Association des Ports de Plaisance de l'Atlantique contient différents éléments concernant le carénage et les déchets.

Le Port s'engage notamment à :

- Garantir l'absence de rejets directs d'eaux usées dans le port ;
- Mettre en place une politique de lutte contre les pollutions (équipements, systèmes de prévention et d'alerte...) ;
- Effectuer la récupération et le traitement des eaux usées des aires techniques avant rejet dans le milieu ;
- Mettre à disposition des usagers les matériels de pompage et traitement des eaux usées des bateaux ainsi que pour la récupération et traitement des liquides polluants des cales ou d'en avoir projeté l'installation ;
- Disposer d'un un niveau d'équipement adéquat qu'il entretient régulièrement (poubelles, conteneurs...) ;
- Assurer l'affichage de toutes les informations relatives aux installations portuaires pour la gestion des déchets à la capitainerie et aux endroits stratégiques du port ;
- Mettre en place les structures suffisantes pour la collecte sélective des déchets ménagers, toxiques ou dangereux et recyclables ;
- Garantir l'établissement d'un plan de réception et de traitement des déchets

d'exploitation des navires.

6.3.5. Charte des espaces côtiers bretons

La Charte des espaces côtiers bretons a été mise en place dès 1996, avec pour mention « Charte de qualité ports propres et accueillants ». Depuis, on constate que des progrès ont été réalisés en matière de qualité d'accueil dans les ports. Cependant, les effets de cette charte se concentrent essentiellement sur les grandes structures portuaires. En effet, les zones de mouillages et les structures portuaires communales modestes sont souvent exclues de ce dispositif en raison notamment de contraintes financières trop importantes.

Ainsi, de nombreux efforts ont été produits en matière de récupération des déchets solides et liquides (mise à niveau des équipements en poubelles, et bornes de récupération des huiles et piles), mise en œuvre d'équipements de tri sélectif... Par ailleurs, les structures portuaires les plus importantes se sont attelées à la mise aux normes de leurs installations de carénage et à l'assainissement des terre-pleins. Cependant, les moyens d'évaluation et de contrôle des opérations sont assez limités.

6.3.6. Charte « zones portuaires propres » du Parc Naturel Marin d'Iroise

Suivant le principe du volontariat, cette charte permet d'accompagner et de conseiller l'ensemble des gestionnaires des ports du parc marin afin de mettre en place des actions pour limiter l'impact sur l'environnement.

Cela doit se traduire notamment par une amélioration des pratiques et des activités maritimes.

La charte « zones portuaires propres » a pour objectif :

- de favoriser la réalisation de diagnostic portuaire et rédiger un programme d'actions hiérarchisées afin de remplir des objectifs de qualité environnementale ;
- d'encourager et suivre les actions d'amélioration sur la qualité de l'environnement et de maîtrise des pollutions,
- de favoriser, sous la coordination du Parc naturel marin d'Iroise, la création d'un réseau de gestionnaires de port et de zones de mouillage qui accompagne les acteurs et valorise les expériences,
- de développer la communication, la sensibilisation et la pédagogie auprès des usagers.

Les porteurs de projets doivent proposer des actions contribuant au bon état écologique du milieu naturel, suivant les sept volets suivants :

- carénage,
- gestion des déchets,
- hydrocarbures,
- hygiène et sécurité,
- pédagogie et sensibilisation,
- dragage,
- maîtrise des énergies.

En ce qui concerne le carénage, des aides sont attribuées par le PNMI pour :

- les actions de sensibilisation ;
- l'amélioration des aires et cales de carénage ou la réalisation de nouveaux équipements (systèmes de collecte et/ou traitement des eaux résiduelles) ;
- la mise en place de solution transitoires (bâches microporeuses, cale mobile..).

Pour la gestion des déchets, les aides concernent :

- les actions de sensibilisation ;
- la mise en place et l'entretien des déchetteries sélectives ;
- le ramassage et le traitement collectif des déchets.

Cette charte est adaptable en fonction des types de zones auxquelles elle peut s'appliquer. Elle fixe des objectifs auxquels les ports et zones de mouillages adhèrent de manière volontaire, selon leurs capacités de développement.

En tant qu'adhérant à cette charte, le gestionnaire portuaire s'engage pour une durée de 8 ans.

Volets	Engagements du Parc naturel marin d'Iroise	Plafond en € et/ou en %	Engagements des gestionnaires	
			Ports continentaux (Conquet, Douarnenez, Morgat, Camaret-sur-Mer, Lanildut)	Ports insulaires (Sein, Ouessant, Molène) + zone de mouillage de Plougonvelin
Carénage	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sensibiliser : formations + guides + conseils - Soutenir le suivi et l'amélioration des aires et cales de carénage ou réalisation de nouveaux équipements (systèmes de collecte et/ou traitement des eaux résiduelles) - Soutenir la mise en place de solutions transitoires (bâches microporeuses, cale mobile...) 	<ul style="list-style-type: none"> Total plafonné à 60 000€ 30% pour les cales 50% pour les aires 50% pour les systèmes de collecte et bâches 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Améliorer et entretenir les aires et cales de carénage suivant les préconisations du parc (cf rapport du parc marin*) ➤ Former les agents portuaires 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mettre en place des solutions transitoires (bâches microporeuses, cale mobile...) ➤ Former les agents portuaires
Gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sensibiliser : guides de collecte raisonnée + conseils - Soutenir l'achat de systèmes de collecte sélectifs - Soutenir l'expérimentation d'opérations collectives de gestion de la fin de vie des navires 	<ul style="list-style-type: none"> Total plafonné à 50% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mettre en place et entretenir une déchetterie sélective ➤ Effectuer le ramassage et le traitement collectif des déchets ● Expérimenter des opérations collectives de gestion de la fin de vie des navires 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mettre en place et entretenir une déchetterie sélective ➤ Effectuer le ramassage et le traitement collectif des déchets ● Expérimenter des opérations collectives de gestion de la fin de vie des navires

* Rapport du parc marin, 2013, « Efficacité des aires de carénage au sein du Parc naturel marin d'Iroise et propositions d'amélioration » téléchargeable au lien : <http://www.parc-marin-iroise.fr/Qualite-de-l-eau/Pollution-chimique/Les-pollutions-liees-au-carenage/Les-actions-sur-le-carenage>

➤ Engagements obligatoires

- Engagements optionnels du parc marin en fonction de la taille du port et de la réponse à l'appel au projet des gestionnaires de ports

● Engagements optionnels des gestionnaires de ports

Tableau 18: Extrait de la charte « Zone portuaire propre » du PNMI.

Partie B : Recensement des aires de carénage en France métropolitaine

1. Méthodologie

De façon à avoir une vision plus globale de l'offre de carénage en France, le recensement a inclus, en plus des ports de plaisance, les zones de mouillage et les chantiers nautiques privés.

1.1. Synthèse des données existantes

Préalablement à la sollicitation des gestionnaires, un travail de recensement des données existantes a été réalisé :

- Des données ont été collectées auprès de différents organismes et services de l'État :

- Cerema : enquêtes nationales du CETMEF de 2005 et 2009 et enquête de la Direction Méditerranée de 2015 ,

- Agences de l'eau : demandes de financement d'études et de travaux sur les aires de carénage ; Données de l'opération Vague bleue et Vague bleue carénage ;

- AFB : Actions du Parc Naturel Marin d'Iroise sur les carénages ;

- DDTM : données des Services Police de l'Eau.

- Collectivités territoriales : données des conseils départementaux et régionaux.

- Une synthèse des données disponibles dans les études publiées sur le sujet a également été réalisée. Les études consultées sont citées dans la bibliographie.

1.2. Enquêtes en ligne

Les coordonnées des gestionnaires des aires de carénages publiques et privées ont été identifiées sur la base du travail préalable de synthèse des données et via des recherches internet.

Un questionnaire en ligne (disponible en annexe 1) a été construit en ciblant les paramètres essentiels à retenir pour l'étude :

- capacité d'accueil,

- type d'aire (cale ou terre-plein),

- capacité de carénage,

- engagement dans une démarche de certification ou autre démarche exemplaire,

- existence d'un système de traitement des effluents de carénage,
- type de traitement.

Avant d'être diffusé, le questionnaire a été discuté en amont avec différents services : DIRM, DDTM, AFB (PNMI).

Une enquête spécifique a été réalisée pour la Région PACA de façon à se coordonner avec une enquête sur les déchets portuaires menée simultanément à l'enquête carénage.

L'ensemble des données collectées ont ensuite été soumises aux services de l'État concernés (DIRM, DREAL, DDTM) pour validation.

À la suite de la première enquête en ligne, une **enquête en ligne complémentaire** (disponible en annexe 2) a été adressée aux gestionnaires ayant accepté d'être recontactés et disposant d'un système de traitement des effluents de carénage.

Cette deuxième enquête a permis d'obtenir des renseignements complémentaires concernant :

- les modalités d'accès au dispositif de carénage,
- les périodes de fréquentation,
- les modalités d'entretien et de contrôle de l'efficacité des dispositifs de traitement des effluents,
- la gestion des déchets liés à l'activité de carénage (dont biodéchets).

1.3. Critères de classement des ports, des zones de mouillage et des chantiers nautiques

Un code couleur a été défini de façon à établir un premier classement des ports, zones de mouillage et chantiers nautiques :

Couleur	Code	Activité de carénage ?	Aire de carénage ?	Projet d'aire de carénage ?	Solution de mutualisation ?	Type de traitement connu ?
Blanc	0	non	non	/	/	/
Rouge	1	oui	non	non	non	/
Orange	2	?	? ou non	?	?	?
Jaune	3	/	non	oui	/	/
Violet	4	/	non	non	oui	/
Vert	5	oui	oui	/	/	non
Bleu	6	oui	oui	/	/	oui


Tableau n°1 : Code couleur appliqué aux données relatives aux carénages.

 **Une « aire de carénage » est définie comme étant un site (cale ou terre-plein) équipé d'un système de traitement des effluents de carénage .**

Lorsque le type de traitement est connu, il est décrit de la façon suivante :

- **traitement de niveau 1**  : **Prétraitement** des effluents par débourbeur/décanteur/déshuileur,

Ce prétraitement permet de diminuer les teneurs en matières en suspension, hydrocarbures et huiles. Les micro-polluants, dont les biocides, ne sont pas traités.

- **traitement de niveau 2**  : **Filière complète : Prétraitement + traitement par filtration** (zéolithe, charbon actif)

Cette filière de traitement complète permet de traiter les micropolluants (dont les biocides).

1.4. Échelle d'analyse des données

Conformément aux objectifs de la mesure M013 – NAT2, les données ont été analysées au niveau de la sous-région marine :

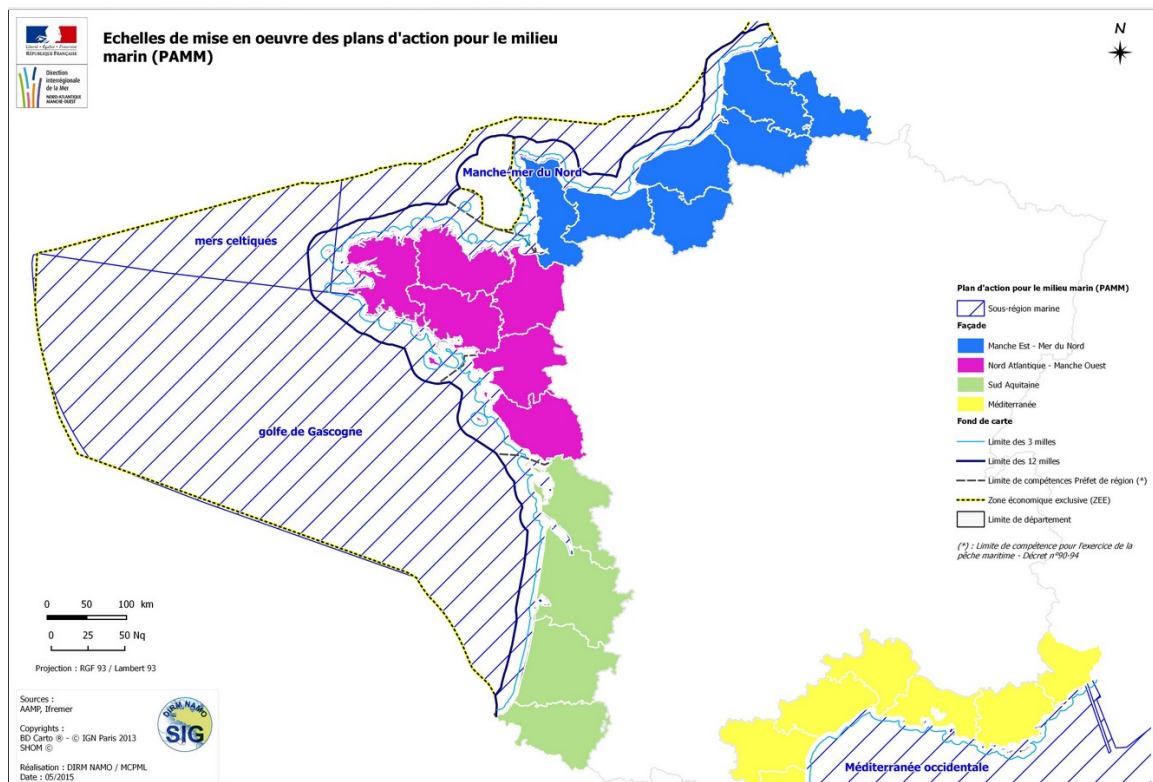


Figure n°1 : Échelles de mise en œuvre des plans d'actions pour le milieu marin (PAMM) (source : AFB)

La Corse, qui n'est pas représentée sur cette carte, a également été prise en compte au niveau de la façade Méditerranée Occidentale.

De façon à répondre aux besoins des services de l'État en charge de cette problématique, l'analyse a été affinée au niveau régional.

De plus, la mise à disposition des données sous forme de SIG permettra également à chaque service intéressé de réaliser des analyses à des échelles variées.

1.5. Mise en ligne des données et modalités de mise à jour

Un Système d'Information Géographique (SIG) a été réalisé dans le cadre de l'exploitation des données. Les modalités de création de ce SIG sont exposées dans un rapport spécifique disponible en annexe n° 3.

Ce SIG a pour objectif de mettre les données à disposition du public et de permettre aux services de l'État, et aux DDTM en particulier, de disposer d'un outil de diagnostic des installations et d'analyse des besoins qu'ils pourront ensuite mettre à jour.

Ce SIG permettra ainsi de faire des analyses spatiales sur :

- la capacité des ports et des zones de mouillage (nombre d'anneaux),
- la présence ou non d'une aire de carénage,
- la mutualisation des équipements (utilisation d'une aire de carénage d'un site voisin),
- les projets de création ou de mise aux normes d'aires de carénage,
- le niveau d'activité des aires de carénage (nombre maximal de carénages réalisés par an),
- le type de rejet des aires de carénage : dans le milieu naturel, vers le réseau d'assainissement ou en circuit fermé,
- le type de traitement : de niveau 1 (prétraitement) ou de niveau 2 (traitement complet).

La mise à disposition des données sera réalisée via le portail national Géolittoral (<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr>).

Géolittoral est le portail des données sur la mer et le littoral du Ministère en charge de l'environnement et de la mer. Il diffuse notamment les données géographiques produites dans le cadre de l'accomplissement des politiques publiques portées par le Ministère et a vocation à couvrir la totalité des espaces maritimes et littoraux français. Il met également à disposition des informations et des documents de nature à expliciter ces politiques et leur mise en œuvre.

Géolittoral est organisé autour de 4 grandes thématiques :

- **Découverte du littoral** qui permet notamment de consulter et de visualiser le sentier du littoral ou des photographies aériennes ;
- **Érosion côtière et autres risques littoraux** pour obtenir des informations sur l'évolution du trait de côte, découvrir des projets d'adaptation des territoires ou encore collaborer à la saisie de traits de côtes à partir d'une application smartphone, ... ;
- **Activités et usages** pour visualiser les espaces maritimes dans lesquels une activité humaine se développe comme par exemples les sites d'énergies marines renouvelables, les sites d'immersion de sédiments de dragage, ... ;

- **Stratégies maritimes** pour prendre connaissance de l'organisation et de l'aménagement de l'espace maritime de la France.

Les informations relatives aux aires de carénage feront partie de la rubrique « Activités et usages ».

Une réflexion est actuellement menée sur le mode opératoire de mise à jour des données.

Un outil simplifié de mise à jour des données doit être réalisé par le Cerema à l'attention des Services Police de l'Eau en charge du Littoral de façon à leur permettre de mettre directement à jour les données sur le SIG en ligne. Cet outil doit être préalablement testé à l'échelle régionale ou départementale avant d'être mis à disposition de l'ensemble des services.

2. Bilan général des enquêtes

2.1. Première enquête en ligne

Le questionnaire a été envoyé à 600 gestionnaires de ports et de zones de mouillages et à 400 gestionnaires de chantiers nautiques privés.

Les gestionnaires pour lesquels aucune adresse mail n'a pu être identifiée n'ont pas pu être sollicités.

Au total **321 réponses complètes ont été enregistrées** :

- 33,6 % des gestionnaires de ports ou de zones de mouillages sollicités ont répondu ;
- 13,6 % des gestionnaires de chantiers nautiques sollicités ont répondu.

Il est à noter que plusieurs gestionnaires ont parfois été identifiés pour une même structure. Plusieurs réponses ont donc été parfois reçues pour un même site.

Les taux de réponse réels à l'enquête sont donc les suivants :

- Ports et zones de mouillage : 26 %
- Chantiers nautiques : 8 %

Les types de gestionnaires ayant répondu à l'enquête sont illustrés par la figure suivante :

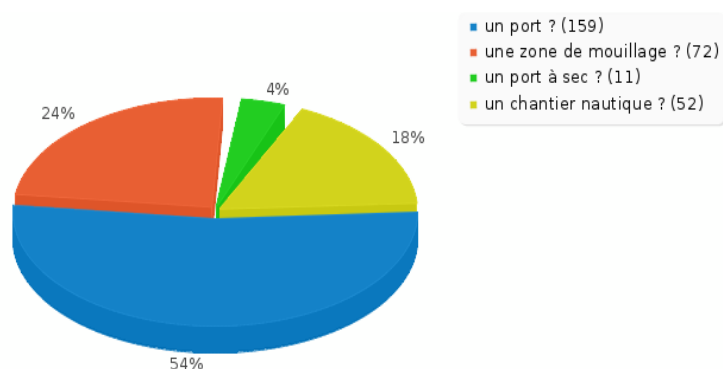


Figure n°2 – types de gestionnaires ayant répondu à l'enquête en ligne sur les carénages.

Compte tenu des difficultés rencontrées pour identifier les gestionnaires de chantiers nautiques privés et de leur faible taux de réponse les données les concernant sont peu nombreuses.

2.2. Enquête en ligne complémentaire

Sur 99 gestionnaires recontactés, dont 81 ports, 29 réponses complètes ont été reçues. Soit un taux de réponse de 29 %.

D'après ces réponses les ***pics de fréquentation des aires de carénages*** sont situés entre mars et juin :

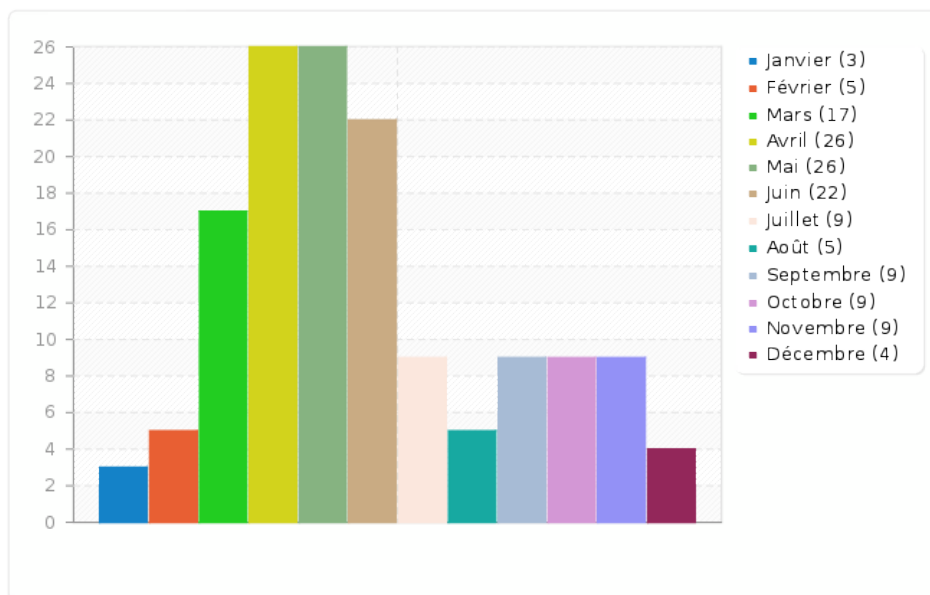


Figure n°3 : Pics de fréquentation des aires de carénage en France métropolitaine.

Seulement **41 % des gestionnaires d'aires de carénage procèdent à des autocontrôles** de leurs dispositifs de traitement. Ces autocontrôles sont toujours réalisés au niveau du point de rejet, et pour seulement 25 à 30 % d'entre eux, au niveau des sédiments situés au droit du rejet ou en entrée du système de traitement.

Pour 30 % des gestionnaires interrogés, les ***opérations de maintenance*** des installations de carénage consistent à :

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018

- nettoyer et rincer la surface de carénage,
- nettoyer les grilles en amont des systèmes de traitement (pour la majorité après 2 à 10 utilisations),
- vidanger les cuves (pour la majorité 1 fois par an).

Seulement 20 % procèdent au nettoyage des filtres, et 17 % à leur remplacement.

Les opérations de maintenance simples telles que le rinçage de la surface, ou le nettoyage des grilles, sont généralement réalisées par les opérateurs portuaires, voir par les plaisanciers.

Les opérations d'entretien plus complexes telles que la vidange des cuves et le nettoyage des filtres sont déléguées à des entreprises spécialisées.

Seulement 24 % des gestionnaires déclarent disposer d'un système de fermeture du système en cas de *dysfonctionnement du système de traitement* via un arrêt des pompes ou un système de vannes.

Parmi les dysfonctionnements des installations signalés, les pannes de pompes de relevage sont les plus fréquentes et peuvent être dues à des dépôts d'algues vertes.

Enfin, seulement **24 % des gestionnaires interrogés ont indiqué être équipés de dispositifs de collecte des *déchets dangereux*** (huiles, batteries, fûts de peintures, solvants...) au niveau de leur aire de carénage, et **très peu d'entre eux (13,8%) disposent de filières de gestion des biodéchets issus des carénages.**

3. Manche Est Mer du Nord

3.1. Taux de réponse à l'enquête

3.1.1. Nord – Pas-de-Calais - Picardie

Sur 15 gestionnaires de ports et de zones de mouillage contactés, seulement 3 ont répondu à l'enquête, soit 20 %.

Sur 53 gestionnaires de chantiers nautiques contactés, seulement 3 ont répondu, soit 5,7 %.

3.1.2. Normandie

Sur 27 gestionnaires de ports et de zones de mouillage contactés, 16 ont répondu à l'enquête, soit 59 %.

Sur 40 gestionnaires de chantiers nautiques contactés, seulement 2 ont répondu, soit 5 %.

3.2. Classement des sites

3.2.1. Façade Manche Est Mer du Nord

Classement des ports, zones de mouillage et chantiers nautiques au regard de leurs équipements de carénage sur la façade MEMN

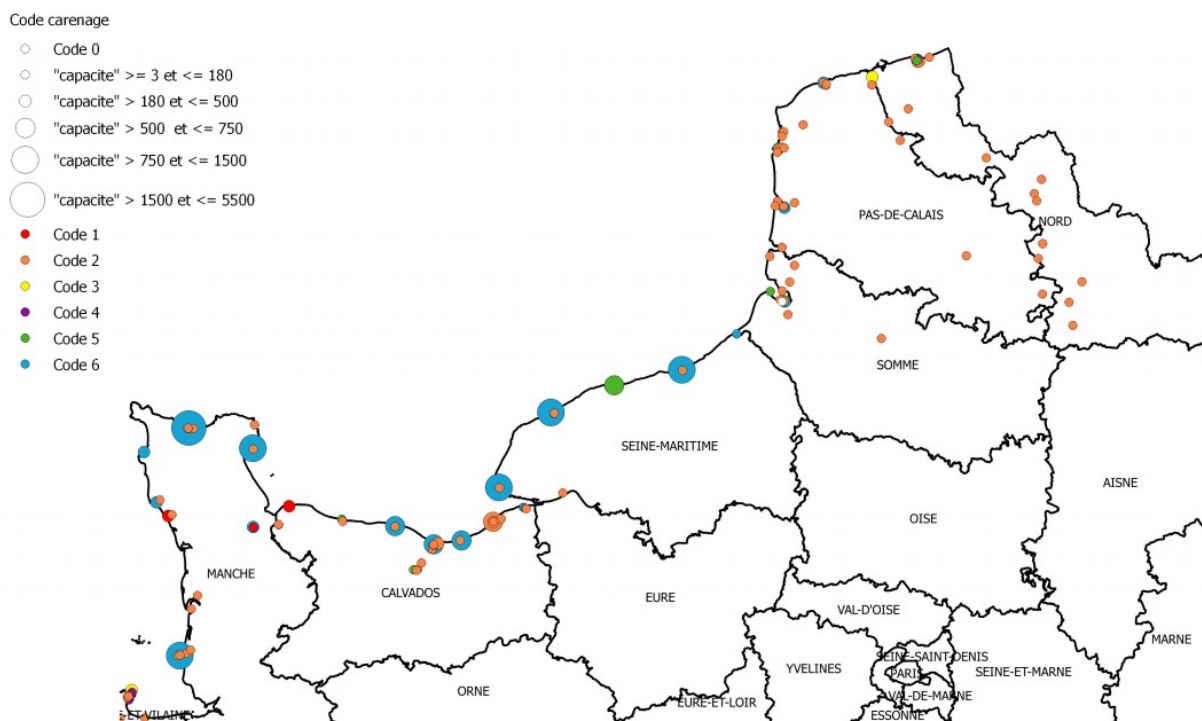


Figure n°4 : Classement des ports, zones de mouillage et chantiers nautiques au regard de leurs équipements de carénage sur la façade MEMN.

Sur la façade MEMN, la plupart des sites de capacité importante (>500) sont équipés d'aires de carénages (codes 5 ou 6).

Pour certains sites de capacité importante des informations complémentaires seraient toutefois nécessaires, notamment pour le port de Deauville.

Des travaux de mise aux normes de l'aire de carénage du port Vauban à Gravelines (59) sont prévus.

3.2.2. Nord, Pas-de-Calais, Picardie

3.2.2.1. Ports et zones de mouillage

Pour les départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme, les ports et les zones de mouillages sont classés de la façon suivante :

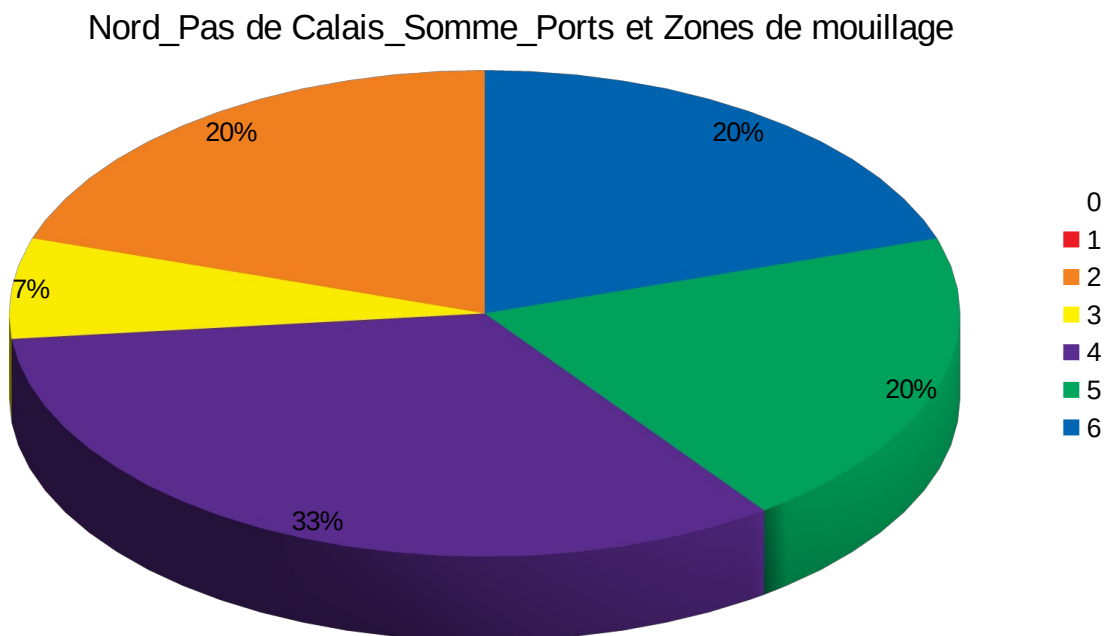


Figure n°5 – Classement des Ports et zones de mouillage dans le Nord, le Pas-de-Calais et la Somme.

Aucun port ni aucune zone de mouillage n'est classée en catégorie 1 et seulement 20 % des sites nécessiteraient des informations complémentaires.

La majorité des sites sont équipés de systèmes de traitement des effluents de carénage ou utilisent un site voisin.

Quelques ports ont prévu de réaliser des travaux concernant leurs installations de carénage

3.2.2.2. Chantiers Nautiques

Peu d'informations ont été recueillies pour les chantiers nautiques des départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme :

Nord Pas de Calais Somme _ Chantiers nautiques

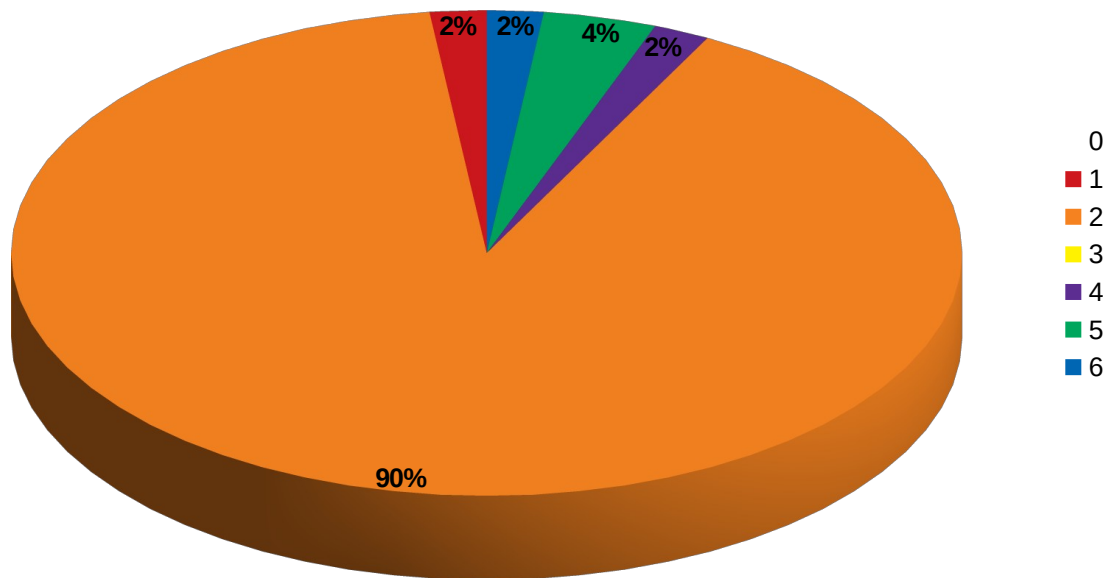


Figure n°6 – Classement des chantiers nautiques dans le Nord, le Pas-de-Calais et la Somme.

Pour 90 % des chantiers nautiques, les informations seraient à compléter.

3.2.3. Normandie

3.2.3.1. Ports et zones de mouillage

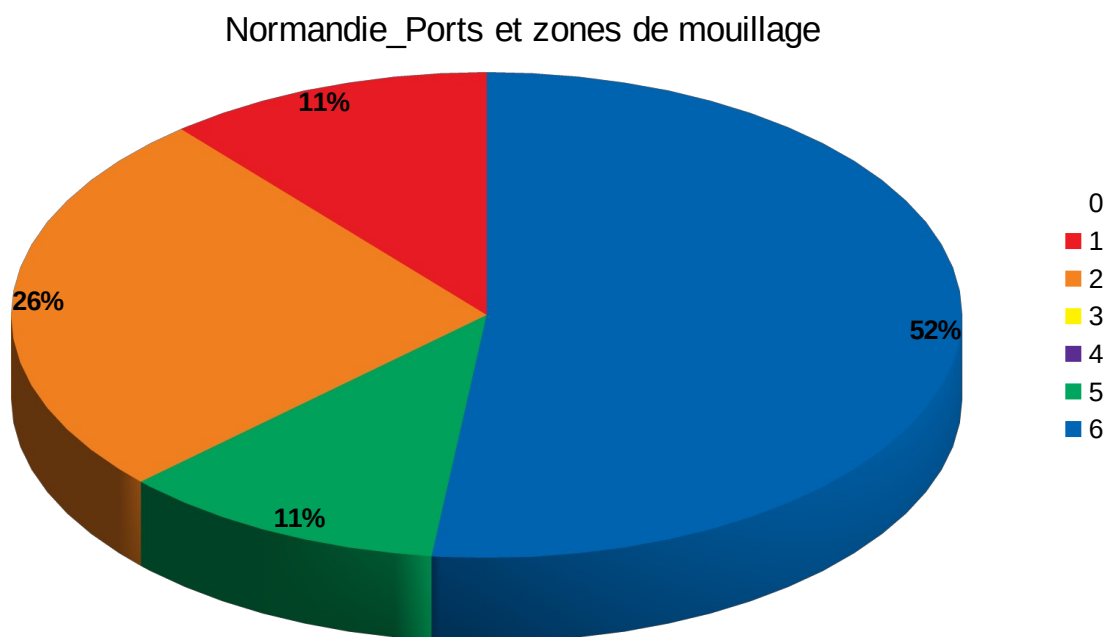


Figure n°7 – Classement des ports et zones de mouillage en Normandie

La majorité des ports et des zones de mouillage est équipée d'aires de carénage avec système de traitement (63%).

Cependant, 11 % des ports et zones de mouillages ne sont pas équipés de système de traitement et pratiquent le carénage. Aucun d'entre eux n'a déclaré utiliser d'aire de carénage voisine.

3.2.3.2. Chantiers Nautiques

Peu d'informations ont été recueillies pour les chantiers nautiques de Normandie :

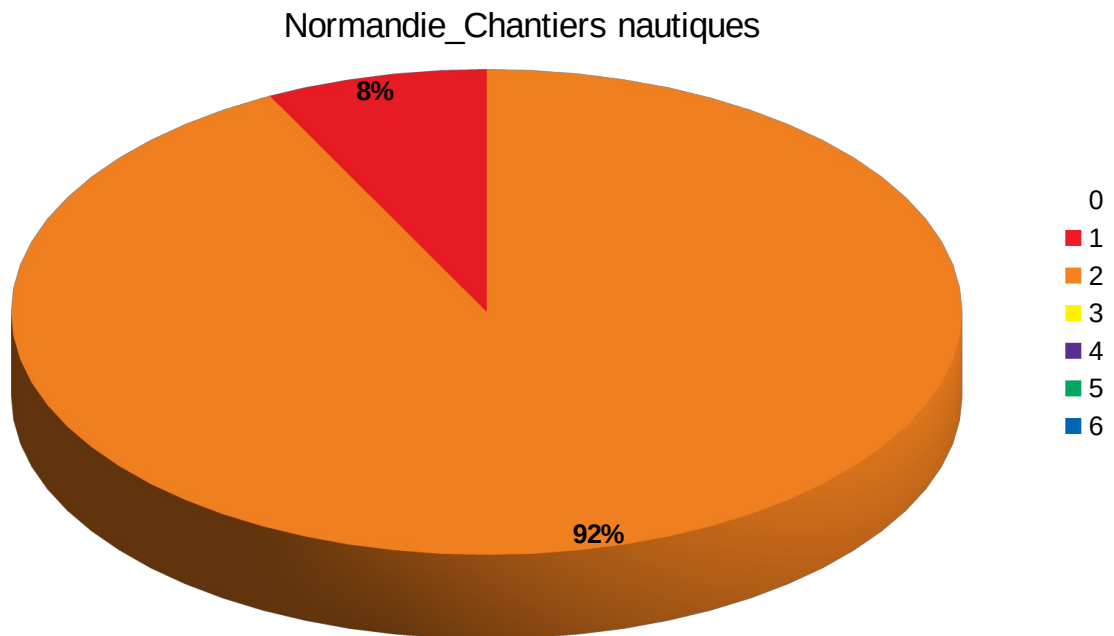


Figure n°8 – Classement des chantiers nautiques en Normandie.

Pour 92 % des chantiers nautiques, les informations seraient à compléter.

3.3. Niveaux d'équipement des aires de carénage

3.3.1. Façade Manche Est Mer du Nord

Niveau d'équipement des aires de carénages sur la façade MEMN

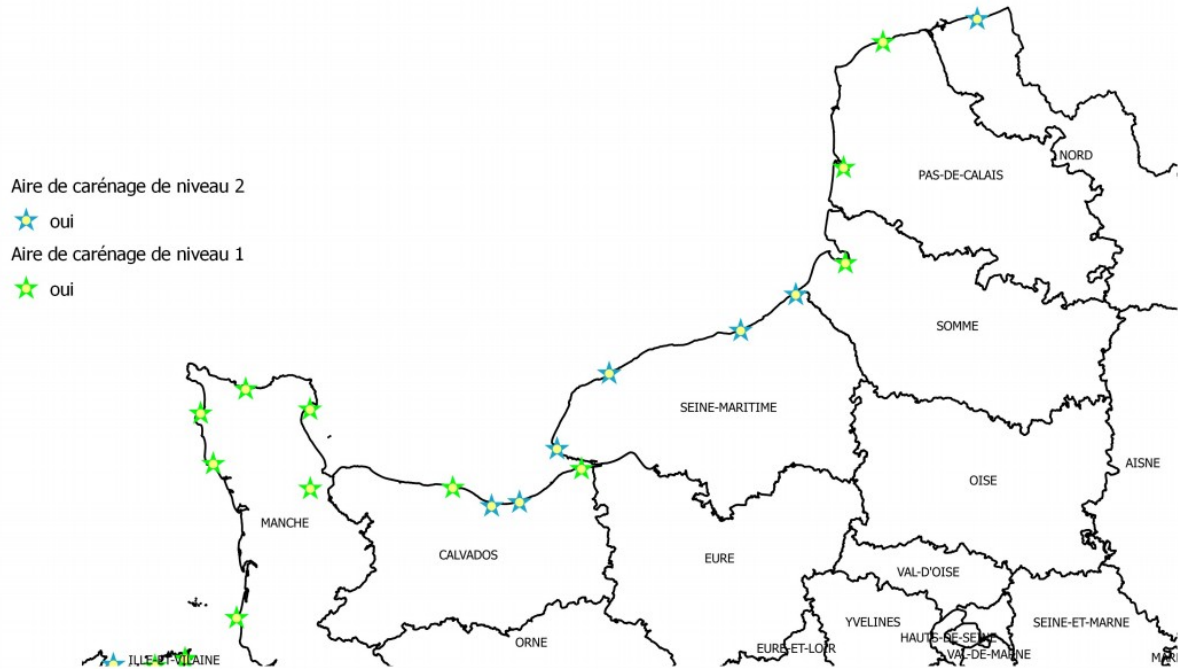


Figure n°9 – Niveau d'équipement des aires de carénage sur la façade MEMN.

Sur la façade MEMN, 7 sites sont équipés d'un système de traitement de niveau 2. Cependant, pour le département de la Manche, seuls des sites équipés de prétraitements (niveau 1) sont identifiés.

3.3.2. Nord, Pas-de-Calais, Picardie

Dans les départements du Nord, du Pas-de-Calais et la Somme, 6 ports de plaisance et 3 chantiers nautiques sont équipés d'une aire de carénage (avec système de traitement) :

Aires de carénage dans le Nord, le Pas-de-Calais et la Somme

Carénage

★ Présence d'une aire de carénage

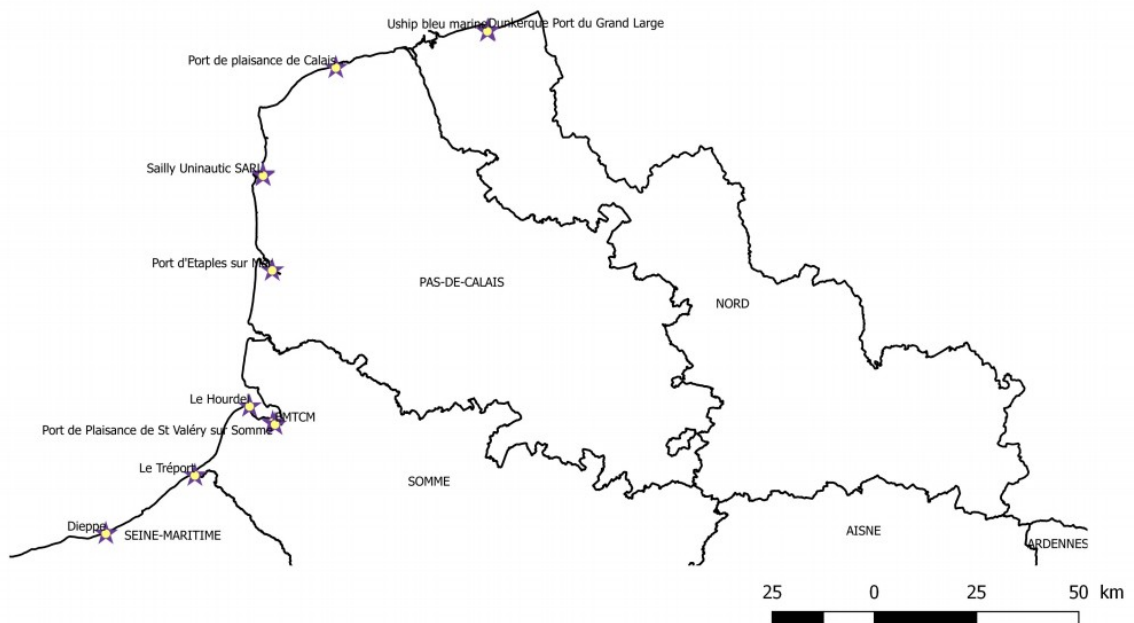


Figure n°10 – Aires de carénage dans le Nord, le Pas-de-Calais et la Somme.

Parmi ces aires de carénage, et d'après les données disponibles, seul le port du Grand Large à Dunkerque est équipé d'un système de traitement complet de niveau 2.

Quelques ports des départements du Pas-de-Calais et de la Somme équipés d'aires de carénage avec prétraitement des effluents (niveau 1), pourraient équiper leurs aires de carénage d'un système de traitement complet de façon à traiter les biocides contenus dans les peintures et à couvrir l'ensemble des besoins de plaisance du secteur.

Il est toutefois à noter que pour les ports de Saint-Valery-sur-Somme, du Hourdel et de Boulogne-sur-Mer le niveau de traitement n'est pas connu.

Dans le Nord, le SIVOM des Rives de l'Aa et de la Colme, qui gère le port de

plaisance de Gravelines, a lancé une assistance à maîtrise d'œuvre pour la réalisation d'une aire de carénage, avec une zone de grutage et une petite déchetterie pour le recyclage des déchets et produits provenant de l'activité plaisance.

L'équipement de cette aire par un système de traitement complet (niveau 2) permettrait de mieux répondre aux besoins de plaisance du département.

3.3.3. Normandie

Aires de carénage en Normandie

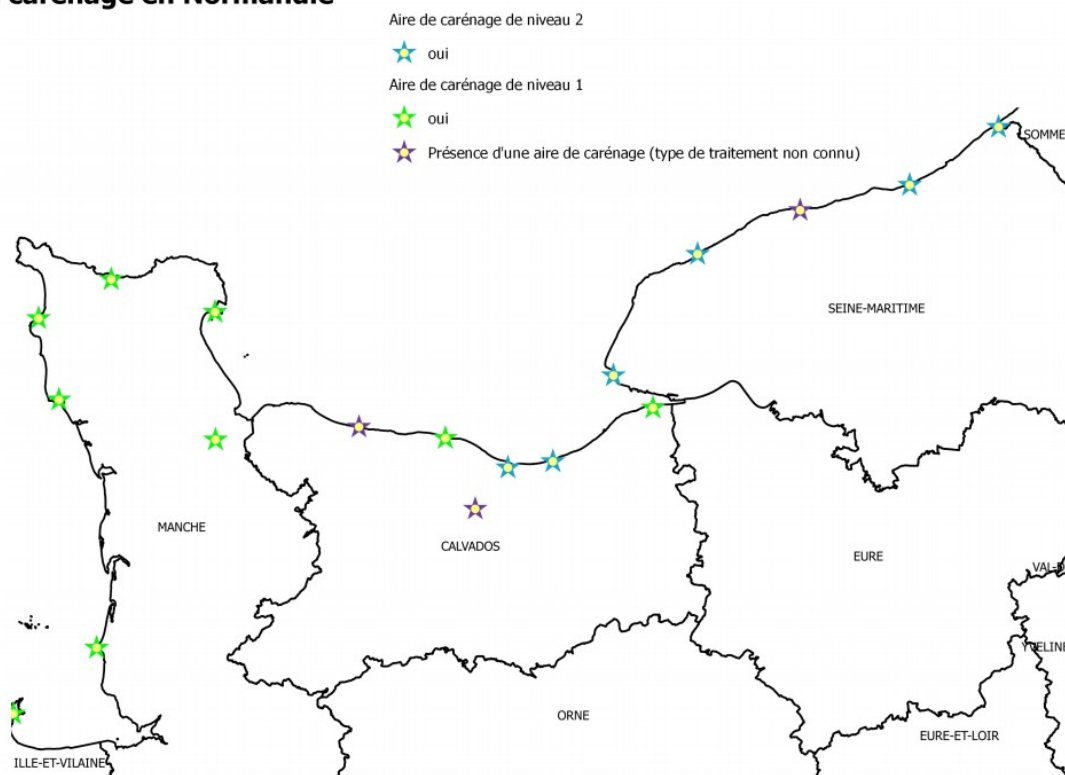


Figure n°11 – Aires de carénage en Normandie.

Parmi les 17 aires de carénage recensées en Normandie, 6 sont équipées d'un système de traitement complet et sont réparties entre la Seine-Maritime et le Calvados. Il s'agit des ports suivants :

- Seine-Maritime : Ports du Tréport, de Dieppe, de Fécamp et du Havre ;
- Calvados : Ports de Dives-sur-Mer et de Caen-Ouistreham.

Selon les données collectées, aucune aire de carénage ne dispose d'un système de traitement complet dans le département de la Manche. Il subsiste cependant des informations manquantes, notamment pour les ports de Barfleur et du Becquet à

Tourlaville.

4. Nord Atlantique Manche Ouest

4.1. Taux de réponse à l'enquête

4.1.1. Bretagne

Sur 372 gestionnaires de ports et de zones de mouillage recensés, 110 ont répondu à l'enquête, soit 29,6 %.

Sur 429 gestionnaires de chantiers nautiques recensés, 46 ont répondu, soit 11 %.

4.1.2. Pays de la Loire

Sur 53 gestionnaires de ports et de zones de mouillage recensés, 30 ont répondu à l'enquête, soit 30,2 %.

Sur 52 gestionnaires de chantiers nautiques recensés, seulement 6 ont répondu, soit 11,5 %.

4.2. Classement des sites

4.2.1. Façade Nord-Atlantique-Manche-Ouest

Classement des ports, zones de mouillage et chantiers nautiques au regard de leurs équipements de carénage sur la façade NAMO

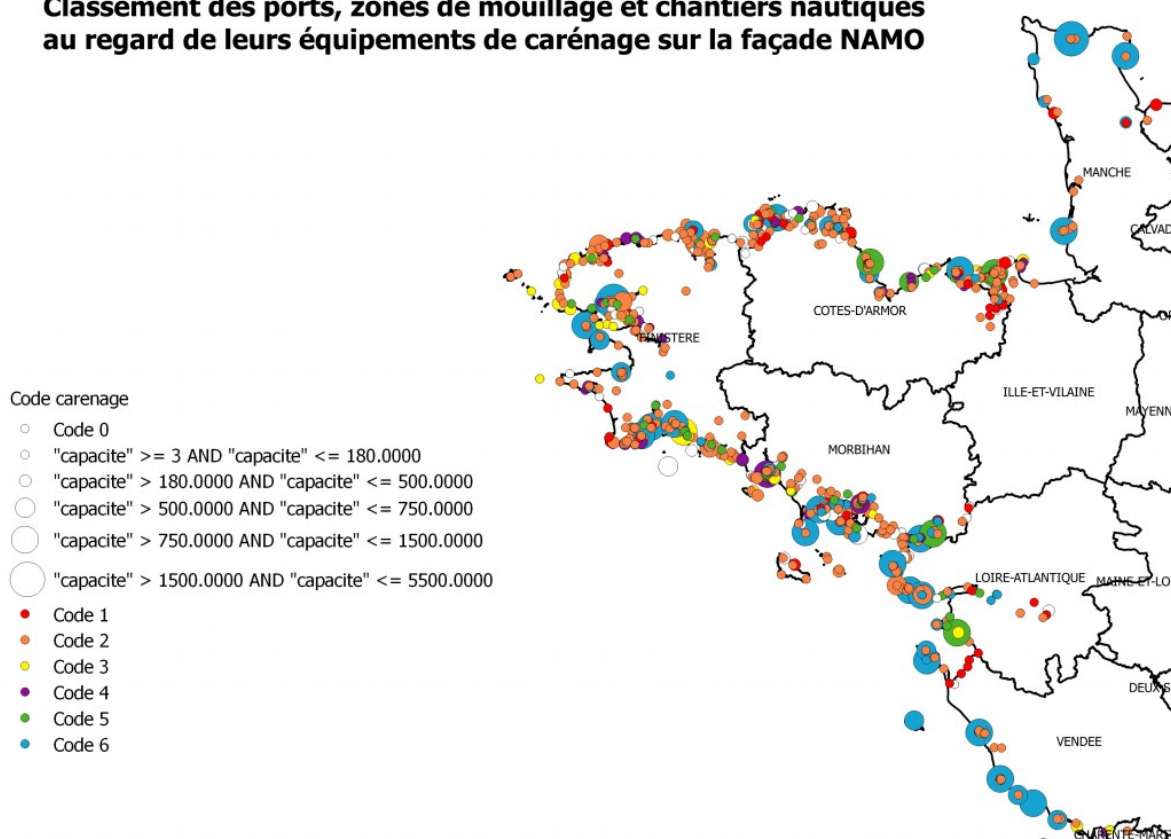


Figure n°12 : Classement des ports, zones de mouillage et chantiers nautiques au regard de leurs équipements de carénage sur la façade NAMO.

Pour les départements des Côtes d'Armor, du Morbihan, et de la Vendée, tous les sites de capacité importante (> 500) sont équipés d'aires de carénage (codes 5 ou 6).

Pour le Finistère, des informations sont manquantes pour certains sites de capacité importante (>500). Il s'agit des ports de Plouguerneau, Plougastel-Daoulas et des mouillages de la commune de Carantec et de la commune de Nevez.

Des travaux de mise aux normes de l'aire de carénage sont prévus sur le port de Concarneau.

En Loire-Atlantique, des informations complémentaires devront être recueillies pour les ports de capacité importante (>500) suivants : Port du Croisic et Port de la Pointe du Bec à Pornichet.

4.2.2. Bretagne

4.2.2.1. Ports et zones de mouillage

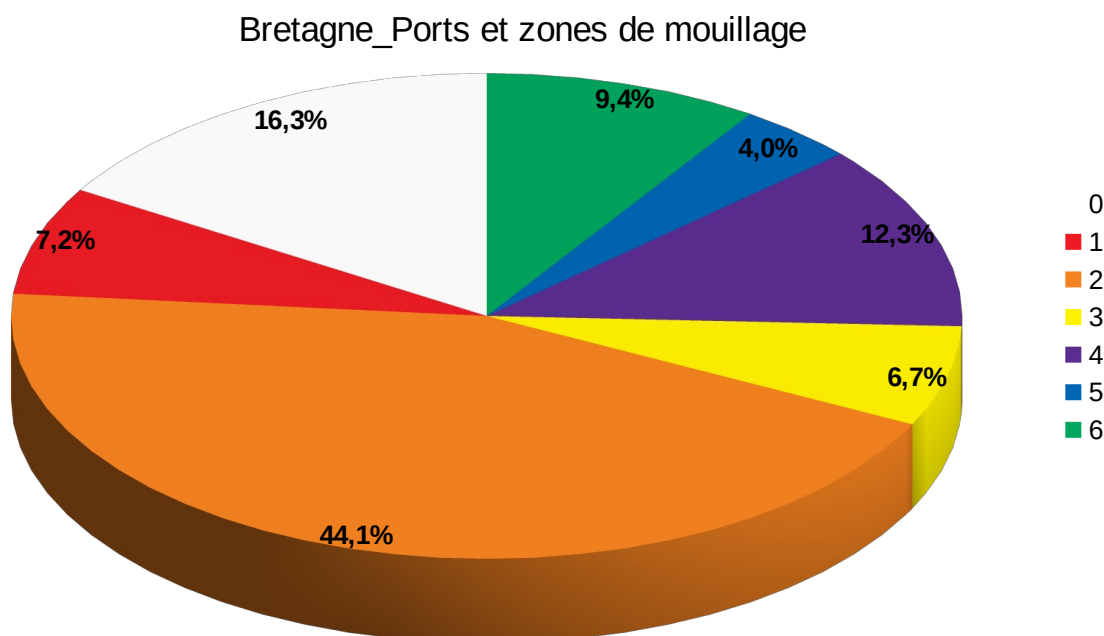


Figure n°13 – Classement des ports et zones de mouillages en Bretagne.

En Bretagne, des informations sont manquantes pour 44,1 % des sites. Cela s'explique par un nombre important de zones de mouillage (environ 30%) et de petits ports.

Pour 16,3 % de sites le carénage est interdit et 13,4 % sont équipés d'une aire de carénage.

25 sites ont prévus de réaliser des travaux de création d'aire de carénage :

- 3 en Ille-et-Vilaine : Port de Cancale,
- 21 dans le Finistère, dont le port de Concarneau dans le cadre d'une certification « Ports Propres ».
- et 1 dans le Morbihan : les gestionnaires de Port Tudy sur l'Île de Groix recherchent un système de traitement à moindre coût.

4.2.2.2. Chantiers nautiques

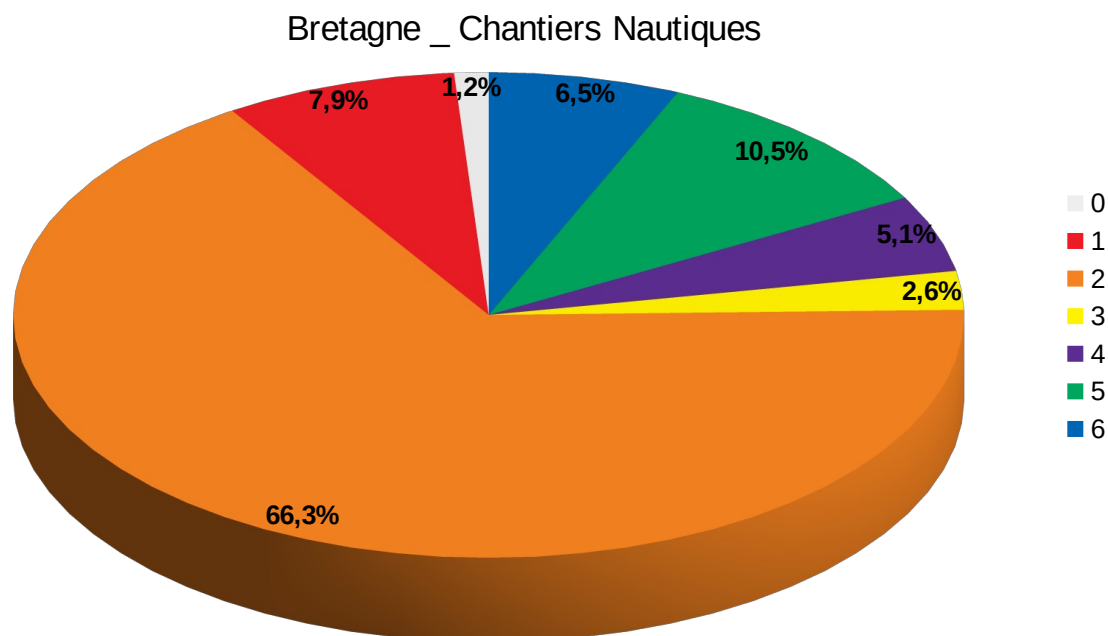


Figure n°14 – Classement des chantiers nautiques en Bretagne.

Pour une majorité des chantiers nautiques, les informations n'ont pas pu être recueillies. Cependant, 17 % d'entre eux, soit 73 sites, sont équipés d'aires de carénage. Parmi eux, 11 disposent de systèmes de traitement complets (niveau 2) :

- 1 en Ille et Vilaine : au Minihic sur Rance ;
- 3 dans les côtes d'Armor : à Paimpol, Plouër sur Rance, et Tréguier ;
- 3 dans le Finistère : à Briec de l'Odet, Carantec, et Névez ;
- 4 dans le Morbihan : à Baden, Crac'h, Larmor-Plage, et Locmiquélic.

34 sites proposent des prestations de carénage mais ne disposent pas de système de traitement des effluents.

4.2.3. Pays de la Loire

4.2.3.1. Ports et zones de mouillage

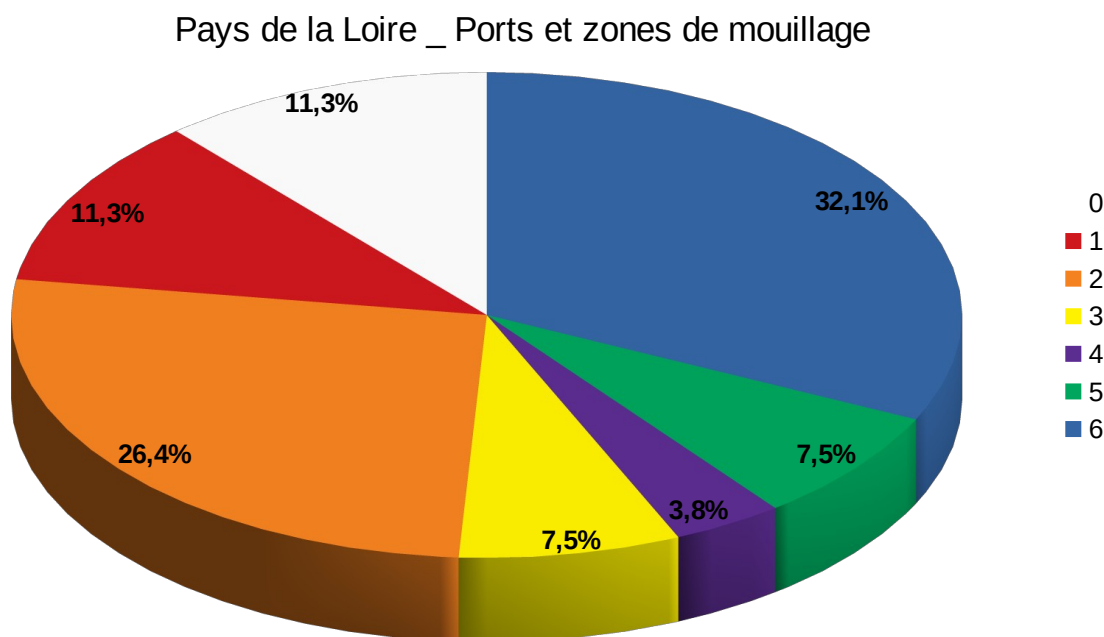


Figure n°15 – Classement des ports et zones de mouillages en Pays-de-La-Loire.

Dans les Pays de la Loire, 43,4 % des sites sont équipés d'une aire de carénage ou utilisent celle d'un site voisin.

De plus, plusieurs gestionnaires prévoient des travaux concernant leurs aires de carénage :

- 2 en Loire-Atlantique : à La-Plaine-sur-Mer et à Pornic ;
- 2 en Vendée : à la Faute-sur-Mer et à Noirmoutier.

Pour 26,4 % des sites, situés uniquement dans le département de la Loire Atlantique, des informations sont manquantes. Ces dernières seraient à compléter notamment pour les ports du Croisic, de la Pointe du Bec à Pornichet, et de Kercabellec à Merquel, qui présentent les capacités les plus importantes.

11,3 % des sites pratiquent le carénage mais ne traitent pas les effluents.

4.2.3.2. Chantiers nautiques

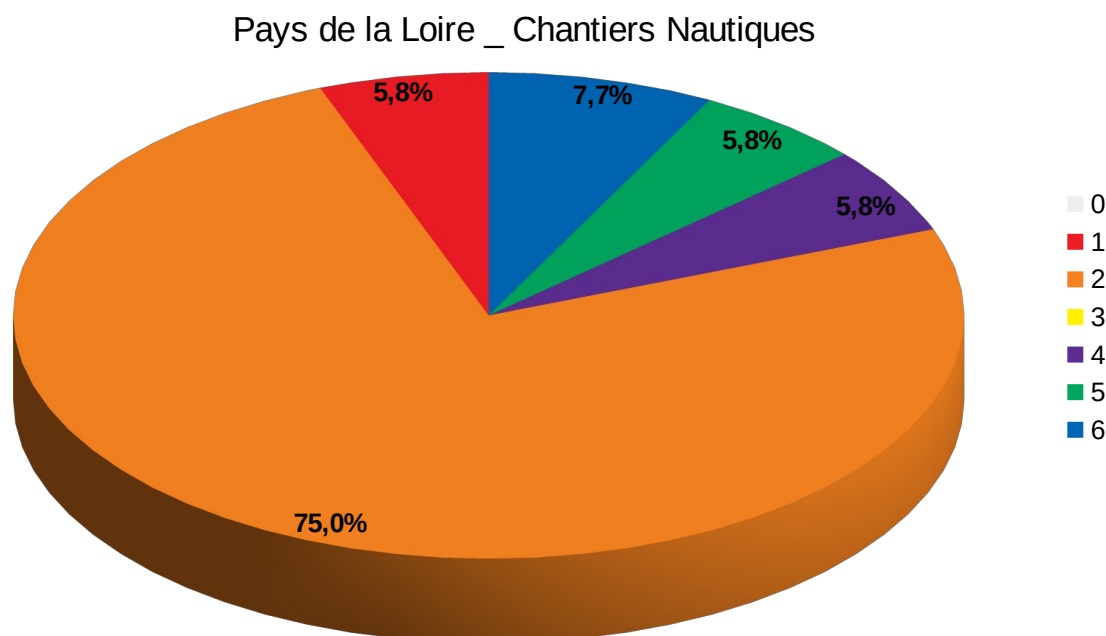


Figure n°16 – Classement des chantiers nautiques en Pays-de-la-Loire.

Pour une majorité des chantiers nautiques, les informations n'ont pas pu être recueillies. 13,5 % d'entre eux, soit 7 sites, sont équipés d'aires de carénage. 4 d'entre eux disposent de systèmes de traitement complets (niveau 2) :

- 3 en Loire-Atlantique : à Cordemais, Frossay, et Pornichet ;
- 1 en Vendée, à l'Epine.

3 sites proposent des prestations de carénage mais ne disposent pas de système de traitement des effluents.

4.3. Niveaux d'équipement des aires de carénage

4.3.1. Façade Nord-Atlantique-Manche-Ouest

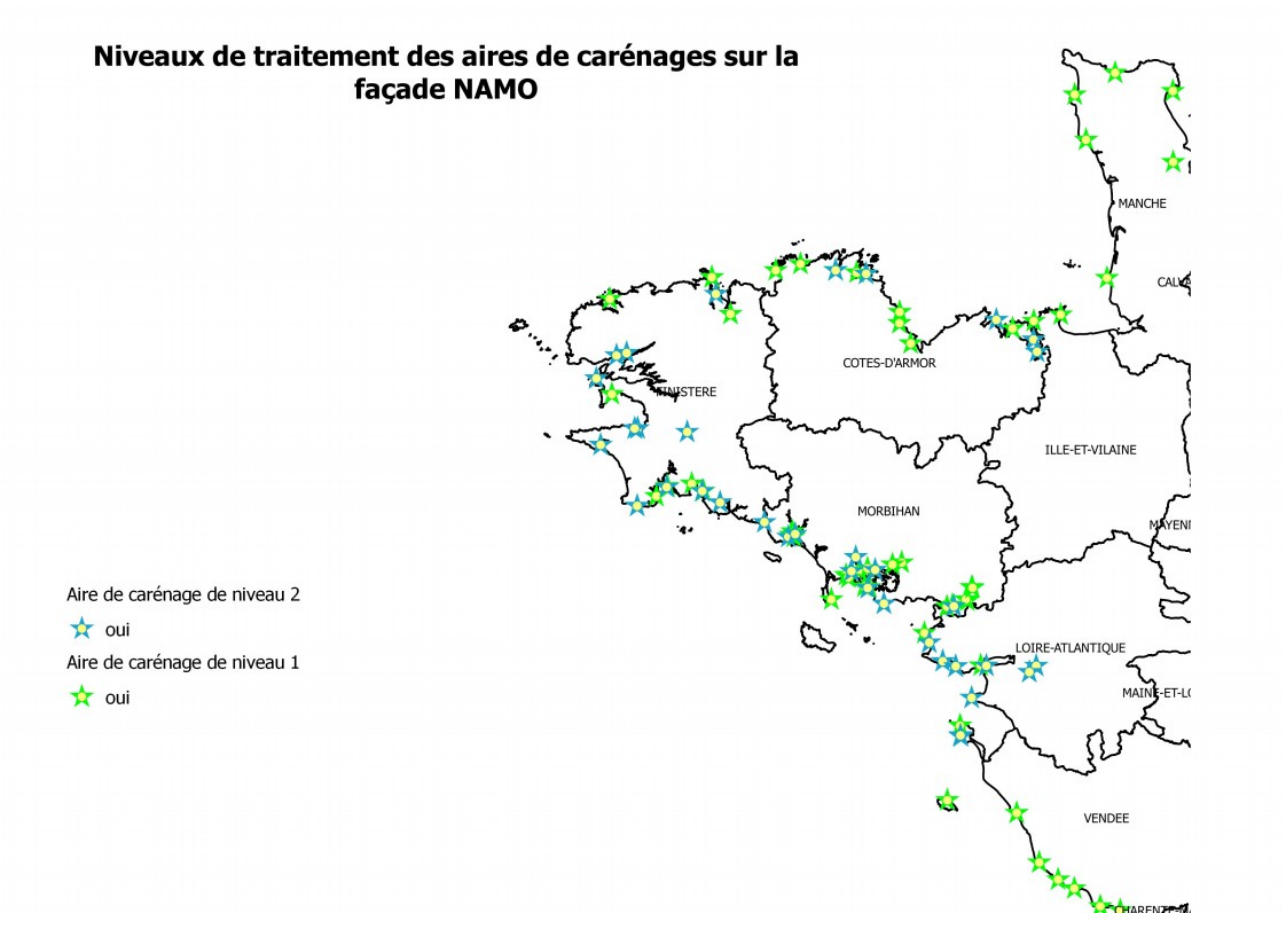


Figure n°17 – Niveau d'équipement des aires de carénage sur la façade NAMO.

Sur la façade NAMO, 36 sites sont équipés d'aires de carénage de niveau 2. Elles sont réparties sur l'ensemble de la façade, excepté le département de la Vendée, qui n'en comporte qu'une (Port de Morin sur la commune de l'Épine) selon les informations recueillies.

4.3.2. Bretagne

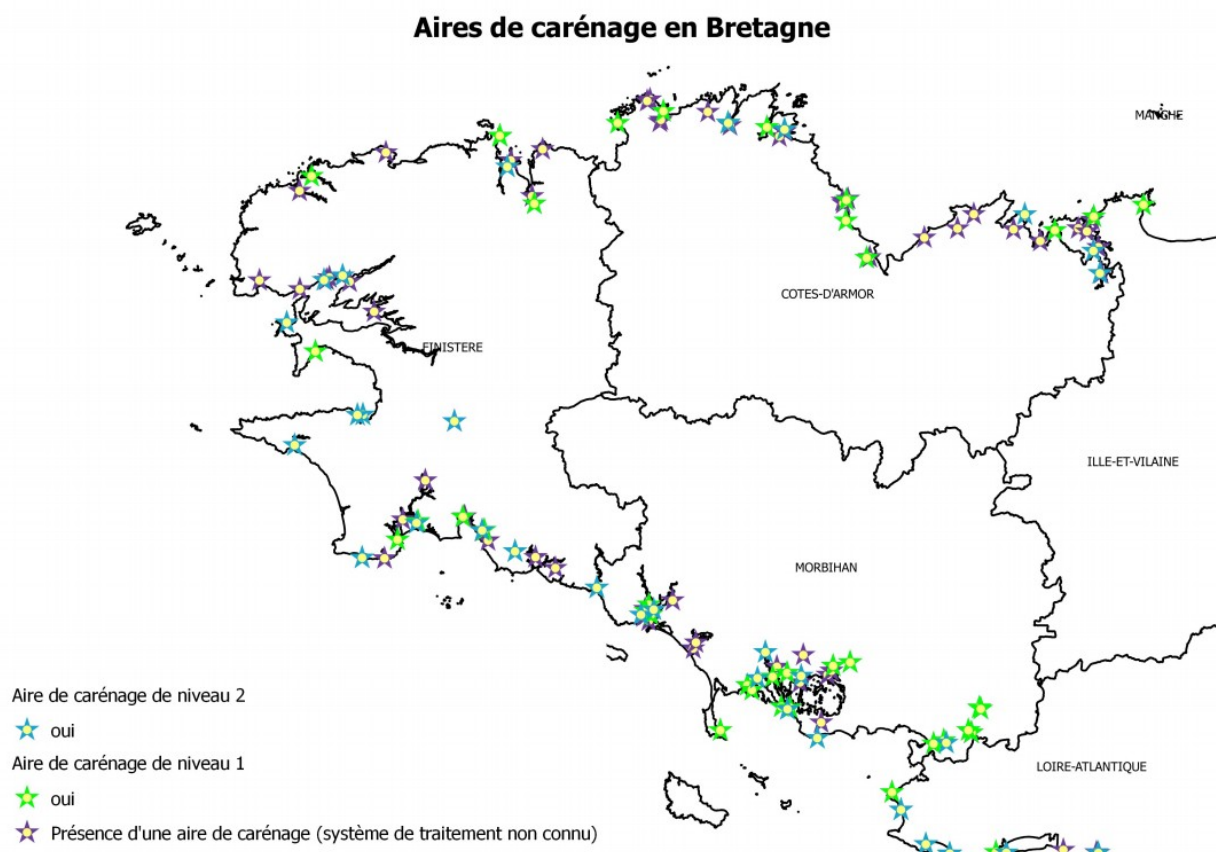


Figure n°18 – Aires de carénage en Bretagne.

Sur les 120 aires de carénage recensées, 26 disposent d'un système de traitement complet.

Aucune aire de carénage de niveau 2 n'a été recensée en Ille-et-Vilaine.

4.3.3. Pays de la Loire

Aires de carénage dans les Pays de la Loire

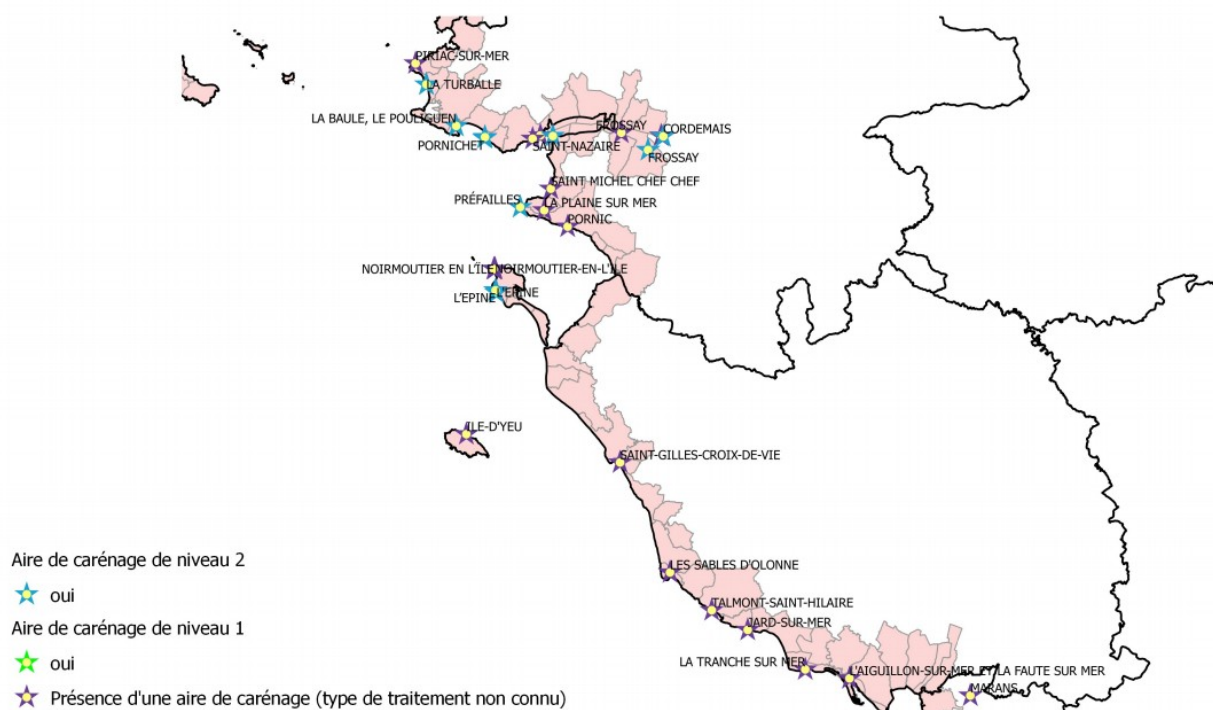


Figure n°19 – Aires de carénage en Pays-de-la-Loire.

Sur les 28 aires de carénage recensées en Pays de La Loire, 10 disposent d'un système de traitement complet.

5. Sud Atlantique

5.1. Taux de réponse à l'enquête

5.1.1. Charentes-Maritimes

Sur 72 gestionnaires de ports et de zones de mouillage recensés, 30 ont répondu à l'enquête, soit 41,7 %.

Sur 9 gestionnaires de chantiers nautiques contactés, 1 seul a répondu.

5.1.2. Aquitaine

Sur 42 gestionnaires de ports et de zones de mouillage recensés, 11 ont répondu à l'enquête, soit 26,2 %.

Sur 17 gestionnaires de chantiers nautiques contactés, aucun n'a répondu à l'enquête.

5.2. Classement des sites

5.2.1. Façade Sud-Atlantique

Classement des ports, zones de mouillages et chantiers nautiques au regard de leurs équipements de carénage sur la façade Sud-Atlantique

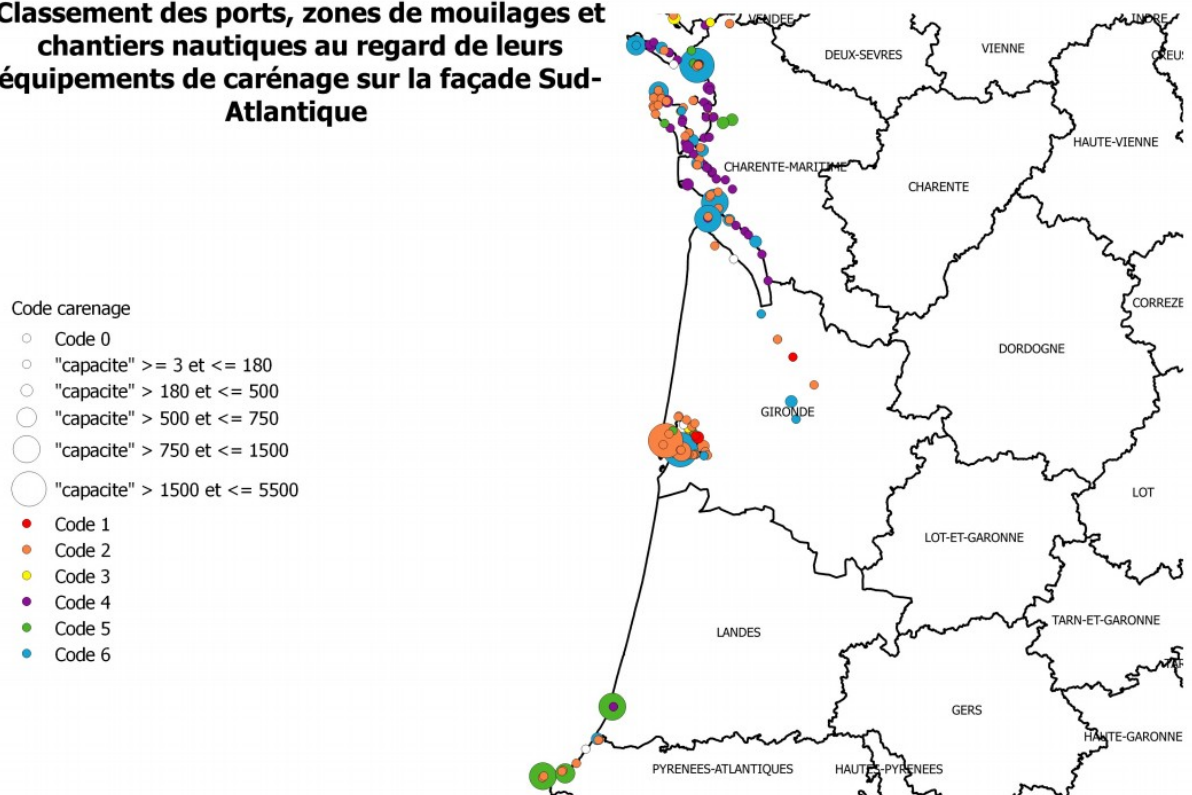


Figure n°20 : Classement des ports, zones de mouillage et chantiers nautiques au regard de leurs équipements de carénage sur la façade SA.

Sur la façade Sud-Atlantique, la plupart des sites de capacité importante (>500) sont équipés d'aires de carénages (codes 5 ou 6).

Des informations sur le niveau d'équipement des mouillages de la Commune de Cap-Ferret dans le département de la Gironde seraient toutefois à recueillir.

5.2.2. Charentes-Maritimes

5.2.2.1. Ports et zones de mouillage

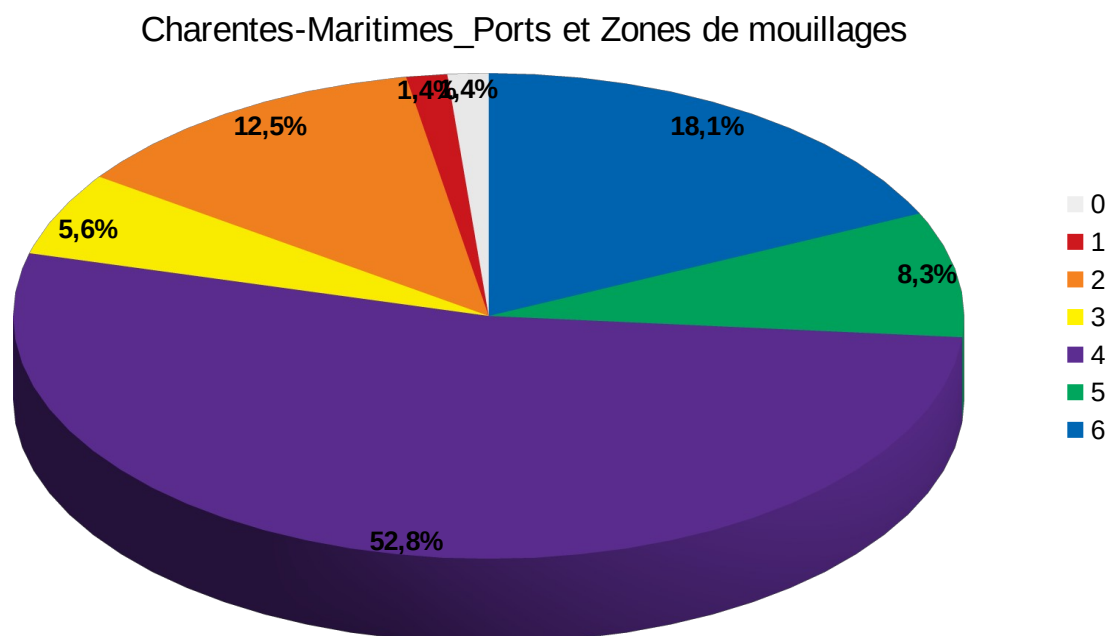


Figure n°21 – Classement des ports et zones de mouillage en Charentes-Maritimes.

En Charentes-Maritimes, la mutualisation des équipements de carénage est très développée et concerne la majorité des sites (38 au total).

Plus de 26 % des sites sont équipés d'aires de carénages, et des projets de création d'aires concernent 3 communes : Charron (port du Corps de Garde), Port-des-Barques, et Saint-Georges d'Oléron.

Ces nouveaux sites seront tous mutualisés entre différentes zones portuaires.

D'après les données disponibles, seulement 1 site pratique le carénage sans traitement des effluents. Il s'agit du port de Loiron à Angoulin.

5.2.2.2. Chantiers nautiques

Peu d'informations ont été recueillies concernant les chantiers nautiques. Un chantier à Port-des-Barques sera concerné par le projet d'aire mutualisées sur cette commune. Un chantier à Rochefort dispose d'une aire de carénage équipée d'un

système de traitement complet en circuit fermé.

5.2.3. Aquitaine

5.2.3.1. Ports et zones de mouillage

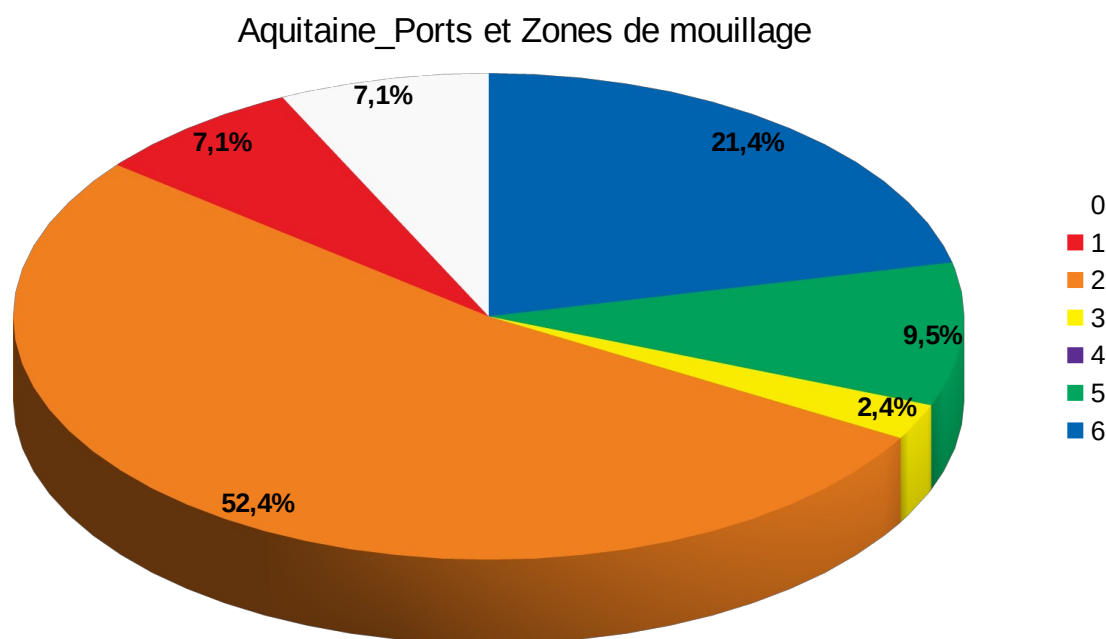


Figure n°22 – Classement des chantiers nautiques en Charentes-Maritimes.

Pour la majorité des sites (22), les informations seraient à compléter, notamment pour les ports situés autour du bassin d'Arcachon : Audenge, Biganos, Gujan-Mestras, la Teste de Buch et Lège-Cap-Ferret.

30,9 % des sites recensés disposent d'une aire de carénage et des travaux de création d'une aire de carénage sont en cours sur le port d'Andernos-Les-Bains en Gironde.

5.2.3.2. Chantiers nautiques

Peu d'informations ont été recueillies concernant les chantiers nautiques.

Un chantier au Cap-Ferret (33) dispose d'une aire de carénage dont le système de traitement n'est pas connu.

3 chantiers utilisent les installations portuaires sur lesquelles ils sont installés : au

Verdon (33) et à CapBreton (40).

5.3. Niveaux d'équipement des aires de carénage

5.3.1. Façade Sud-Atlantique

Niveau d'équipement des aires de carénage de la façade Sud-Atlantique

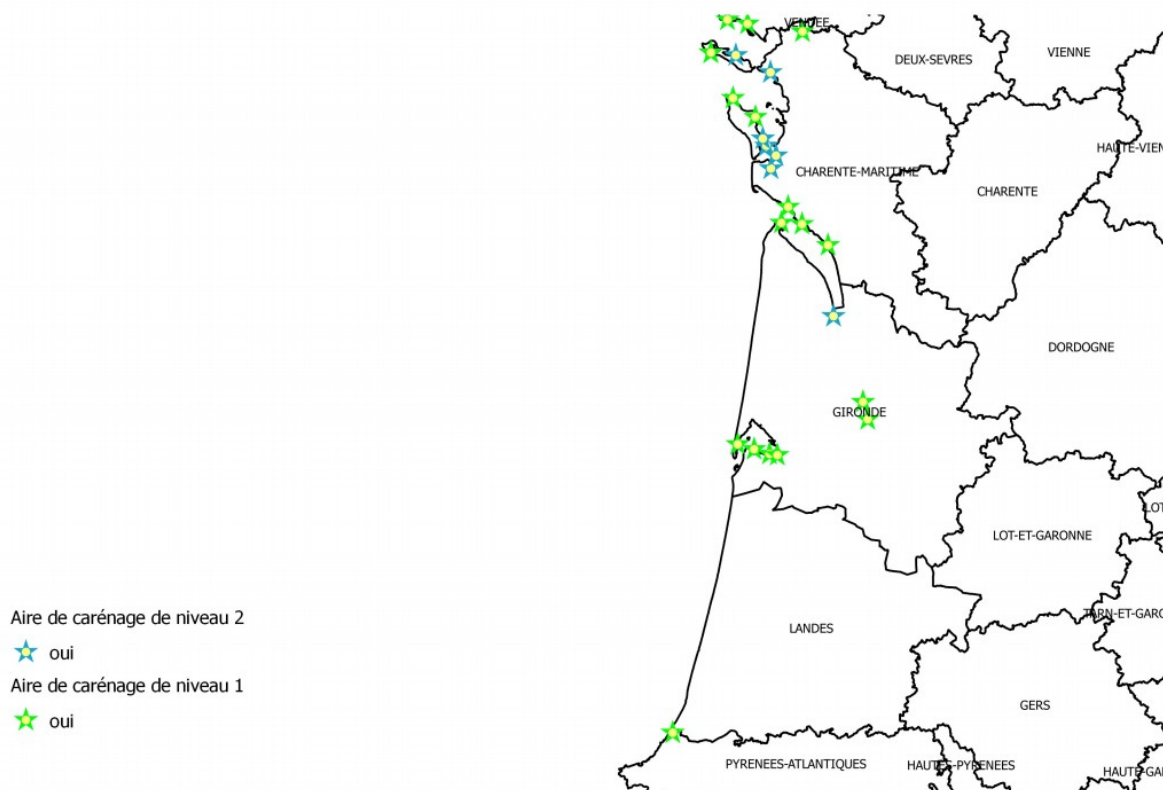


Figure n°23 – Niveau d'équipement des aires de carénage sur la façade SA.

Sur la façade Sud-Atlantique, seuls la Charente-Maritime et la Gironde sont équipés d'aires de carénage de niveau 2.

Les Landes ne comportent aucune aire de carénage. Cependant, les besoins de plaisance y sont peu importants et seule la commune de Capbreton, au sud du département, comporte un port.

5.3.2. Charentes-Maritimes

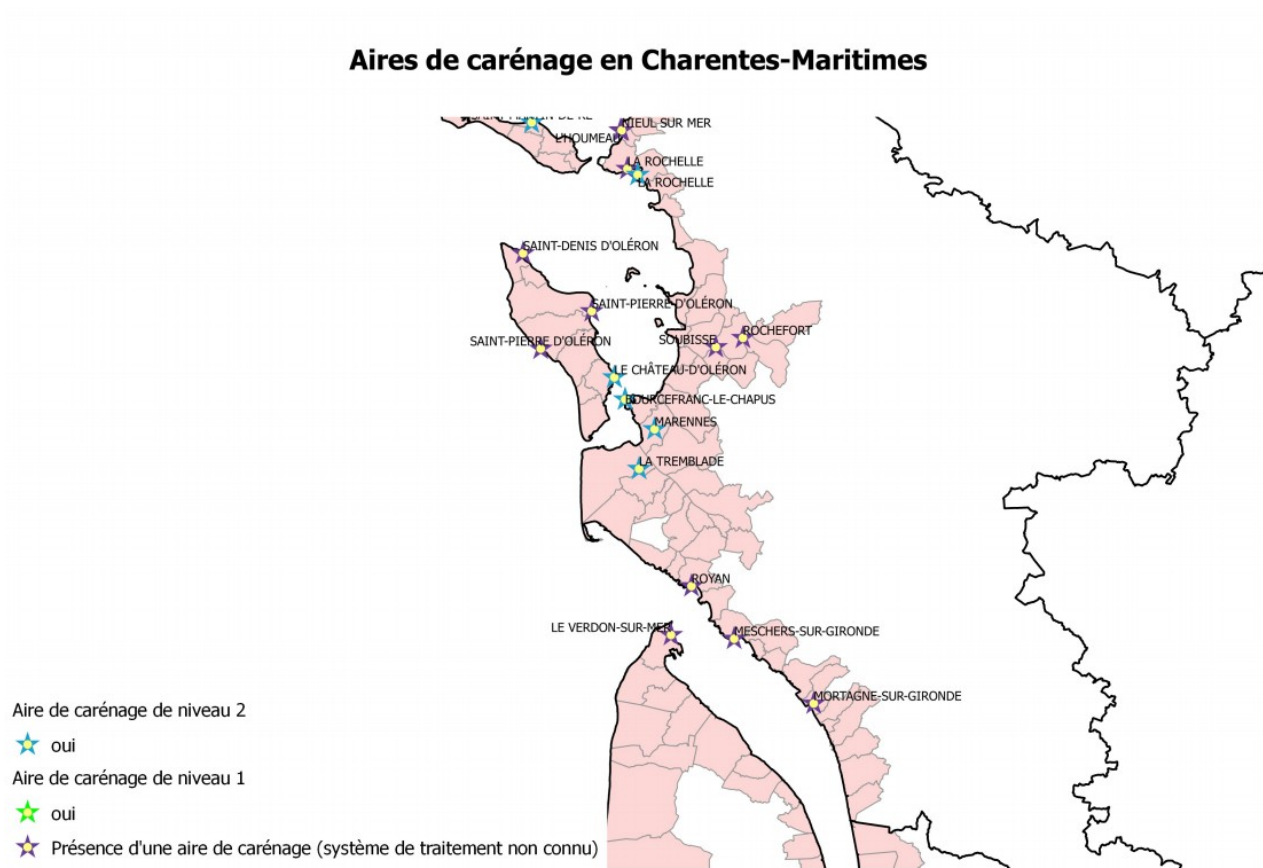


Figure n°24 – Aires de carénage en Charentes-Maritimes.

19 sites équipés d'aires de carénage ont été recensés en Charentes-Maritimes. Parmi eux, 4 sites sont équipés de systèmes de traitement de niveau 2 . Il s'agit des ports de La Rochelle, de Saint-Martin-de-Ré, du Château d'Oléron, de Marennes, et de l'Atelier à la Tremblade.

Pour 6 sites, le système de traitement des effluents n'est pas connu.

5.3.3. Aquitaine

Aires de carénage en Aquitaine

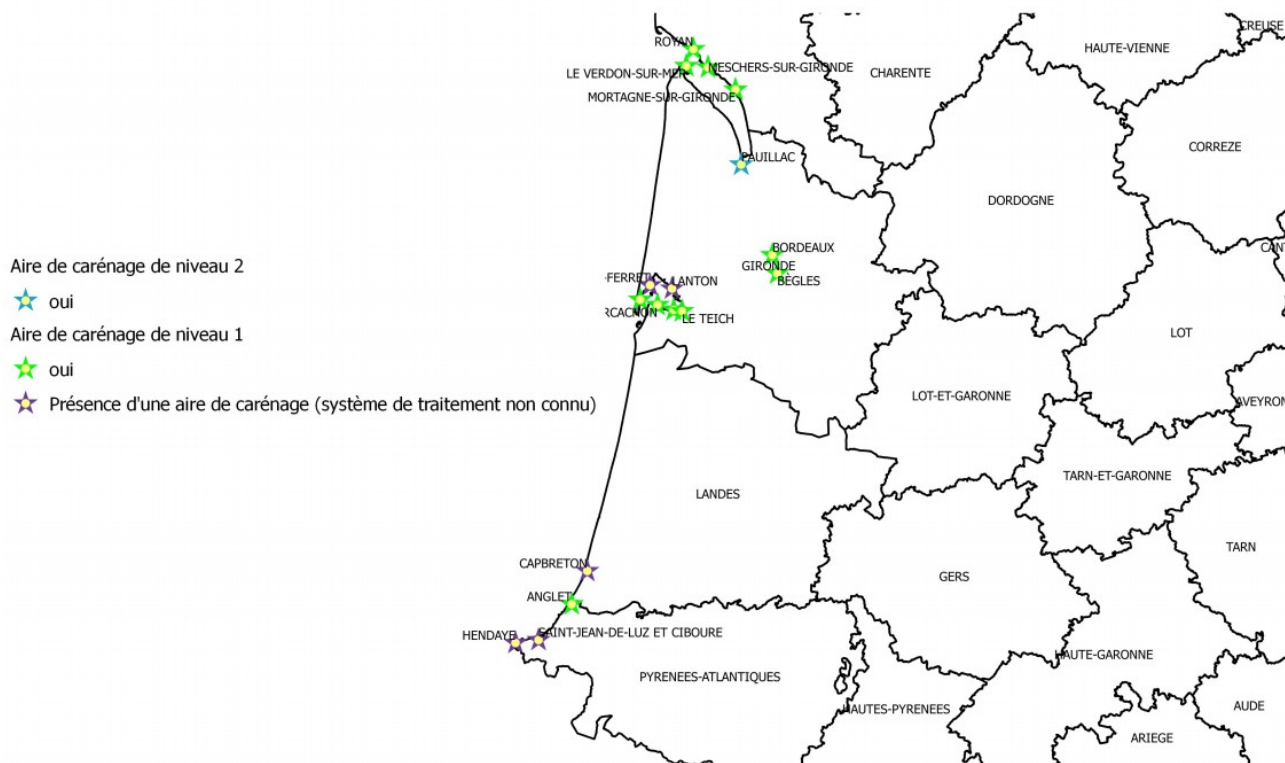


Figure n°25 – Aires de carénage en Aquitaine.

Pour la plupart des sites disposant d'une aire de carénage, seul un prétraitement est mis en place (niveau 1).

Seul le port de Pauillac, en Gironde, est équipé d'une aire de carénage avec système de traitement complet.

Les types de traitement ne sont pas connus pour les ports de :

- Fontainevieille à Lanton (Bassin d'Arcachon) ,
- Capbreton (44),
- Saint-Jean-de-Luz et Hendaye (64).

6. Méditerranée Occidentale

6.1. Taux de réponse à l'enquête

6.1.1. Occitanie

Sur 42 gestionnaires de ports et de zones de mouillage recensés, 15 ont répondu à l'enquête, soit 35,7 %.

Sur 41 gestionnaires de chantiers nautiques recensés, aucun n'a répondu à l'enquête.

6.1.2. Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)

Sur 163 gestionnaires de ports et de zones de mouillage recensés, seulement 26 ont répondu à l'enquête, soit 16 %.

Sur 58 gestionnaires de chantiers nautiques recensés, un seul a répondu à l'enquête.

6.1.3. Corse

Sur 31 gestionnaires de ports et de zones de mouillage recensés, seulement 5 ont répondu à l'enquête, soit 16 %.

Sur 5 gestionnaires de chantiers nautiques contactés, aucun n'a répondu à l'enquête.

6.2. Classement des sites

6.2.1. Façade Méditerranée occidentale

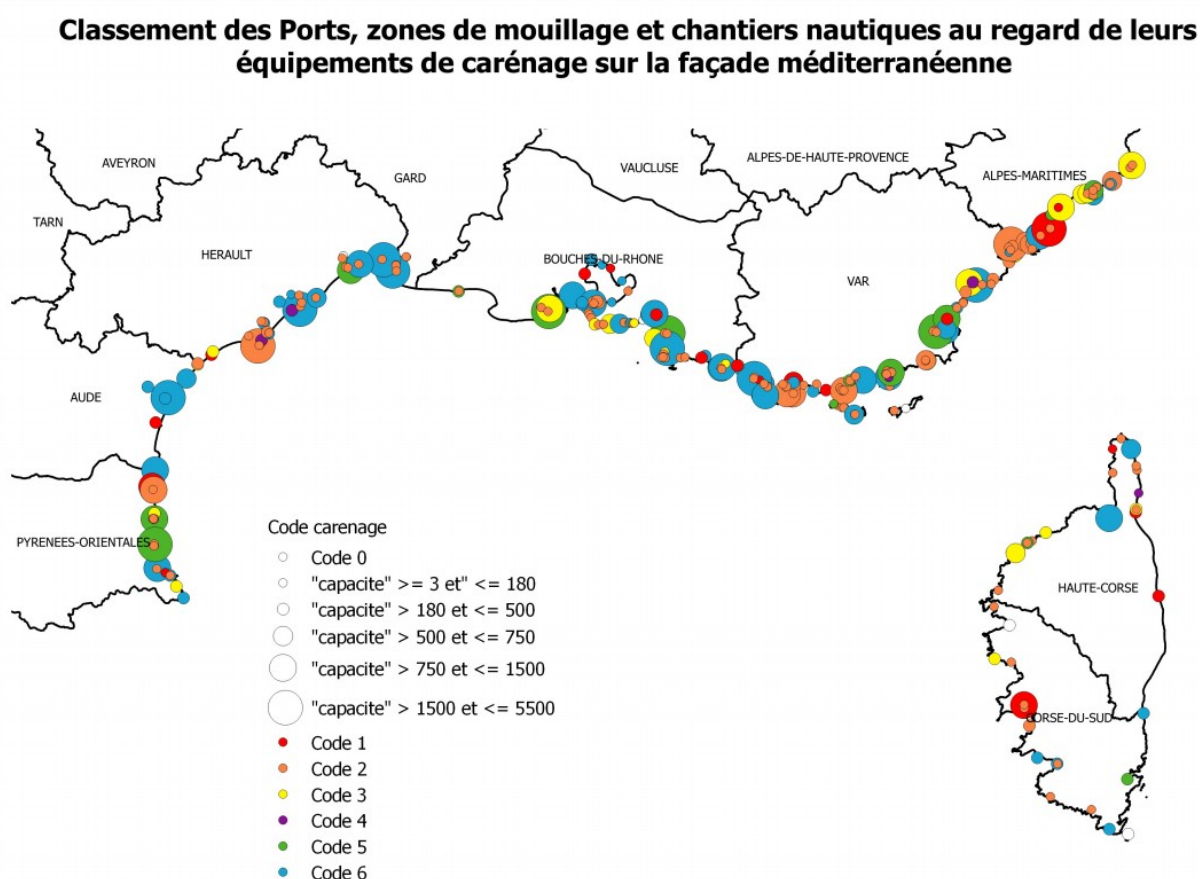


Figure n°26 : Classement des ports, zones de mouillage et chantiers nautiques au regard de leurs équipements de carénage sur la façade Méditerranéenne.

En Méditerranée, certains sites de capacité importante (>500) ne sont pas équipés d'aires de carénage :

- dans les Alpes-Maritimes : Port Vauban, à Antibes, d'une capacité de 1700 places ;
- dans le Var : le port de la Vieille Darse à Toulon, d'une capacité de 615 places ;
- dans les Pyrénées-Orientales : le port de Barcarès, d'une capacité de 794 places.
- en Corse du Sud : le port d'Ajaccio, d'une capacité de 830 places.

Des travaux de mise aux normes des aires de carénage sur des sites de capacité importante sont prévus :

- dans les Alpes-Maritimes : pour les ports de Mandelieu-La-Napoule, de Menton-

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018

Garavan, de Villefranche-sur-Mer, de Nice, et de St-Laurent-du-Var ;

- dans le Var : pour les ports de Frejus et de Cavalaire-sur-Mer ;

- dans les Bouches du Rhône : pour les ports du Frioul à Marseille, de Sausset-les-Pins, et de St-Louis-du-Rhône. À noter que le port de Sausset est défini comme prioritaire par la DIRM Méditerranée ;

Des informations complémentaires sur les niveaux d'équipement de certains ports de capacité importante (>500) devraient être recueillis :

- Port de Monaco ;

- Alpes-Maritimes : ports de Cannes (Vieux Port et Port Canto), et de Port Marco Polo à Mandelieu ;

- Var : port de Cavalaire-sur-Mer, de Saint-Pierre à Hyères, de Saint-Mandrier, du Lazaret à La Seyne-sur-Mer ;

- Hérault : port du Cap d'Agde ;

- Pyrénées Orientales : port-St-Ange à Barcarès.

6.2.2. Occitanie

6.2.2.1. Ports et zones de mouillage

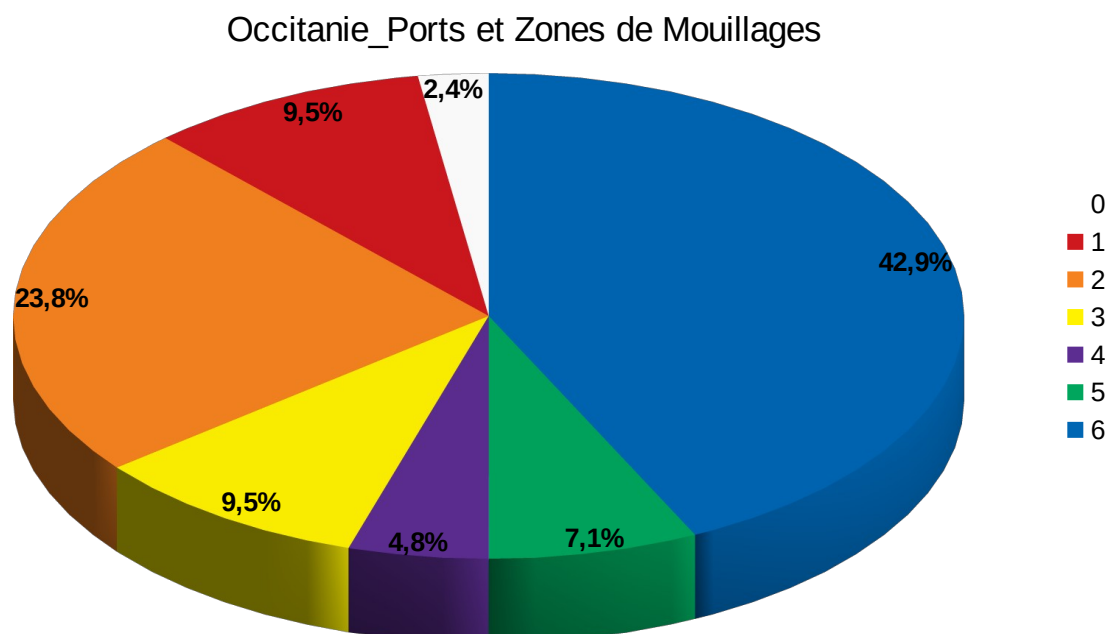


Figure n°27 – Classement des Ports et zones de mouillages en Occitanie.

En Occitanie, la moitié des sites recensés sont équipés d'aires de carénage.

Des travaux de réalisation d'aires de carénage sont prévus sur 4 sites : Port de Fleury les Cabanes (11), port de Sérignan (34), ports de Sainte-Marie et de Banyuls-sur-Mer (66). En effet, les ports de Banyuls et de Fleury les Cabanes font partie des ports désignés comme prioritaires par la DIRM Méditerranée.

Des informations complémentaires seraient à recueillir pour 10 ports, dont les plus importants en capacité sont : les ports du Cap d'Agde (4100 places), de Saint-Ange à Barcarès (950 places), et de Marseillan (470 places).

6.2.2.2. Chantiers nautiques

Les informations relatives aux chantiers nautiques en Occitanie restent à recueillir.

6.2.3. Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)

6.2.3.1. Ports et zones de mouillage

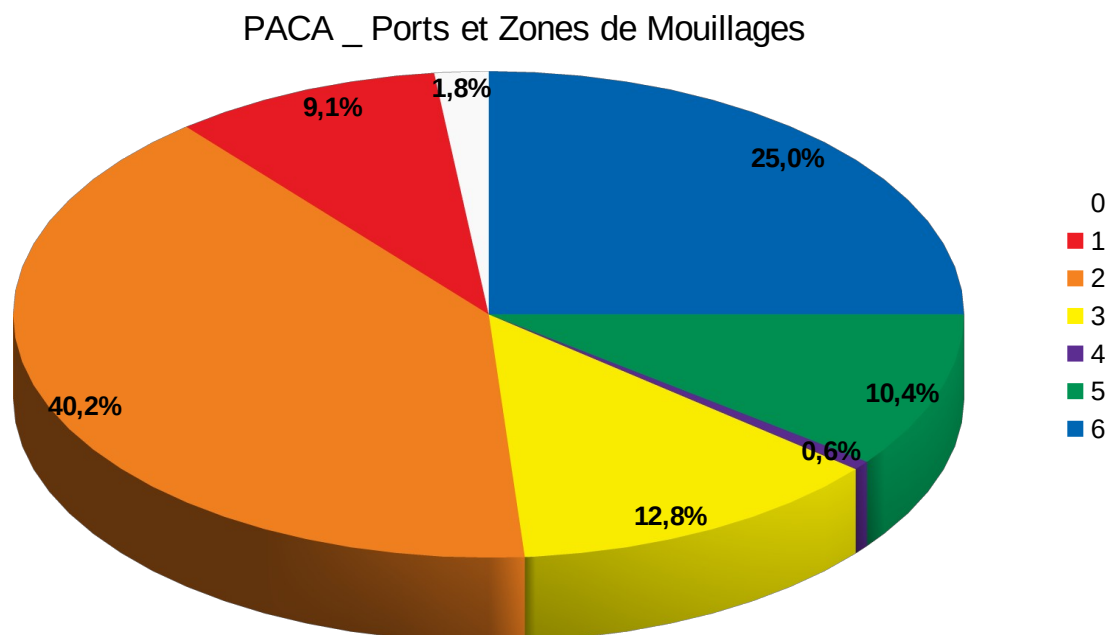


Figure n°28 – Classement des Ports et zones de mouillages en région PACA.

En région PACA, 35,6 % des sites sont équipés d'aires de carénage et des travaux de réalisation d'aires de carénage sont prévus sur 20 sites, notamment à :

- 13 : Port Saint Louis du Rhône et Port de Sausset-les-Pins ;
- 83 : Port privé de Cavalaire s/ Mer (83) et Port Fréjus,
- 06 : Port Saint Laurent Du Var, Port de Nice, Port de la Darse à Villefranche-sur-Mer, Port de Menton-Garavan, Port de Mandelieu-La-Napoule à Cannes,

Des informations restent à recueillir pour 66 sites, dont les principaux sont :

- 13 : Port Saint Louis du Rhône, Ports de Martigues,
- 83 : Port Public de Cavalaire sur Mer, Port de Saint Aygulf à Fréjus, Port de Saint-Mandrier, Port du Lazaret à la Seyne-sur-Mer,
- 06 : Port Inland de Mandelieu-La-Napoule, ports de Cannes, Port du Crouton à Antibes.

6.2.3.2. Chantiers nautiques

La plupart des informations relatives aux chantiers nautiques sont manquantes.

3 chantiers nautiques du Var utilisent les installations portuaires pour leurs carénages : à Bandol, Bormes-Les-Mimosas et au Lavandou.

2 chantiers disposent d'aires de carénage de niveau 1 (avec prétraitement seul) à Port Grimaud (83) et Mandelieu-La-Napoule (06).

6.2.4. Corse

6.2.4.1. Ports et zones de mouillage

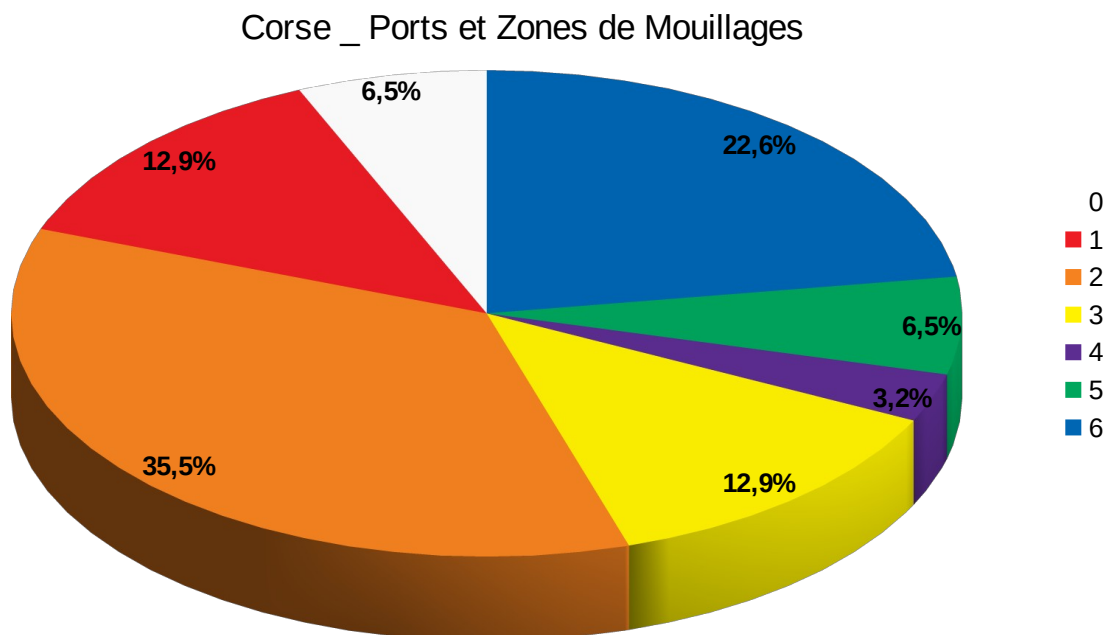


Figure n°29 – Classement des Ports et zones de mouillages en Corse.

En Corse, 29,1 % des sites sont équipés d'aires de carénage, et 4 sites sont concernés par des projets de mise aux normes de leurs installations :

- Corse du Sud : Cargèse ,
- Haute-Corse : Bastia, l'Île Rousse et Calvi.

L'ensemble de ces ports ont été désignés comme prioritaires pour les actions de mise aux normes de leurs aires de carénage par la DIRM Méditerranée.

Les informations seraient à compléter pour 11 sites, dont les principaux sont : Pietrosella (2A), Pianottoli-Caldarello (2A), et Luri (2B).

6.2.4.2. Chantiers nautiques

Les informations relatives aux chantiers nautiques en Corse restent à recueillir.

6.3. Niveaux d'équipement des aires de carénage

6.3.1. Façade Méditerranéenne occidentale

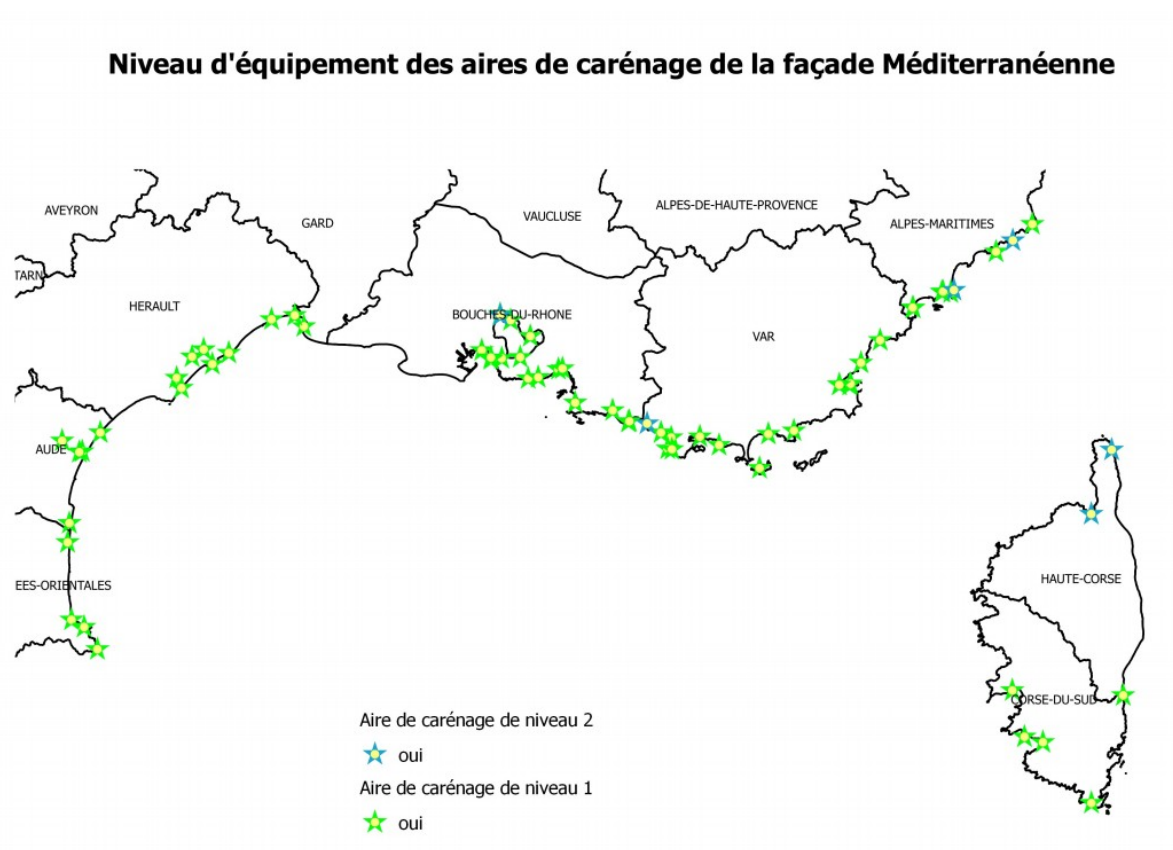


Figure n°30 – Niveau d'équipement des aires de carénage sur la façade Méditerranéenne.

En Méditerranée, seuls les départements des Alpes-Maritimes (port de Cap d'Ail, Port Gallice à Antibes), du Var (Port de La Madrague à St-Cyr-sur-Mer), des Bouches du Rhône (Port de St-Chamas sur l'étang de Berre), et de la Haute-Corse (Ports de Rogliano et de St-Florent) disposent d'aires de carénage de niveau 2.

6.3.2. Occitanie

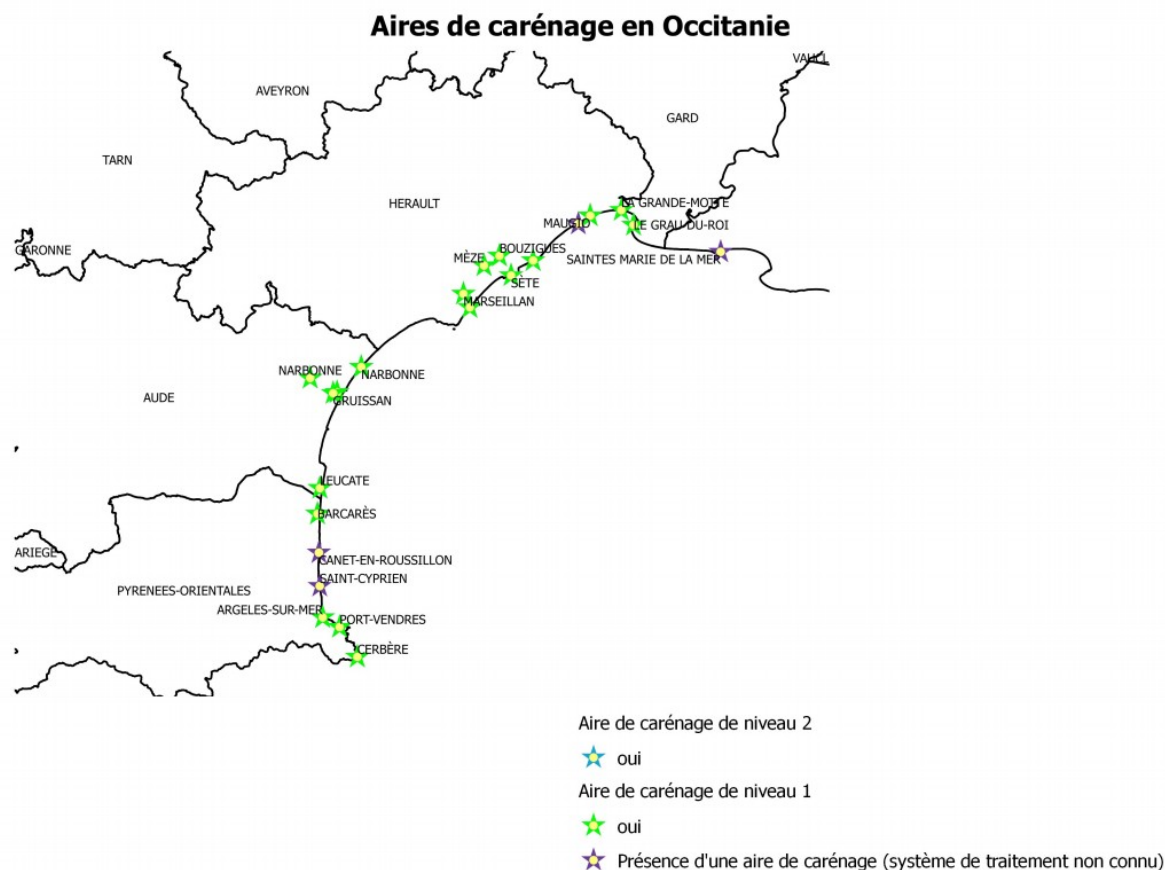


Figure n°31 – Aires de carénage en Occitanie.

D'après les données disponibles, seules des aires de carénage de niveau 1 sont présentes en Occitanie.

Cependant, des actions de mise aux normes des aires de carénage ont été engagées ou sont prévues pour les ports désignés comme prioritaires par la DIRM Méditerranée dans le cadre de la mise en œuvre du PAMM. Il s'agit des ports de Banyuls, Port-Vendres, Argelès, Saint-Cyprien, Canet-en-Roussillon, Port-Leucate, Gruissan, Barberousse et Fleury-Les-Cabanès.

Il reste des informations à recueillir sur les types de traitement mis en place pour ces nouvelles ou futures aires ainsi que pour celle du port de Palavas-Les-Flots.

6.3.3. Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)

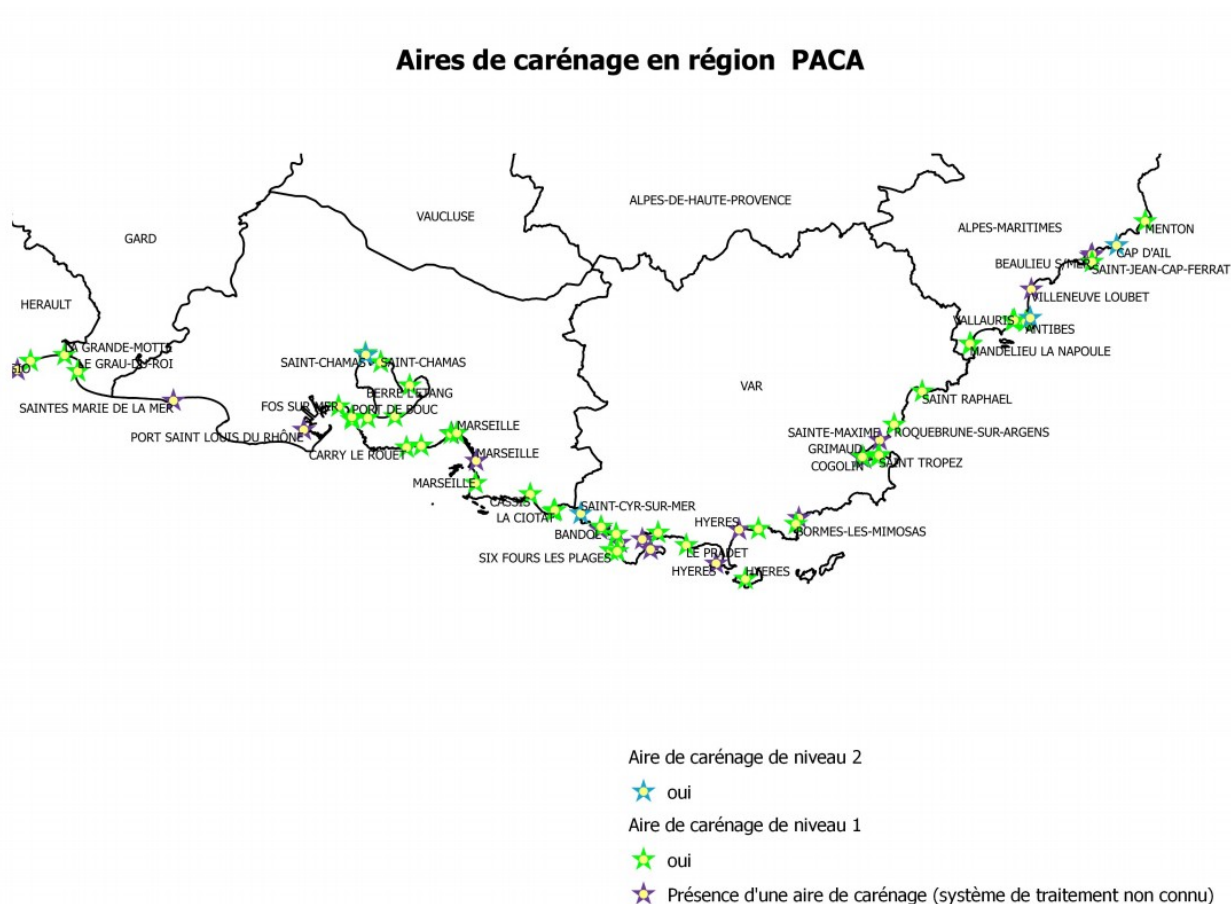


Figure n°32 – Aires de carénage en région PACA.

En région PACA, 5 sites sont équipés d'aires de carénage avec systèmes de traitement complet (niveau 2) :

- 2 dans les Alpes-Maritimes : Port de La Salis et du Cap d'Ail ;
- 1 dans le Var : La Madrague ;
- 2 dans les Bouches-du-Rhône, à Saint-Chamas (port et centre nautique municipal).

Des informations seraient à recueillir sur les niveaux de traitement des aires de carénage de 17 sites, dont : Port Saint Louis du Rhône (13), le vieux port de Marseille (13), Les Marines de Cogolin (83), Le Lavandou (83), et Beaulieu-sur-Mer (06).

Certains ports ont également été désignés par la DIRM Méditerranée comme prioritaires dans le cadre de la mise en œuvre du PAMM pour bénéficier de travaux au niveau de leurs aires de carénage. Il s'agit des ports de Carnon et de Sausset.

Les niveaux de traitement de ces nouvelles aires seront à identifier.

6.3.4. Corse

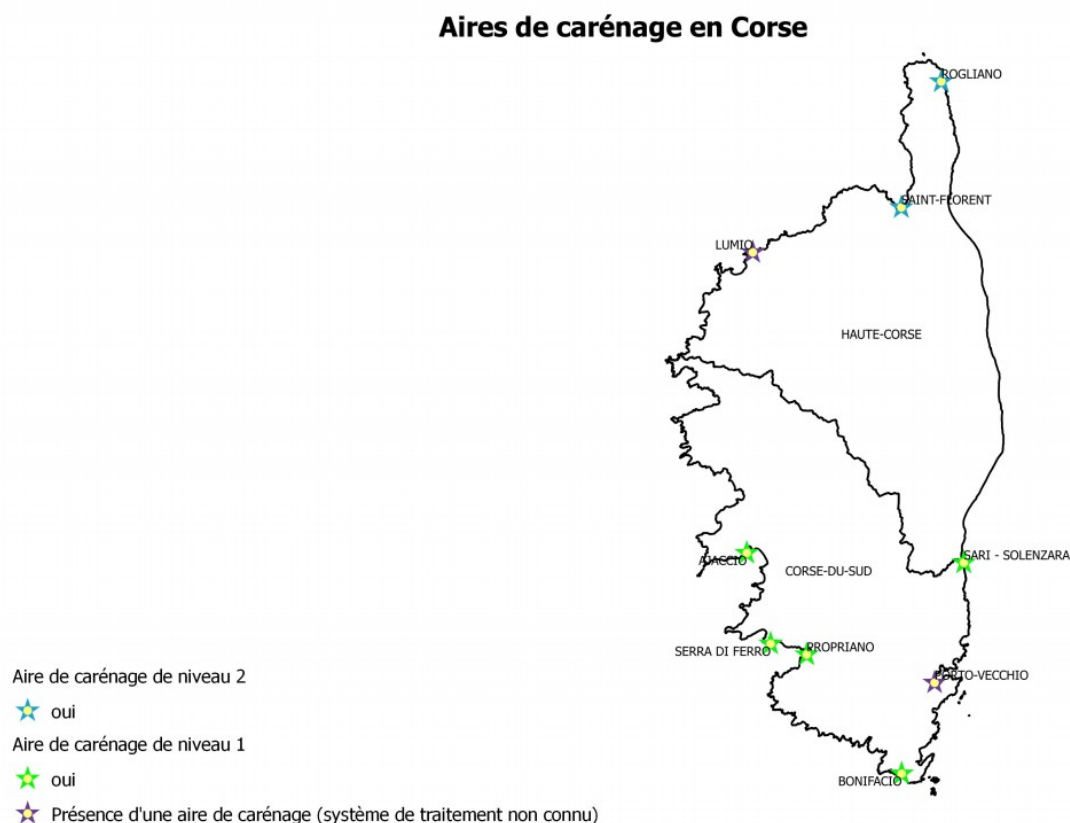


Figure n°33 – Aires de carénage en Corse.

Selon les informations disponibles, seule la haute-Corse dispose d'aires de carénage avec système de traitement complet (niveau 2) : à Rogliano et Saint-Florent.

Cependant, plusieurs ports ont également été désignés par la DIRM Méditerranée comme prioritaires dans le cadre de la mise en œuvre du PAMM pour bénéficier de travaux au niveau de leurs aires de carénage. Il s'agit du Vieux-Port de Bastia, et des ports de l'Île Rousse, de Calvi, et de Cargèse. Les niveaux de traitement de ces nouvelles aires seront à identifier.

Des informations sur les types de traitement seront également à compléter pour les ports de Lumio et de Porto-Vecchio.

7. Définition des sites prioritaires pour la création d'aires de carénage ou la mise en œuvre de solutions de mutualisation

À partir des données récoltées dans le cadre de cette étude, une méthode pour la définition des ports prioritaires pour la réalisation de travaux de création d'aires de carénage, pour une recherche de solutions de mutualisation des équipements ou pour une amélioration des installations existantes a pu être proposée. Il s'agit bien évidemment d'une première proposition qui doit être discutée et complétée au niveau local.

7.1. Proposition de critères pour pré-sélectionner des sites prioritaires

Afin de définir les sites prioritaires pour la création d'aires de carénage ou la mise en œuvre de solutions de mutualisation, nous proposons de faire une première pré-sélection selon les critères suivants :

- le code couleur : code 1 (rouge)
- la capacité du port
- l'éloignement par rapport à un site équipé d'un système de traitement complet des effluents (niveau 2) : il a été considéré que les sites classés en rouge (code 1) et jugés assez proches (en temps de navigation ou en kilomètres) d'un site équipé de systèmes de traitement complets pourraient utiliser ces installations pour leurs carénages. Des analyses au niveau local seront toutefois nécessaires pour valider ou infirmer cette hypothèse.

Ces informations sont bien évidemment à affiner en fonction du contexte local : foncier disponible pour construire une aire de carénage, développement d'alternatives aux peintures antifouling avec biocides permettant de réduire le nombre d'aires de carénage nécessaires équipées d'un traitement de niveau 2, accords politiques pour une mutualisation, cohérence entre la capacité des ports mutualisant une aire de carénage et la capacité de cette même aire de carénage, équipements des aires de carénage jugées intéressantes pour une mutualisation (est-ce qu'elles permettent d'accueillir tous les types de navires...)...

Les sites de capacité importante (> 1000) qui ne disposent pas d'aire de carénage avec système de traitement complet (niveau 2), pourraient faire l'objet de travaux d'amélioration de façon à éliminer les biocides de leurs rejets.

Il s'agit des ports suivants :

Façade	Département	Commune	Nom du site	Capacité	Niveau de traitement
MEMN	50	Cherbourg-Octeville	Cherbourg	1600	2 aires de niveau 1
		Granville	Le Hérel	1000	Niveau 1
NAMO	35	Saint-Malo	Bas-Sablons	1250	Non connu
	22	Saint-Quay-Portrieux	Port d'Armor	1030	Non connu
	29	La-Forêt-Fouesnant	Port-La-Forêt	1130	Niveau 1
	56	La Trinité-sur-Mer	Port de la Trinité-sur-Mer	1250	Niveau 1
	85	Saint-Gilles-Croix-de-Vie	Port-la-Vie	1200	Niveau 1
Les Sables d'Olonne		Port Olona	1300	Niveau 1	
SA	17	Royan	Port de Royan	1030	Niveau 1
	40	Capbreton	Port de Capbreton	1020	Non connu
MED	66	Saint-Cyprien	Port de Saint-Cyprien	2200	Non connu
		Canet-en-Roussillon	Port de Canet-en-Roussillon	1300	Non connu
	11	Leucate	Port Leucate	1330	Niveau 1
		Gruissan	Port Gruissan	1650	Niveau 1
	34	Sète	Port de Sète	1800	Niveau 1
		Palavas-Les-Flots	Port de Palavas	1460	Non connu
		La Grande-Motte	Port de La Grande-Motte	1540	Niveau 1
	30	Le-Grau-du-Roi	Port du Grau-du-Roi	5000	Niveau 1
	13	Port-Saint-Louis-du-Rhône	Port-Saint-Louis-du-Rhône	2350	Non connu
		Martigues	Port Maritima	1320	Niveau 1
		Marseille	L'estaque	1400	Niveau 1
			Vieux-Port	5042	Non connu
			Pointe-Rouge	1850	Niveau 1
		La Ciotat	Vieux-Port	1005	Niveau 1
	83	Bandol	Port de Bandol	1600	Niveau 1
		La Londe-Les-Maure	Port de La Londe-Les-Maure	1150	Niveau 1
Le Lavandou		Port du Lavandou	1100	Non connu	
Cogolin		Marines de Cogolin	1600	Non connu	
Grimaud		Grimaud 1	1100	Niveau 1	
Saint-Raphaël		Santa Lucia	1630	Niveau 1	

Tableau n°2 : Ports prioritaires pour la « mise aux normes » de leurs installations de carénage.

Il est également important de poursuivre les efforts afin de renseigner les informations pour tous les ports, zones de mouillage et chantier nautiques classés en code 2 (orange = manque d'information), car ces sites pourraient se retrouver en code 1, 5 ou 6 et changer les perspectives de mutualisation.

7.2. Travaux de priorisation déjà menés par la DIRM Méditerranée

Pour la façade méditerranéenne, des actions ont déjà été engagées par la DIRM dans le cadre de la mise en œuvre du PAMM et de la certification Ports-Propres.

Suite à des arbitrages locaux, à l'échelle des régions Occitanie, Paca, et Corse, des ports prioritaires ont été définis pour la mise en œuvre d'actions de mises aux normes de leurs aires de carénage :

Liste des ports prioritaires pour un équipement en aire de carénage et/ou point propre 2017/2018 dans le cadre de la certification ports propres

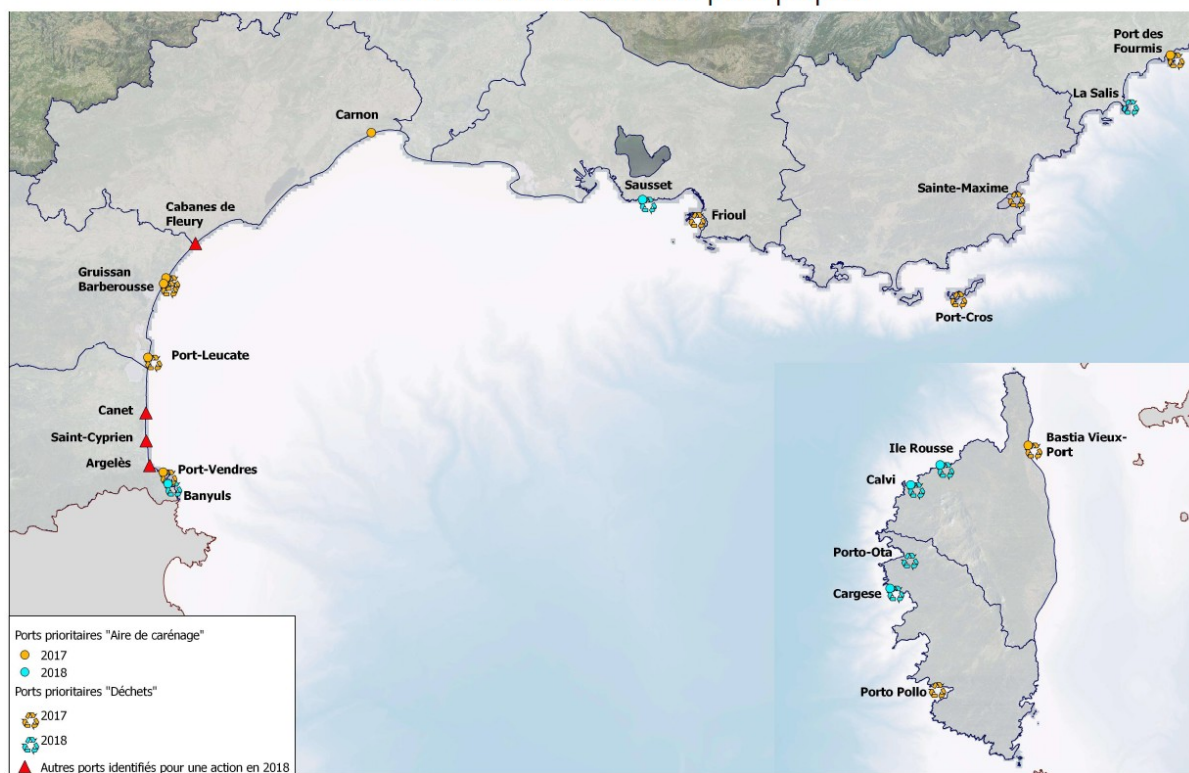


Figure n°34 – Liste des ports définis comme prioritaires par la DIRM Méditerranée pour un équipement en aire de carénage et/ou un point propre dans le cadre de la certification ports propres (source : DIRM MED).

Les ports désignés comme prioritaires par la DIRM Méditerranée pour la « mise aux normes » de leurs aires de carénage sont les suivants :

Région	Département	Port	Début des actions prévues
Occitanie	66	Banyuls	2018
		Port-Vendres	2017
		Argelès	2019 ?
		Saint-Cyprien	2019 ?
		Canet	2019 ?
	11	Port-Leucate	2017
		Barberousse	2017
		Gruissan	2017
	34	Cabanes de Fleury	2019 ?
Carnon		2017	
PACA	13	Sausset	2018
Corse	2b	Bastia Vieux-Port	2017
		Ile Rousse	2018
		Calvi	2018
	2a	Cargese	2018

Tableau n°4 : Sites définis comme prioritaires par la DIRM Méditerranée pour la mise aux normes de leurs aires de carénage.

Plusieurs ports ne rentrent pas dans cette priorisation mais ont été identifiés par la DIRM Méditerranée comme présentant de forts enjeux environnementaux. C'est notamment le cas du plus grand port de Corse, Charles Ornano à Ajaccio, qui dispose de plusieurs « aires de carénage » privées et très utilisées mais sans traitement des effluents.

8. Perspectives

8.1. Compléments de données

En plus des mises à jour qui seront réalisées annuellement par les services Police de l'Eau, la base de données pourrait être complétée par les actions suivantes :

- Des informations complémentaires pourraient être recueillies via des enquêtes téléphoniques complétées si-besoin par des visites de terrain en ce qui concerne :
 - les ports de plus de 500 places classés en orange (code 2) ;
 - les ports de plus de 1000 places pour lesquels le niveau de traitement n'est pas connu ;
 - les ports pour lesquels le niveau de traitement n'est pas connu et qui pourraient être pris en compte dans les scénarii de mutualisation des équipements ;
- En ce qui concerne les zones de mouillage, le SIG pourrait être amélioré par la géolocalisation de l'ensemble des zones de mouillages. En effet, certaines de ces zones ont été regroupées par commune et leur localisation précise n'est pas indiquée ;
- La localisation des chantiers nautiques n'est pas exhaustive et pourrait être améliorée par un croisement des informations avec par exemple l'annuaire des professionnels du nautisme du site internet du Figaro-Nautisme.

8.2. Utilisation des données REPOM

Les données du Réseau de surveillance de la qualité des sédiments portuaires, le REPOM, pourraient être analysées au niveau des sites définis comme prioritaires de façon à identifier les éventuelles contaminations du milieu récepteur par des contaminants pouvant être présents dans les rejets de carénage (TBT, Cu, Zn...).

Bibliographie

- **Agence de développement et d'urbanisme du Pays de Brest (ADEUPa Brest), 2009.** Proposition d'organisation du carénage dans le pays de Brest. *Note de synthèse.*
- **ADEUPa Brest, Université de Bretagne Occidentale, Emilie PEUZIAT, septembre 2009.** L'organisation du carénage sur le Pays de Brest : diagnostic et propositions. *Mémoire de master AUDE mention environnement* (<http://www.pays-de-brest.fr/transition-ecologique/gestion-du-littoral/172-les-publications>).
- **Agence de l'Eau Adour-Garonne, Université de Bordeaux, Marchal Marie-Xavière, 2015.** Gestion environnementale des ports et de l'artisanat du nautisme du département de la Gironde. *Rapport de stage.*
- **Agence de l'Eau Adour-Garonne, Université de Bordeaux, Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon, Eddy Gajdos-Doris, 2013.** Enquête sur l'usage des peintures antifouling sur le bassin d'Arcachon dans le cadre du Réseau Pesticides du Bassin d'Arcachon (REPAR). Mémoire de Master 2 Océanographie côtière.
- **Agence de l'Eau Adour-Garonne, Université de Bordeaux, Eraville Florence, 2004.** Analyse environnementale des ports du littoral Adour-Garonne – Mémoire de Master Génie civil et Côtier.
- **Agence de l'Eau Loire Bretagne, Fanny Brouchet, septembre 2016.** Bilan de l'opération collective Vague Bleue Carénage. Mémoire de Master 2 « Pollutions chimiques et gestion environnementale ».
- **Agence de l'Eau Loire Bretagne, avril 2015.** Les aires de carénage des chantiers nautiques privés. Présentation de l'opération collective Vague Bleue.
- **Agence de l'Eau Loire Bretagne, janvier 2015.** Cahier des charges pour la réalisation des mesures de pollution des chantiers de carénage.
- **Agence de l'Eau Loire Bretagne, Chambres des métiers et de l'Artisanat de Bretagne, Pays de la Loire et Charente-Maritime, septembre 2015.** Liste des opérateurs inscrits à leur demande dans la cadre de l'opération collective « Vague bleue carénage » relative au financement des chantiers nautiques privés sur le littoral Loire-Bretagne pour la période 2013-2015.
- **Agence de l'Eau Loire Bretagne, SOCOTEC INDUSTRIES, janvier 2013.** Cahier des charges pour l'étude préalable aux travaux des chantiers de carénage.
- **Agence de l'Eau Loire Bretagne, SOCOTEC INDUSTRIES, SAPIN Valérie, SEIGLE Céline, mai 2015.** Document de synthèse de 10 audits de chantiers de carénage.
- **Agence de l'Eau Loire Bretagne, SOCOTEC INDUSTRIES, SAPIN Valérie, SEIGLE Céline, mars 2012.** Méthodologie des audits de chantiers de carénage de bateaux de plaisance.
- **Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, mars 2010.** Note techniques sur l'efficacité des aires de carénage.

- **Agence des Aires Marines protégées, Parc Naturel Marin d'Iroise, Patrick Pouline, février 2013.** Efficacité des aires de carénage au sein du Parc naturel marin d'Iroise et propositions d'amélioration.
- **Agence des Aires Marines protégées, Parc Naturel Marin d'Iroise, IDHESA Bretagne Océane, décembre 2011.** Rapport de synthèse sur le suivi des peintures antisalissures en zones portuaires et de mouillage.
- **Agence des Aires Marines protégées, Parc Naturel Marin d'Iroise, IDHESA Bretagne Océane, décembre 2011.** Rapport du bilan de l'efficacité des zones de carénages vis à vis des peintures antisalissures.
- **Agence des Aires Marines protégées, Parc Naturel Marin d'Iroise, 2016.** Charte d'engagements et d'objectifs pour la démarche « zones portuaires propres » des ports dans le périmètre du Parc naturel marin d'Iroise.
- **Agence des Aires Marines protégées, Parc Naturel Marin d'Iroise, Kappeler Florence, 2013.** Expertise pour la mise en place de ports propres en Iroise. *Rapport de stage.*
- **Agence des Aires Marines protégées, Parc Naturel Marin d'Iroise, CORRE M., juillet 2009.** Caractérisation des pratiques de carénage au sein du parc naturel marin d'Iroise. *Rapport de stage.* IUEM (Institut Universitaire Européen de la Mer).
- **Association ECHO-MER, 2001.** Guide de gestion des déchets portuaires.
- **BCEOM, 2000.** Expertise environnementale des ports de plaisance de la zone Ramoge -Groupe de travail « évaluation de l'impact des ports de plaisance sur la qualité des eaux littorales ».
- **BCEOM, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Mars 1997.** Impact de la plaisance sur la qualité du littoral méditerranéen – Section 1 : le Port.
- **Bretagne Environnement.** Communes et ports labellisés Pavillon Bleu en 2016.
- **Bretagne Info Nautisme.** Annuaire en ligne des ports, des chantiers nautiques et des chantiers avec aire de carénage propre – Vague Bleue Carénage - <http://www.bretagne-info-nautisme.fr>
- **Cerema, Direction Territoriale Méditerranée, octobre 2015.** Mesures C39 et C41 du Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) de la sous-région marine Méditerranée Occidentale.
- **Cetmef, Gaëtane Goyot, Céline Le Guyader, juillet 2011.** État des lieux du carénage en France. *Rapport de stage.*
- **Cetmef, Pauline Mordelet , septembre 2005.** Le Carénage en France en 2005 : état des lieux et perspectives d'évolution, pour une meilleure gestion environnementale. *Rapport de stage.*
- **Cetmef, A .Bana , M. Maria , septembre 2002.** Les outils : Les aménagements de plaisance maritime.
- **Cetmef, Koch T., février 2004.** Synthèse bibliographique de l'ensemble des textes de loi s'appliquant à la gestion environnementale des ports français

- **Cetmef, Wenzel F., février 2004.** Enquête sur la gestion environnementale des eaux dans les ports d'intérêt national.

- **Chambre des Métiers et de l'Artisanat Région Bretagne, Envira Bretagne, décembre 2009.** Opération Vague bleue. La gestion des déchets dangereux du nautisme. *Présentation*.

- **CNIDEP, Marie-Pierre Fisher, 2014.** Caractérisation des substances dangereuses dans les rejets des activités artisanales.

- **Comité de Bassin Artois Picardie, 2015.** Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Artois-Picardie (2016-2021).

- **Commission Européenne. Avril 2011.** Competent Authority Report. Programme for Inclusion of Active Substances in Annex I to Council Directive 98/8/EC. Zineb. Rapporteur : Irland

- **Commission Européenne, 2005.** Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive. Environmental Quality Standards (EQS). Substance Data Sheet.

- **Commission locale de l'eau (CLE) du SAGE Rance – Frémur – Baie de Beussais, septembre 2013.** Diagnostic réglementaire territorial du littoral de la Rance et de la Côte d'Emeraude pour l'élaboration d'un schéma d'organisation de l'activité de plaisance à l'échelle du bassin de navigation Rance-Côte d'Emeraude (<http://www.sagerancefremur.com/publications/guides-realises-par-la-cle-rance-fremur.html>).

- **Côtes d'Armor Développement, mai 2016.** Entreprises et industries nautiques (2010) et Fiches de synthèse sur les filières économiques en Côtes d'Armor : La plaisance (2016), Pêche et mareyage (2016), Activités nautiques (2014) et Conchyliculture (2011) (<http://cad22.com/Armorstat/Filieres-economiques/Accueil-Filieres-Economiques-Cotes-Armor.htm>).

- **Créocéan, Le Gal A., septembre 2004.** Les aires de carénage dans les ports de plaisance bretons- Rapport technique de stage – UBO.

- **Direction départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Morbihan, Xavier Blanquer, mai 2013.** Note relative au cadre réglementaire applicable aux travaux de « carénage ».

- **Econav, décembre 2011.** Cahier technique de l'éconavigation. Volet 3 « Ports et abris ».

- **EREA, Mars 2003.** Aménagement de l'aire de carénage du port de Royan, dossier d'incidence au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement.

- **Eurolarge innovation, décembre 2010.** Peintures et revêtements dans le nautisme.

- **Faj F., Linossier I., Lasne AC, Bourgougnon N., Vallée-Réhel K., 2008.** Laboratoire de Biotechnologies et chimie marines EA 3884, Université de Bretagne Sud. Peintures marines antifouling de nouvelle génération.

- **Fédération Française des Ports de Plaisance (FFPP), décembre 2003.** Guide de recommandations pour la conception, la réalisation et la gestion d'une aire technique et de carénage.

- **FR Environnement Nautique, avril 2005.** Mise en conformité du système de traitement des effluents de carénage de l'aire technique et de carénage – Ville de Cavalaire - Rapport d'étude préliminaire.
- **Giraud Clerc C., 1999.** Les ports de plaisance sur le littoral de Provence–Côte d'Azur Etude Géographique- Thèse de Doctorat de Géographie - Université de Provence, UFR des Sciences de Géographie et de l'aménagement.
- **Gout-Roue A., 2017. Étude** pour l'intégration des zones de stockage à sec des navires de plaisance dans les trois Schémas de Cohérence Territoriale du littoral varois -Une méthodologie au service de la démarche de gestion intégrée des zones côtières. Université de Nantes Institut de Géographie et d'Aménagement Régional de l'Université de Nantes - Mémoire dirigé par Céline CHADENAS, Maître de conférences à l'Université de Nantes.
- **Grand Port Maritime de La Rochelle, 2012.** Plan de réception et de traitement des déchets d'exploitation des navires et des résidus de cargaison.
- **IDHESA Bretagne Océane, Gaël Durand, Valérie Cozic, Gwendolina Limon, février 2013.** Suivi des aires/cales de carénage. Parc naturel Marin d'Iroise, Pays de Brest. Présentation.
- **Ineris, 2013.** Données technico-économiques sur les substances chimiques en France. Cybutryne.
- **Ineris, 2007.** Données technico-économiques sur les substances chimiques en France. Diuron.
- **Institut Départemental d'analyses, de conseil et d'expertise en Hygiène alimentaire, Eau et environnement et Santé Animal (IDHESA), DURAND Gaël date ?.** Les peintures antifouling et leurs effets sur le biotope.
- **In Vivo, Cécile Chapelle, 2011.** Législation environnementale relative aux ports. Atelier Ecoport. Projet Interreg IVC SupPorts. *Présentation.*
- **In Vivo, janvier 2004.** Étude d'impact de la création d'un terre plein et de son aménagement en aire de réparation navale au port de la Turballe – Port de pêche de La Turballe.
- **Fédération Française des Ports de Plaisance (FFPP), Turquand Véronique Drouin Rémy, décembre 2008.** Guide ports propres en France.
- **Fédération Nationale des Pêcheurs Plaisanciers et Sportifs de France (FNPPSF), 2011.** Étude sur les évolutions en matière d'antifouling.
- **Leroy C.,février 2006.** Lutte contre les salissures marines : approches par procédés enzymatiques. Ifremer Nantes, INSA Toulouse. *Thèse de doctorat.*
- **Nautisme en Finistère – Agence de développement nautique.** Annuaire en ligne des entreprises du nautisme et des ports - <http://www.nautisme-finistere.com/-entreprises-services->
- **Observatoire des Ports de Plaisance, Mission de la navigation de plaisance et des loisirs nautiques, données 2015.** *Présentation.*
- **Omae I., 2003.** Organotin antifouling paints and their alternatives. Applied organometallic chemistry.
- **OMI, 2002.** Anti-fouling system.

- **OSPAR Commission, 2016.** Updated Audit trail of Ospam Eacs and other assessment criteria used to distinguish above and below thresholds. HASEC 16/6/6.
- **OSPAR Commission, 2014.** Regional Action Plan for Prevention and Management of Marine Litter in the North-East Atlantic.
- **OSPAR Commission, 2009.** Accord sur les critères d'évaluation CEPM pour le QSR 2010. Accord n°2009-2.
- **Pays de Brest – ADEUPa Brest, mars 2012.** Schéma de carénage du Pays de Brest.
- **Pays du Tregor-Goëlo, Université de Bretagne Occidentale, Desgranges Maël, septembre 2015.** Gestion intégrée de la zone côtière. Organisation d'un schéma de carénage local. *Mémoire de fin d'études.*
- **Port Camargue, Mai 2004.** Étude de la qualité des eaux de carénage sur les zones techniques de Port Camargue.
- **Préfecture du Morbihan, 2013.** Arrêté préfectoral portant prescriptions spécifiques à déclaration en application de l'article L.214-3 du Code de l'Environnement n° 56-2013-00183 relative à la mise en conformité d'une « aire de carénage propre ». Commune d'Auray.
- **RAMOGE, 2001.** Le management environnemental des Ports de Plaisance, Guide à l'attention des gestionnaires et exploitants.
- **Région Bretagne, avril 2016.** Plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux (PRPGDD).
- **SOGREAH Consultants, Philippe Richard, décembre 2004.** Étude de diagnostic et propositions de développement des ports de plaisance de la communauté urbaine de Marseille Provence Métropole Phase 1 Diagnostic – Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole.
- **SOGREAH Consultants, Philippe Richard, décembre 2004.** Étude de diagnostic et propositions de développement des ports de plaisance de la communauté urbaine de Marseille Provence Métropole. Phase 2 : Propositions de développement – Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole.
- **Syndicat mixte du SAGE Ouest Cornouaille, février 2016.** Règlement du SAGE Ouest Cornouaille.
- **Syndicat mixte du SAGE Ouest Cornouaille, décembre 2013.** Schéma de carénage du périmètre du SAGE Ouest Cornouaille.
- **TECHNEAU, Avril 2004.** Dossier Technique : le traitement des effluents pour les aires de carénage.
- **Université de Rennes 2 – CNRS, CETE de l'Ouest, SONNIC E. ALKAN D., DUHAYON J.-J., QUANTIN P.-Y., juillet 2011.** L'accueil des navires de plaisance en Bretagne dans la perspective d'une gestion intégrée des zones côtières (<http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/l-accueil-des-navires-de-plaisance-en-bretagne-a1098.html>)
- **Ville de Douarnenez, Econav, 2013.** Port de plaisance de Douarnenez. Le Carénage. *Plaquette.*

Annexe 1

Enquête en ligne Ports de plaisance, Zones de mouillage et Chantiers nautiques

Enquête carénage et déchets portuaires

Recensement des équipements de carénage et des dispositifs de collecte des déchets dans les ports de plaisance et les chantiers nautiques

Nous vous sollicitons afin d'effectuer un recensement des aires et cales maritimes où se pratique le carénage en France métropolitaine. Nous souhaitons également recueillir des informations concernant l'organisation de la gestion des déchets au sein des ports de plaisance et des chantiers nautiques.

L'objectif est de mieux connaître l'équipement actuel des ports et chantiers, la répartition et les performances des aires et cales de carénage, ainsi que les besoins en équipements complémentaires de traitement des eaux et de collecte des déchets.

Cette enquête permettra ensuite de prioriser les besoins, afin d'assurer une bonne performance de traitement des effluents de carénage et une meilleure gestion des déchets sur l'ensemble du littoral métropolitain.

Si vous gérez plusieurs sites (ports, zones de mouillage ou chantiers), nous vous invitons à remplir un questionnaire par site.

De même, si le site comporte plusieurs équipements de carénage, veuillez SVP remplir un questionnaire par équipement.

Nous vous remercions par avance pour votre participation à cette enquête (qui ne vous prendra que quelques minutes).

Il y a 38 questions dans ce questionnaire

1 Présentation

1 Le site que vous gérez est-il : *

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- un port ?
- une zone de mouillage ?
- un port à sec ?
- un chantier nautique ?

2 Quel est son nom ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'un port ?' ou 'une zone de mouillage ?' ou 'un port à sec ?' ou 'un chantier nautique ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veuillez écrire votre réponse ici :

3 S'agit-il : *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'un port ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- d'un port de plaisance (exclusivement) ?
- d'un port mixte : pêche et plaisance ?
- d'un port mixte : commerce et plaisance ?
- d'un port mixte : pêche, commerce et plaisance ?

4 Quelle est son adresse ?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'un port à sec ?' ou 'un chantier nautique ?' ou 'un port ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez écrire votre réponse ici :

5 Quelle est sa localisation ?

(coordonnées ou points de repère géographiques)

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'une zone de mouillage ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez écrire votre réponse ici :

6 Merci d'indiquer votre fonction et vos coordonnées : *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'une zone de mouillage ?' ou 'un port ?' ou 'un port à sec ?' ou 'un chantier nautique ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

- Nom

- Fonction

- N° de téléphone

- Adresse e-mail

Aucune information personnelle ne sera diffusée dans le cadre de cette enquête.

7 Accepteriez-vous d'être recontacté(e) dans le cadre de cette enquête ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'un port ?' ou 'une zone de mouillage ?' ou 'un port à sec ?' ou 'un chantier nautique ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non
-

2 Carénage

8 Quelle est la capacité du port ?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'un port ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

- Nombre d'anneaux

9 Quelle est la capacité de la zone de mouillage ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'une zone de mouillage ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

- Nombre d'anneaux

10 Quelle est la capacité du port à sec ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'un port à sec ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

- Nombre de places à terre

11 Quelle est la capacité du chantier ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'un chantier nautique ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

- Nombre de bateaux pouvant être accueillis (simultanément)

12 Des activités de carénage sont-elles réalisées sur le site que vous gérez ? *

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

13 Quel type d'infrastructure est utilisé pour le carénage ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '12' (Des activités de carénage sont-elles réalisées sur le site que vous gérez ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Cale
- Aire technique
- Autre, précisez ::

14 Quelle est la fréquence des opérations de carénage ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '12' (Des activités de carénage sont-elles réalisées sur le site que vous gérez ?)

Veillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

- Nombre moyen par an
- Nombre maximum par jour
- Taille maximale des bateaux carénés (en mètres)

15 Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '12' (Des activités de carénage sont-elles réalisées sur le site que vous gérez ?)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

16 Quelle est l'année de mise en service de l'installation de traitement ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '15' (Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

17 Fait-elle l'objet d'un arrêté préfectoral ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '15' (Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ?)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

18 S'agit-il d'une unité de traitement : *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '15' (Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ?)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Fixe
- Mobile

19 Quel type de traitement est mis en oeuvre ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '15' (Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Dégrilleur
- Cuve de stockage
- Débourbeur - décanteur - déshuileur
- Filtration et/ou ultrafiltration
- Autre, précisez ::

20 Quel est le volume de la cuve de stockage (en mètres cubes) ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était à la question '19' (Quel type de traitement est mis en oeuvre ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

.

21 Quel est le volume de la cuve de décantation (en mètres cubes) ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était à la question '19' (Quel type de traitement est mis en oeuvre ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

.

22 Quel type de filtre est utilisé ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était à la question '19' (Quel type de traitement est mis en oeuvre ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Lamellaire
- Zéolithes
- Charbon actif
- Membranes céramiques
- Autre, précisez ::

23 L'entretien des installations de traitement est-il réalisé :

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '15' (Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- En interne
- Par une entreprise spécialisée

24 Quelles opérations d'entretien sont réalisées et à quelle fréquence ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '15' (Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

25 Quelle est la destination des effluents en sortie du système de traitement ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '15' (Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Rejet dans le milieu naturel (port inclus)
- Rejet vers la station d'épuration
- Enlèvement et traitement sur un site spécialisé
- Réutilisation dans le système (circuit fermé)
- Autre, précisez ::

26 Des travaux d'amélioration des dispositifs existants sont-ils envisagés ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '15' (Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ?)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

27 Y a-t-il un besoin identifié d'avoir une aire de carénage équipée à court ou moyen terme ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
°

----- Scenario 1 -----

La réponse était 'Non' à la question '12' (Des activités de carénage sont-elles réalisées sur le site que vous gérez ?)

----- ou Scenario 2 -----

La réponse était 'Non' à la question '15' (Existe-t-il un système de collecte et de traitement des effluents de carénage ?)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

3 Déchets

28 Existe-t-il des collecteurs de déchets sur le site ou à proximité ? *

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui

- Non

29 Pour quels types de déchets ?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Oui' à la question '28' (Existe-t-il des collecteurs de déchets sur le site ou à proximité ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Déchets ménagers non triés
- Déchets ménagers triés (tri sélectif)
- Déchets et effluents des navires (eaux grises, eaux noires, eaux de cale, hydrocarbures, ...)
- Déchets professionnels ou de loisir non dangereux (filets de pêche, cordages, bouées, bois, métaux, ...)
- Déchets professionnels ou de loisir dangereux (huiles, batteries, fusées de détresse, ...)
- Déchets liés aux activités de carénage (boues issues du traitement des effluents, chiffons souillés, fûts de solvants, pots de peinture, coquillages souillés, sable de sablage, ...)

30 Filière(s) d'élimination des déchets ménagers :

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Déchets ménagers non triés' ou 'Déchets ménagers triés (tri sélectif)' à la question '29' (Pour quels types de déchets ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Déchetterie / filière de la commune ou intercommunalité
- Autre, précisez ::

31 Filière(s) d'élimination des déchets et effluents de navires :

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Déchets et effluents des navires (eaux grises, eaux noires, eaux de cale, hydrocarbures, ...)' à la question '29' (Pour quels types de déchets ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

- Station d'épuration
- Déchetterie / filière de la commune ou intercommunalité
- Collecte par une entreprise spécialisée

- Autre :

Merci d'indiquer les déchets et/ou effluents concernés en face de chaque filière utilisée.

32 Filière(s) d'élimination des déchets professionnels ou de loisir non dangereux :

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Déchets professionnels ou de loisir non dangereux (filets de pêche, cordages, bouées, bois, métaux, ...)' à la question '29' (Pour quels types de déchets ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

- Déchetterie / filière de la commune ou intercommunalité
- Collecte par une entreprise spécialisée
- Autre :

Merci d'indiquer les déchets concernés en face de chaque filière utilisée.

33 Filière(s) d'élimination des déchets professionnels ou de loisir dangereux :

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'Déchets professionnels ou de loisir dangereux (huiles, batteries, fusées de détresse, ...)' à la question '29' (Pour quels types de déchets ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

- Déchetterie / filière de la commune ou intercommunalité
- Collecte par une entreprise spécialisée
- Autre :

Merci d'indiquer les déchets concernés en face de chaque filière utilisée.

34 Filière(s) d'élimination des déchets de carénage :

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

*Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.
Cerema, 2018*

° La réponse était 'Déchets liés aux activités de carénage (boues issues du traitement des effluents, chiffons souillés, fûts de solvants, pots de peinture, coquillages souillés, sable de sablage, ...)' à la question '29' (Pour quels types de déchets ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

- Déchetterie / filière de la commune ou intercommunalité

- Collecte par une entreprise spécialisée

- Autre :

Merci d'indiquer les déchets concernés en face de chaque filière utilisée.

4 Labellisation

35 Votre site est-il concerné par une démarche de type certification ou labellisation ? *

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

36 Laquelle ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'une zone de mouillage ?' ou 'un port ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :) et La réponse était 'Oui' à la question '35' (Votre site est-il concerné par une démarche de type certification ou labellisation ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- ISO 14001
- Pavillon Bleu Port de Plaisance
- Port Propre (AFNOR)
- Vague Bleue déchets
- Vague Bleue carénage
- Autre:

37 Laquelle ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :
° La réponse était 'un port à sec ?' ou 'un chantier nautique ?' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :) et La réponse était 'Oui' à la question '35' (Votre site est-

il concerné par une démarche de type certification ou labellisation ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- ISO 14001
- Vague Bleue déchets
- Vague Bleue carénage
- Autre:

5 Commentaires

38 Avez-vous des commentaires complémentaires sur le traitement des effluents de carénage et la gestion des déchets ?

Veillez écrire votre réponse ici :

Par exemple sur les enjeux spécifiques, points de vigilance, contraintes particulières, solutions envisagées ou mises en oeuvre, ...

Merci beaucoup pour votre participation !

Annexe 2

Enquête en ligne complémentaire Ports de plaisance, Zones de mouillage et Chantiers nautiques

Enquête complémentaire carénage sur les équipements de carénage et les dispositifs de collecte des déchets dans les ports de plaisance, les zones de mouillage et les chantiers nautiques

Bonjour,

Au printemps dernier, nous vous avons sollicités pour participer à une enquête nationale concernant les aires de carénage et la gestion des déchets dans les ports de plaisance, les zones de mouillage, et les chantiers nautiques privés.

Nous tenons à vous remercier pour vos réponses au questionnaire en ligne et pour avoir accepté d'être recontactés.

Nous vous transmettons donc un questionnaire complémentaire d'approfondissement afin de connaître plus en détail votre gestion des déchets et de votre aire de carénage.

Si vous gérez plusieurs sites (ports, zones de mouillage ou chantiers), nous vous invitons à remplir un questionnaire par site.

De même, si le site comporte plusieurs équipements de carénage, veuillez SVP remplir un questionnaire par équipement.

Nous vous remercions, encore une fois, par avance, pour votre participation à cette enquête (qui ne vous prendra que quelques minutes).

Il y a 47 questions dans ce questionnaire

1 Présentation

1 Le site que vous gérez est-il : *

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- un port
- une zone de mouillage
- un chantier nautique
- un port à sec

Les informations ci-dessous nous sont nécessaires pour exploiter les différentes réponses au questionnaire. Nous vous remercions par avance de les renseigner à nouveau pour cette enquête complémentaire.

2 Quel est son nom ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'un chantier nautique' ou 'un port à sec' ou 'une zone de mouillage' ou 'un port' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez écrire votre réponse ici :

3 Dans quel département est il situé? *

Veillez écrire votre réponse ici :

•

4 Sur quelle commune est-il situé?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse est de la forme (regexp) à la question '2' (Quel est son nom ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

5 Merci d'indiquer votre fonction et vos coordonnées : *

Veillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

- Nom
- Fonction
- N° de téléphone
- Adresse e-mail

Aucune information personnelle ne sera diffusée dans le cadre de cette enquête.

2 Carénage

6 Quelle est la capacité de l'installation de carénage?

*

Veillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

- Nombre de bateaux pouvant être accueillis (simultanément)
- Pour des bateaux d'une longueur maximale de (en mètres)

7 Y a-t-il un contrôle d'accès à l'installation de carénage (barrières, clés...) ? *

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

8 L'installation de carénage est-elle utilisable par les bateaux de sites portuaires ou mouillages proches (aire de carénage mutualisée)?

*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

9 Si oui le(s)quel(s) ?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '8' (L'installation de carénage est-elle utilisable par les bateaux de sites portuaires ou mouillages proches (aire de carénage mutualisée)?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

10 Quels sont le(s) pic(s) de fréquentation habituels ?

*

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Janvier
- Février
- Mars
- Avril
- Mai
- Juin
- Juillet
- Août
- Septembre
- Octobre
- Novembre
- Décembre

11 Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?

*

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- rinçage / nettoyage de la surface de carénage
- nettoyage des grilles
- vidange des boues
- nettoyage de la ou des cuve(s)
- nettoyage des filtres
- remplacement du ou des filtres ou du substrat filtrant
- vérification / contrôle global du système
- vérification de la pompe / du circuit hydraulique
- autres opérations

12 (rinçage/nettoyage des surfaces) à quelle fréquence? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.

Cerema, 2018

réunies

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- après chaque utilisation
- après 2 à 10 utilisations
- 1 fois /an
- moins d'1 fois / an
- rarement
- Autre

13 (rinçage/nettoyage des surfaces) par quel opérateur ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

14 (nettoyage des grilles) à quelle fréquence? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- après chaque utilisation
- après 2 à 10 utilisations
- 1 fois /an
- moins d'1 fois / an
- rarement
- Autre

15 (nettoyage des grilles) par quel opérateur ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

16 (vidange des boues) à quelle fréquence? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont

réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- 1 fois / an
- plus d'1 fois /an
- rarement
- Autre, précisez ::

17 (vidange des boues) par quel opérateur ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

18 (nettoyage des cuves) à quelle fréquence? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- 1 fois / an
- plus d'1 fois /an
- rarement
- Autre, précisez ::

19 (nettoyage des cuves) par quel opérateur ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

20 (nettoyage des filtres) à quelle fréquence? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- 1 fois / an
- plus d'1 fois /an
- rarement
- Autre, précisez ::

21 (nettoyage des filtres) par quel opérateur ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

22 (remplacement des filtres) à quelle fréquence? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- 1 fois / an
- plus d'1 fois /an
- rarement
- Autre, précisez ::

23 (remplacement des filtres) par quel opérateur ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

24 (vérification du système) à quelle fréquence? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- 1 fois / an
- plus d'1 fois /an
- rarement
- Autre, précisez ::

25 (vérification du système) par quel opérateur ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

26 (vérification de la pompe/du circuit) à quelle fréquence? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- 1 fois / an
- plus d'1 fois /an
- rarement
- Autre, précisez ::

27 (vérification de la pompe / du circuit) par quel opérateur ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

28 Quelles sont la ou les autre(s) opérations d'entretien réalisée(s)? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

29 (autres opérations) à quelle fréquence? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- 1 fois / an
- plus d'1 fois /an
- rarement
- Autre, précisez ::

30 (autres opérations) par quel(s) opérateur(s) ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était à la question '11' (Quelles sont les modalités de maintenance et d'entretien du système de traitement ?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

31 Le dispositif de traitement des effluents de carénages fait il l'objet d'un auto-contrôle? *

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

32 Si oui, à quel(s) niveau(x) du système et à quelle fréquence?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '31' (Le dispositif de traitement des effluents de carénages fait il l'objet d'un auto-contrôle?)

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

- en entrée du système de traitement
- en sortie du système de traitement
- dans les sédiments au niveau du point de rejet
- Autre :

33 Avez-vous déjà rencontré des problèmes dans le fonctionnement de l'installation ?

*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

34 Si oui, lesquels ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '33' (Avez-vous déjà rencontré des problèmes dans le fonctionnement de l'installation ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

35 Ce(s) problème(s) ont-ils pu être résolu(s) ?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '33' (Avez-vous déjà rencontré des problèmes dans le fonctionnement de l'installation ?)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

36 Si oui, comment ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '35' (Ce(s) problème(s) ont-ils pu être résolu(s) ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

37 Si non, pourquoi?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Non' à la question '35' (Ce(s) problème(s) ont-ils pu être résolu(s) ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

38 En cas de défaillance du système de traitement (par exemple en cas de panne, de forte pluie, ...), pouvez vous stopper / fermer l'entrée d'eau ?

*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

39 Si oui, comment ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont

réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '38' (En cas de défaillance du système de traitement (par exemple en cas de panne, de forte pluie, ...), pouvez vous stopper / fermer l'entrée d'eau ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

3 Déchets

40 Votre port est-il doté d'un Plan de Réception et de Traitement des Déchets portuaires (PRTD) ?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'un port' à la question '1' (Le site que vous gérez est-il :)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

41 Si oui, quelle est sa date d'élaboration ou de mise à jour ?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '40' (Votre port est-il doté d'un Plan de Réception et de Traitement des Déchets portuaires (PRTD) ?)

Veillez entrer une date :

42 Si non, son élaboration est-elle prévue ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Non' à la question '40' (Votre port est-il doté d'un Plan de Réception et de Traitement des Déchets portuaires (PRTD) ?)

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

43 Si oui à quelle échéance ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '42' (Si non, son élaboration est-elle prévue ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

44 Votre site est-il doté d'un dispositif de collecte et de gestion des biodéchets de carénage (coquilles, algues...) ?

*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

45 Si oui, quelle est la filière mise en œuvre ?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '44' (Votre site est-il doté d'un dispositif de collecte et de gestion des biodéchets de carénage (coquilles, algues...) ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Déchetterie / filière de la commune ou intercommunalité
- Collecte par une entreprise spécialisée
- Autre, précisez ::

46 Votre site est il doté d'un dispositif de collecte et de gestion des fusées de détresse usagées ou périmées ? *

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

47 Si oui, quelle est la filière mise en œuvre ?

*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '46' (Votre site est il doté d'un dispositif de collecte et de gestion des fusées de détresse usagées ou périmées ?)

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Déchetterie / filière de la commune ou intercommunalité
- Collecte par une entreprise spécialisée
- Autre, précisez ::

Merci beaucoup pour votre participation !

Envoyer votre questionnaire.
Merci d'avoir complété ce questionnaire.

Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillage et chantiers nautiques privés.

Cerema, 2018

153

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

Direction technique Eau, mer et fleuves – 134 rue de Beauvais – CS 60039 – 60280 Margny-Lès-Compiègne – Tel : +33 (0) 3 44 92 60 88

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



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
Direction Technique 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
Établissement public - Siret 130 018 310 00016 - TVA Intracommunautaire : FR 94 130018310 – www.cerema.fr