

Aires de carénage

Guide réglementaire et technique



RAPPORT D'ÉTUDE

Octobre 2023

Le Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) est un établissement public tourné vers l'appui aux politiques publiques, placé sous la double tutelle du ministère de la transition écologique et du ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales.

Les métiers du Cerema s'organisent autour de 6 grands domaines d'activité complémentaires visant à accompagner les acteurs territoriaux dans la réalisation de leurs projets.

6 domaines d'activité :

Expertise et ingénierie territoriale / Bâtiment / Mobilités / Infrastructures de transport / Environnement et risques / Mer et littoral

Site web : cerema.fr

Aires de carénage

Guide réglementaire et technique

Commanditaire : MTE/DEB/ELM3

Auteurs : Lugdiwine Burtshell (MTE/DGALN/DEB/ELM3)

Emmanuelle Thiesse (MTE/DGALN/DEB/ELM3)

Julie Droit (Cerema/ DTecREM/DREL/GP)

Responsable du rapport

Julie DROIT – DTecREM – DREL - GP
Tél. : +33(0)2 98 05 67 32 X
Courrier : julie.droit@cerema.fr
Direction Technique Risques Eau et Mer- 155 rue Pierre Bouguer 29280 Plouzané

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V0	11/2021	
V1	03/2022	Prise en compte des remarques du GT national « seuils carénages »
V2	07/2022	Prise en compte des remarques du GT national « seuils carénages »
V3	10/2022	Prise en compte des remarques du GT national « seuils carénages »
V4	11/2022	Prise en compte des remarques du GT national « seuils carénages »
V5	11/2022	Prise en compte des remarques du GT national « seuils carénages »
V6	12/2022	Prise en compte des remarques du GT national « seuils carénages »
V7	10/2023	Prise en compte de l'avis de l'Ineris

Références

N° d'affaire : XXXXXXXXX

Partenaire(s) : XXXXXXXXX

Nom	Service	Rôle
Lugdiwine Burtshell	DGALN/DEB/ELM3	Auteur principal
Emmanuelle Thiesse	DGALN/DEB/ELM3	Auteur principal
Julie Droit	DTecREM/DREL/GP	Auteur principal
Aurélié Vayssié	DGITM/DTFFP/SDP/P3	Relecteur/Contributeur
Vincent Maire	DDTM13/SMEE/PMA/UMRE	Relecteur/Contributeur
Jérôme Dorey	DDTM50/SML/GL	Relecteur /Contributeur
Michel Briant	DDTM29/SEB/UPE	Relecteur/Contributeur
Pierre BRARD	DDTM 76 /STRM/BMAM	Relecteur/Contributeur
Arnaud BIDART	DDTM 64 /Eau/PEPB	Relecteur
Fiona DUMARTIN	DDTM 64 /Eau/PEPB	Relecteur
Anaëlle JOUBERT	DDTM 85 /SERN/PEMMR	Relecteur
Emmanuel DANSAUT	DDTM 33 /SEN/Police de l'Eau et Milieux Aquatiques/Qualité des Eaux - Trame Bleue	Relecteur
Philippe Le Rolland	DDTM14	Relecteur
Matthieu Brunet	DDTM 17	Relecteur
Hélène Maillard	DDTM56/SENB/PoleEau/MA	Relecteur
Magali Naviner	DGALN/DEB/ELM3	Relecteur
Mélissa DALLET	Ineris/ Cellule ARC	Contributeur

Résumé de l'étude

Le présent guide a pour but d'aider les porteurs de projets et les services instructeurs des Directions Départementales des Territoires et de la Mer (DDTM) et Direction Régionale de l'Environnement l'Aménagement et du Logement (DREAL) pour l'élaboration et l'instruction des dossiers concernant les aires de carénage.

Il est composé d'une partie réglementaire, d'une partie contrôle et d'une partie technique concernant les paramètres à analyser et les seuils associés pour les rejets des installations de carénage.

5 à 10 mots clés à retenir de l'étude

Carénage	Contaminants chimiques
Port	Chantiers navals
Antifouling	
Biocide	
Seuils	

Statut de communication de l'étude

Les études réalisées par le Cerema sur sa subvention pour charge de service public sont par défaut indexées et accessibles sur le portail documentaire du Cerema. Toutefois, certaines études à caractère spécifique peuvent être en accès restreint ou confidentiel. Il est demandé de préciser ci-dessous le statut de communication de l'étude.

- ☐ Accès libre : document accessible au public sur internet
- ☐ Accès restreint : document accessible uniquement aux agents du Cerema
- ☐ Accès confidentiel : document non accessible

Cette étude est capitalisée sur la plateforme documentaire [CeremaDoc](https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx), via le dépôt de document : <https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx>

Préambule

Définition du carénage

« Le carénage est une opération de révision périodique de la coque d'un navire en vue de lui redonner ses qualités nautiques. Elle consiste au nettoyage, gommage, ponçage, décapage de la couche superficielle de la coque, éventuellement au grattage des restes de peinture antisalissure et la remise en peinture et/ou à la réparation de la carène du navire, c'est-à-dire la partie de la coque située sous la ligne de flottaison qui correspond donc aux œuvres vives du navire »

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 anti-salissures, les détergents, les solvants et les hydrocarbures.

Ainsi, le carénage des bateaux sur une aire dédiée et équipée de systèmes de récupération et de traitement des effluents issus de ces opérations est indispensable, qu'il soit réalisé par le propriétaire du bateau à titre privé, ou par un professionnel de l'entretien des bateaux au sens d'un chantier naval.

Réglementairement, les opérations de carénage réalisées sans récupération des déchets et des effluents entraînant un rejet direct de ces derniers dans l'environnement sont donc interdites.

Le présent guide a pour but d'aider les porteurs de projets et les services instructeurs des Directions Départementales des Territoires et de la Mer (DDTM) et Direction Régionale de l'Environnement l'Aménagement et du Logement (DREAL) pour l'élaboration et l'instruction des dossiers concernant les aires de carénage des ports de plaisance ou de pêche. Il est composé d'une partie réglementaire, d'une partie contrôle et d'une partie technique concernant les paramètres à analyser et les seuils associés pour les rejets des installations de carénage.

SOMMAIRE

Table des matières

1 CADRAGE Réglementaire.....	9
1.1 Réglementations associées à l'activité de carénage.....	9
1.1.1 Rejets dans les eaux de surface.....	9
1.1.2 Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu.....	11
1.1.3 Prise en compte de la sensibilité du milieu récepteur et des objectifs de préservation ou de restauration des milieux aquatiques et marins.....	12
1.2 Évaluation environnementale.....	13
1.3 Constitution du dossier et procédure d'instruction d'une déclaration et d'une autorisation environnementale loi sur l'eau.....	14
1.3.1 Déclaration : dossier de demande, phase d'instruction et durée de validité.....	14
1.3.2 Autorisation environnementale : dossier de demande, phase d'instruction et durée de validité.....	16
1.3.3. Mise en conformité des arrêtés en vigueur avec les évolutions réglementaires.	18
1.4 Services instructeurs.....	19
2. Contrôles et sanctions.....	20
2.1 Contrôle des aires de carénage existantes.....	20
Article R216-12 CE.....	20
Article R216-12 CE.....	20
Article R216-12 CE.....	21
Article R216-12 CE.....	21
Article R216-12 CE.....	21
Article R216-12 CE.....	21
Article R216-12 CE.....	22
Article R216-12 CE.....	22
Article R216-12 CE.....	22
2.2 Contrôle du carénage « sauvage ».....	23
3. Cadrage technique.....	26
3.1 Activités autorisées sur une aire de carénage.....	26
3.1.1 Carénage.....	26
3.1.2 Entretien des moteurs.....	27

3.2 Dispositifs de traitement des effluents des aires de carénage.....	28
3.2.1 Filières de traitement.....	28
3.2.2 Préconisations de traitement.....	30
3.2.3 Maintenance et suivi des systèmes de traitement.....	31
3.2.4 Dispositifs de collecte des déchets.....	32
3.3 Performances des systèmes de traitements.....	33
3.3.1 Systèmes de prétraitement.....	33
3.3.2 Systèmes de traitement.....	34
3.4 Dimensionnement du dispositif de traitement.....	34
3.4.1 Calcul des flux spécifiques de pollution.....	34
3.4.2 Calcul du débit de pointe.....	38
3.4.3 Prise en compte des eaux pluviales.....	38
3.5 Contrôle des rejets des installations de carénage.....	39
3.5.1 Mesure de débit en entrée et en sortie.....	39
3.5.2 Échantillonnage et prélèvement qualité.....	39
3.5.3 Paramètres à analyser et seuils de rejet.....	40
3.5.4 Localisation du point de rejet.....	43
3.5.5 Bilan de fonctionnement de l'installation.....	43
Annexes.....	45

1 CADRAGE RÉGLEMENTAIRE

1.1 Réglementations associées à l'activité de carénage

La création d'aires de carénages découle de l'interdiction de rejeter des eaux polluées et des déchets en mer et sur terre établie par un certain nombre de textes internationaux et nationaux et locaux

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006, codifiée au **Code de l'Environnement**, 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 L.214-1 du Code de l'environnement introduit le **terme IOTA** pour désigner les « Installations, Ouvrages, Travaux et Activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant :

- Des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non,
- Une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux,
- La destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole,
- **Ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants ».**

Ces installations, parmi lesquelles on retrouve les aires de carénage, sont soumises aux prescriptions édictées en application des articles L.211-1 et L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement. Elles doivent faire l'objet, dès leur conception, d'un « dossier loi sur l'eau » qui peut, selon l'importance de leur impact environnemental, prendre la forme :

- d'une procédure d'autorisation environnementale
- d'une procédure de déclaration (procédure simplifiée)

Une revue de l'ensemble des textes en lien avec ces activités de carénage est présentée en annexe 1.

Certaines installations sont susceptibles de relever de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). À ce titre, le porteur de projet a la responsabilité de s'assurer que son projet est concerné ou non par ce champ de procédure(s).

1.1.1 Rejets dans les eaux de surface

Les rejets des effluents de carénage dans les eaux de surface relèvent de la **rubrique 2.2.3.0 du Titre II « Rejets » de la nomenclature annexée à l'article R-214-1 du Code de l'Environnement** : « 2.2.3.0. *Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution,*

le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent ».

L'encadrement réglementaire au titre de la loi sur l'eau dépend des flux de pollution bruts par rapport aux niveaux de référence R1 définis par **l'arrêté du 30 juin 2020** modifiant l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux :

PARAMÈTRES	NIVEAU R1
MES (kg/ j)	9
DBO5 (kg/ j) (*)	9
DCO (kg/ j) (*)	12
Matières inhibitrices (équinox/ j)	25
Azote total (kg/ j)	1,2
Phosphore total (kg/ j)	0,3
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g/ j)	7,5
Hydrocarbures (kg/ j)	0,1
Escherichia coli (Escherichia coli/ j) (**)	1010
Sels dissous (t/ j)	1
Mercure (mg/ j)	105
Cadmium (mg/ j)	120
Arsenic (mg/ j)	1245
Plomb (mg/ j)	1800
Nickel (mg/ j)	6000
Cuivre (mg/ j)	1500
Chrome (mg/ j)	5100
Zinc (mg/ j)	11700
Benzo (a) pyrène (mg/ j)	0,25
Nonylphénols (mg/ j)	0,45
Isoproturon (mg/ j)	0,45
2,4 MCPA (mg/ j)	750
DEHP (mg/ j)	1950
Octylphénols (mg/ j)	150
Fluoranthène (mg/ j)	9,5
Trichlorométhane (mg/ j)	3750
Chlorpyrifos (mg/ j)	45

PARAMÈTRES	NIVEAU R1
<p>(*) Dans le cas de rejets salés présentant une teneur en chlorures supérieure à 2 000 mg/ l, les paramètres DBO5 et DCO et leurs seuils sont remplacés par le paramètre COT avec un seuil de 8 kg/ j (D).</p> <p>(**) Paramètre applicable si le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique.</p>	

Tableau 1 : Niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface.

N.B. : Les flux de pollution bruts correspondent aux flux liés à l'activité de carénage avant tout traitement.

Ainsi, les installations sont au maximum soumises à déclaration et plus aucune n'est soumise à autorisation environnementale sur le critère de flux total de pollution brute au titre de la rubrique 2.2.3.0. depuis la suppression du niveau R2 par **l'arrêté du 30 juin 2020**.

La rubrique 2.2.3.0 ne s'applique pas lorsqu'il n'y a pas de rejet dans les eaux de surface (direct ou via un réseau d'eaux pluviales). Par exemple, dans les cas suivants :

- les effluents sont collectés dans une cuve étanche puis récupérés par un vidangeur agréé ;
- les effluents sont prétraités puis rejetés dans un réseau de collecte des eaux usées (une convention avec le gestionnaire du réseau est alors nécessaire).

Les données existantes relatives au calcul du flux total de pollution brut pour les aires de carénages mettent en évidence un dépassement du niveau de référence R1 pour le paramètre Cuivre à partir de 1 bateau caréné par jour et par installation (cf Tableau n°6) .

1.1.2 Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu

La réalisation d'aire de carénage peut également faire partie de la liste indicative des IOTA concerné par la rubrique « **4.1.2.0 Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu** »

L'encadrement réglementaire est fonction du montant des travaux avec :

- 1°) Montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros => projet soumis à Autorisation
- 2°) Montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros => projet soumis à Déclaration.

Dans le cas d'un chantier naval à terre où des opérations de carénage sont réalisées avec rejet des effluents dans les eaux de surface, seule la rubrique 2.2.3.0 « Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent. » est applicable.

1.1.3 Prise en compte de la sensibilité du milieu récepteur et des objectifs de préservation ou de restauration des milieux aquatiques et marins

L'article L.210-1 du code de l'environnement mentionne que l'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général.

Le respect des équilibres naturels implique la préservation et, le cas échéant, la restauration des fonctionnalités naturelles des écosystèmes aquatiques, qu'ils soient superficiels ou souterrains, dont font partie les zones humides, et les écosystèmes marins, ainsi que leurs interactions. Ces fonctionnalités sont essentielles à la reconquête de la biodiversité, à l'adaptation au changement climatique ainsi qu'à l'atténuation de ses effets et participent à la lutte contre les pollutions. A ce titre, les écosystèmes aquatiques et les écosystèmes marins constituent des éléments essentiels du patrimoine de la Nation.

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 soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 4.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié, prévoit que l'implantation de la zone d'aménagement et de l'ouvrage tient compte de la proximité des différents usages du milieu aquatique notamment de la baignade et des activités nautiques, des activités conchylicoles, des cultures marines, de la pêche et de la navigation. Ces éléments de contexte sont à prendre en compte lors de la conception d'un projet d'aire de carénage.

De même, l'arrêté du 27 juillet 2006 fixant les prescriptions générales applicables aux rejets soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 2.2.3.0 (1° b et 2° b) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié, prévoit que l'implantation du dispositif de rejet tient compte des utilisations de l'eau à proximité immédiate (captage d'eau potable, conchyliculture, culture marine, pisciculture, baignade, loisirs nautiques).

L'arrêté du 9 août 2006 modifié précise que le seuil pour le paramètre *Escherichia coli* n'est applicable que si le rejet est situé à moins de 1km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade au sens des articles D.1332-1 et D.1332-16 du code la santé publique.

Les zones conchylicoles ou de cultures marines, les prises d'eau potable ou zones de baignade doivent ainsi être localisées et leur distance évaluée par rapport au/aux point(s) de rejets afférents au traitement des effluents de carénage. Pour les zones conchylicoles leur localisation peut être obtenue, auprès de l'autorité administrative (cadastre aquacole) ou auprès des organisations professionnelles concernées : les comités régionaux des pêches maritimes et des élevages marins (CRPMEM) et les comités régionaux de la conchyliculture (CRC).

Les SAGE peuvent fixer dans leur règlement au titre de l'article R.212-47-2 du code de l'environnement des dispositions particulières pouvant concerner les installations de carénages. Ces dispositions sont à prendre en compte dans l'élaboration de tout projet d'aire de carénage.

Selon les technologies retenues, la mise en place de systèmes de traitement peut se traduire par l'installation d'équipements aériens (cabanons, tours...) qui nécessite :

- l'accomplissement de procédures réglementaires au titre des sites classés ou inscrits - la proposition d'une insertion paysagère du projet pour les projets soumis à déclaration ou autorisation IOTA
- une attention particulière dans la réalisation de la partie de l'étude d'impact portant sur le paysage (séquence Eviter-Réduire-Compenser) pour les projets soumis à évaluation environnementale.

L'évaluation des flux rejetées dans le milieu naturel prend en compte la sensibilité du milieu récepteur, ainsi que les pressions déjà exercées sur celui-ci par toute sorte d'installation y effectuant déjà des rejets (autres aires de carénage, rejets urbains (STEP, pluvial...) et industriels). La soutenabilité d'une nouvelle installation est toujours envisagée en regard notamment des objectifs chimiques et biologiques, tant quantitatifs que qualitatifs, de la Directive Cadre sur l'Eau. La compatibilité du projet avec les objectifs et plans d'action des Documents Stratégiques de Façade doivent être pris en compte dans la constitution du dossier, et le sont au cours de l'instruction.

1.2 Évaluation environnementale

La liste des catégories de projets, qui doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale est établie dans le tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement. Certains projets, par leurs caractéristiques propres, sont soumis de manière systématique à évaluation environnementale, d'autres doivent faire l'objet d'un examen au cas par cas afin de déterminer, au regard de leurs possibles impacts notables sur l'environnement, si une évaluation environnementale doit être réalisée. Cette décision est prise par l'autorité environnementale.

Il appartient au maître d'ouvrage d'examiner la situation de son projet au regard de cette nomenclature et le cas échéant de déposer une demande d'évaluation au cas par cas auprès de l'autorité environnementale compétente, suivant les modalités définies à l'article R122-3-1 du code de l'environnement.

Si le projet est soumis à évaluation environnementale, il relève, quelle que soit sa situation au regard de la nomenclature « loi sur l'eau », de la procédure d'autorisation environnementale et le dossier de demande doit comporter une étude d'impact réalisée en application des articles R.122-2 et R.122-3, et s'il y a lieu, actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L.122-11.

Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R.122-3, le dossier déposé doit contenir la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision.

Par ailleurs, depuis le 26 mars 2022, et conformément au décret n° 2022-422 du 25 mars

2022 relatif à l'évaluation environnementale des projets, l'autorité compétente peut soumettre à examen au cas par cas tout projet, y compris de modification ou d'extension, situé en deçà des seuils fixés à l'annexe de l'article R.122-2 et dont elle est la première saisie, que ce soit dans le cadre d'une procédure d'autorisation ou d'une déclaration, lorsque ce projet lui apparaît susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine au regard des critères énumérés à l'annexe de l'article R.122-3-1.

1.3 Constitution du dossier et procédure d'instruction d'une déclaration et d'une autorisation environnementale loi sur l'eau

Un projet d'aire de carénage sera dans la majorité des cas un projet soumis à déclaration. Il sera soumis à autorisation s'il relève de la rubrique 4.1.2.0. de la nomenclature annexée à l'article R214-1 du Code de l'Environnement et que son montant s'élève à plus de 1 900 000 euros ou si l'examen du projet au titre de l'article R.122-2 soumet le projet à évaluation environnementale (cf.chapitre 1.2).

1.3.1 Déclaration : dossier de demande, phase d'instruction et durée de validité

Dossier de demande et instruction :

Les modalités de dépôt de la demande et le contenu du dossier de déclaration sont définis à l'article [R.214-32](#) du Code de l'Environnement. Une déclaration peut être déposée soit sous la forme dématérialisée d'une téléprocédure, soit en un exemplaire papier et sous forme électronique.

Dans tous les cas, il convient de détailler, dans le document d'incidence, les mesures retenues pour se conformer aux prescriptions générales applicables à la (aux) rubrique(s) concernée(s) par le projet:

- **Arrêté du 27 juillet 2006** fixant les prescriptions générales applicables aux rejets soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 2.2.3.0 (1° b et 2° b) de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- **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 soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 4.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié.

Dans les 15 jours suivants la réception d'une déclaration complète, le préfet délivre un récépissé de déclaration mentionnant l'arrêté de prescriptions générales correspondant (arrêté du 27/07/06 fixant les prescriptions générales applicables aux rejets soumis à déclaration et/ou arrêté du 23/02/01 fixant les prescriptions générales applicables aux

travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu aquatique soumis à déclaration) Pour les dossiers déposés par la voie de la téléprocédure prévue à l'article R. 214-32, le récépissé de déclaration est immédiatement délivré par voie électronique.

Le délai accordé au préfet pour lui permettre de s'opposer à une opération soumise à déclaration est de deux mois à compter de la réception d'un dossier complet.

A l'issue de l'instruction, le Préfet peut prendre un arrêté de prescriptions particulières encadrant l'installation. Le logigramme de l'illustration 1 résume la procédure administrative.

Durée de validité et renouvellement :

Dans le cas où une activité soumise à déclaration doit faire l'objet de prescriptions particulières, la durée de validité de l'arrêté de prescriptions doit être adaptée à la sensibilité du milieu (15 ans maximum à titre indicatif). Cependant, toute modification apportée par le déclarant à l'opération, à la réalisation des travaux en résultant ou à l'exercice de l'activité ou à leur voisinage et de nature à entraîner un changement notable des éléments du dossier de déclaration initiale, doit être portée, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet qui peut prescrire des dispositions complémentaires à l'arrêté initial ou demander une nouvelle déclaration (articles R.214-39 et R 214-40 du code de l'environnement).

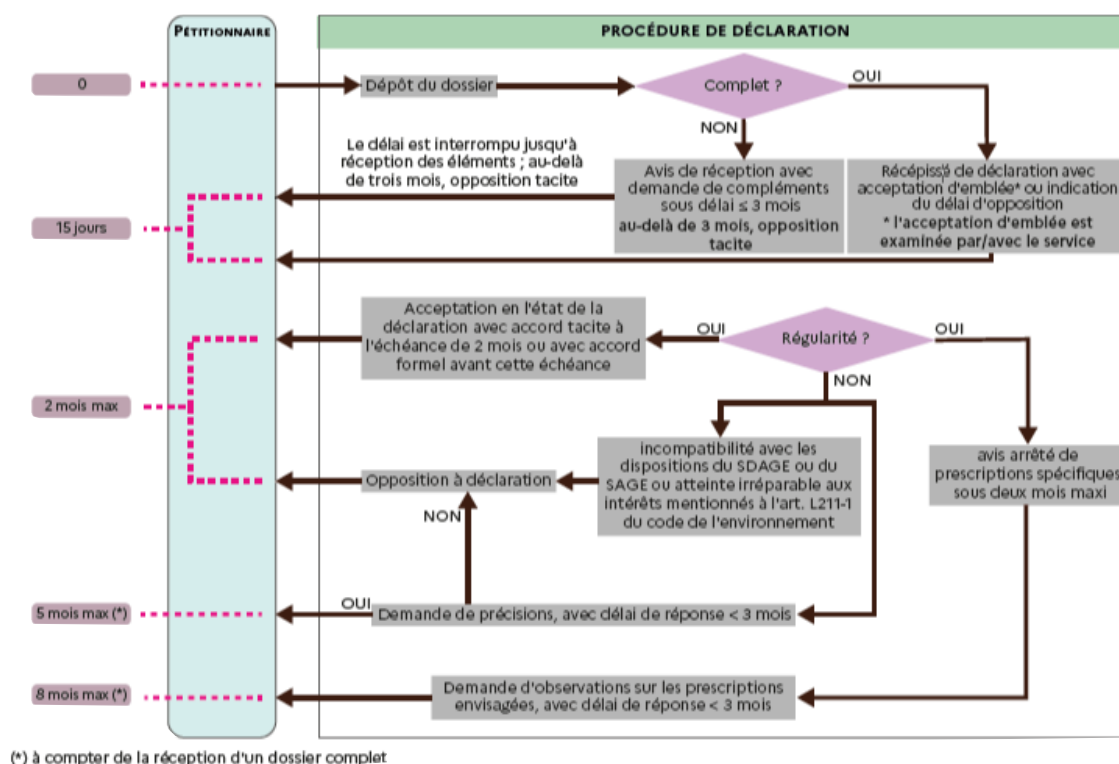


Illustration 1 - Étapes et acteurs de la procédure de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau (Source : CEREMA)

1.3.2 Autorisation environnementale : dossier de demande, phase d’instruction et durée de validité

Dossier de demande et instruction :

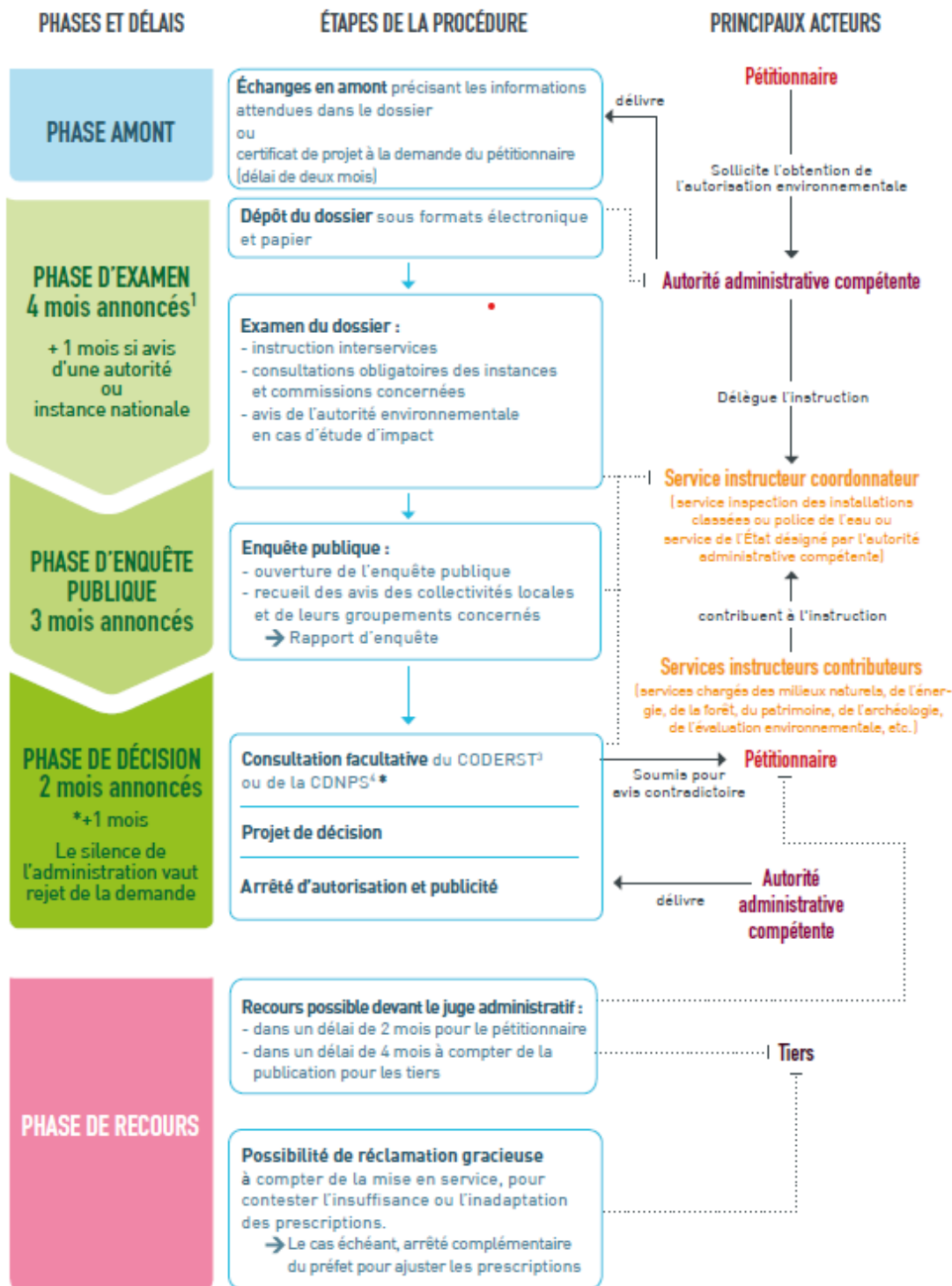
Les modalités de dépôt et le contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale sont définis aux articles R181-12 à D181-15-10 du Code de l'Environnement.

Les modalités d'instruction par les services de l'État et les délais qui s'imposent à eux pour instruire un dossier d'autorisation environnementale sont indiqués aux articles R181-16 à D181-44-1 du Code de l'Environnement.

Le logigramme ci-dessous précise les étapes et les acteurs de la procédure.

Le préfet du département dans lequel est situé le projet constitue l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation environnementale.

LES ÉTAPES ET LES ACTEURS DE LA PROCÉDURE



1. Ces délais peuvent être suspendus, arrêtés ou prorogés : délai suspendu en cas de demande de compléments ; possibilité de rejet de la demande si dossier irrecevable ou incomplet ; possibilité de proroger le délai par avis motivé du préfet. 2. CNPN : Conseil national de la protection de la nature. 3. CODERST : Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques. 4. CDNPS : Commission départementale de la nature, des paysages et des sites.

Illustration 2 - Étapes et acteurs de la procédure d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (source : Ministère de la Transition Écologique)

Durée de validité et renouvellement :

La durée de validité de l'autorisation environnementale est fixée par défaut pour les installations IOTA (L.181-3 à L.181-23).

Elle peut également être fixée par l'arrêté préfectoral.

Toute modification apportée par le bénéficiaire de l'autorisation de nature à entraîner un changement notable doit être portée à la connaissance du préfet (articles R.181-46 du code de l'environnement). Elle peut donner lieu à des prescriptions complémentaires, voire à une nouvelle demande d'autorisation.

L'arrêté d'autorisation environnementale cesse de produire effet lorsque le projet n'a pas été mis en service ou réalisé :

- a) soit dans le délai fixé par l'arrêté d'autorisation
- b) soit dans un délai de 3 ans à compter du jour de la notification de l'autorisation

Au-delà de la durée de validité de l'autorisation, le pétitionnaire peut solliciter le renouvellement de son autorisation dans les formes prévues par l'article R.181-49 du code de l'environnement. La demande de renouvellement doit être adressée au préfet par le bénéficiaire six mois au moins avant la date d'expiration de cette autorisation (Décret n°2021-1000 du 30 juillet 2021-art.2)..

À cet effet, le bénéficiaire devra produire à l'appui de sa demande : la mise à jour des informations prévues à l'article R. 181-13 au vu notamment des résultats des analyses, mesures et contrôles effectués, des effets constatés sur le milieu, des incidents survenus et des modifications envisagées compte tenu de ces informations. La demande est alors soumise aux mêmes formalités que la demande d'autorisation initiale si elle prévoit d'apporter une modification substantielle aux activités, installations, ouvrages et travaux autorisés.

1.3.3. Mise en conformité des arrêtés en vigueur avec les évolutions réglementaires

Il convient de rappeler que la réglementation applicable à un dossier "loi sur l'eau" est celle en vigueur au jour de son dépôt. Le recours contentieux de la police de l'eau est dit "de pleine juridiction" ou « recours plein contentieux ». Ce sont donc les seuils en vigueur au jour d'un éventuel examen du dossier par le juge administratif qui seront pris en compte par celui-ci.

Ainsi, et pour garantir une sécurité juridique optimale en cas de contentieux, la durée de validité de l'arrêté doit être limitée dans le temps (15 ans à titre indicatif). Il est recommandé aux services de police de l'eau d'informer les gestionnaires d'équipements de toute évolution réglementaire (analyses de nouveaux contaminants, nouveaux seuils de rejets...)

Si la réglementation évolue entre la date du dépôt d'un dossier d'autorisation par un pétitionnaire et le début de la consultation du public, il est cohérent de prendre en compte les progrès de la connaissance pour rédiger les prescriptions. Cela consolidera le dossier en cas de contentieux (ex : analyses en application d'un nouvel arrêté ministériel prenant en compte de nouveaux polluants à surveiller).

Un arrêté complémentaire à l'arrêté autorisant une activité, ou venant préciser les conditions de mise en œuvre d'une déclaration (articles R.181-45 et R.214-39 du code de l'environnement respectivement pour l'autorisation environnementale et la déclaration au titre de la loi sur l'eau) peut, sur initiative du préfet, édicter de nouvelles prescriptions pour préserver les intérêts énumérés à l'article L.211-1 visant le bon état des milieux aquatiques. Le maître d'ouvrage fournira, au service de police de l'eau, l'étude précisant les modifications qu'il prévoit au regard de l'autorisation initiale.

À noter que pour les chantiers ou les aires de carénage existant avant le 29 mars 1993, l'article R.214-53 du code de l'environnement permet d'appliquer la règle dite « d'antériorité ». Cette règle permet de demander à l'exploitant de déposer une déclaration d'existence complétée de l'étude technique du dispositif de traitement des effluents de carénage existant. La déclaration d'antériorité peut faire l'objet d'une régularisation sous réserve de la capacité du dispositif à traiter les effluents et à ne pas porter atteinte au milieu.

1.4 Services instructeurs

Le service instructeur des dossiers relevant de la « loi sur l'eau » (régime de déclaration ou d'autorisation) est le service police de l'eau de la Direction Départementales des Territoires et de la Mer (DDTM) ou de la Direction Régionale de l'Environnement l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Dans certains cas, le service police de l'eau peut être en position d'instructeur coordinateur si un seuil d'une rubrique de l'article R.214-1 atteint le régime d'autorisation et que le projet est également concerné par une procédure d'enregistrement ou de déclaration ICPE.

Pour les projets relevant à la fois des seuils d'autorisation « loi sur l'eau » et ICPE, le service instructeur coordinateur peut être soit le service police de l'eau de la DDTM ou de la DREAL, soit le service en charge des ICPE. Dans tous les cas une procédure unique, commune, est menée.

Pour le projet soumis à déclaration « loi sur l'eau » et enregistrement ou déclaration ICPE, deux procédures distinctes sont à mener auprès des services concernés.

2. CONTRÔLES ET SANCTIONS

2.1 Contrôle des aires de carénage existantes

Le contrôle des aires de carénages existantes s'effectue au regard des articles suivants du code de l'environnement :

Réglementation	Réprimé par :	Codes NATINF
Code de L'environnement (CE)		
Article L.214-1 CE : « Sont soumis aux dispositions des articles L. 214-2 à L. 214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.	Article L.173-1 CE	13169 : Exercice sans autorisation d'activité nuisible au débit des eaux ou au milieu aquatique. 13167 : Exécution sans autorisation de travaux nuisibles à l'eau ou au milieu aquatique. 13165 : Exploitation sans autorisation d'une installation ou d'un ouvrage nuisible à l'eau ou au milieu aquatique. 25437 : mise en place sans autorisation d'une installation ou d'un ouvrage nuisible à l'eau ou au milieu aquatique.
	Article R216-12 CE 1°	25851 : exploitation d'un ouvrage ou d'une installation nuisible à l'eau ou au milieu aquatique sans détenir le récépissé de déclaration.
	Article R216-12 CE 2°	25855 : non respect du projet fondement de l'autorisation ou de la déclaration d'une

		opération nuisible à l'eau ou au milieu aquatique 25856 : réalisation d'une opération nuisible à l'eau ou au milieu aquatique sans prendre les mesures correctives ou compensatoires prévues
	Article R216-12 CE 3°	13229 : Réalisation d'une installation ou d'un ouvrage nuisible à l'eau ou au milieu aquatique sans respect des prescriptions de l'arrêté d'autorisation et des arrêtés complémentaires. 13230 : Exécution de travaux nuisibles à l'eau ou au milieu aquatique sans respect des prescriptions de l'arrêté d'autorisation et des arrêtés complémentaires. 13231 : Exécution d'une activité nuisible à l'eau ou au milieu aquatique sans respect des prescriptions de l'arrêté d'autorisation et des arrêtés complémentaires.
	Article R216-12 CE 4°	22007 : Non respect de prescription attachée à la déclaration d'un ouvrage, d'une installation, d'une activité ou de travaux nuisibles à l'eau ou au milieu aquatique.
	Article R216-12 CE 5°	13232 : Inexécution d'une remise en état prescrite lors d'un retrait de l'autorisation d'une opération nuisible à l'eau ou au milieu aquatique.
	Article R216-12 CE 6°	13233 : Modification d'un ouvrage, d'une installation, de travaux

		ou d'une activité nuisibles à l'eau ou au milieu aquatique sans en avertir le Préfet.
	Article R216-12 CE 7°	13234 : Substitution non déclarée du bénéficiaire d'une autorisation ou d'une déclaration d'une activité nuisible à l'eau ou au milieu aquatique.
	Article R216-12 CE 8°	13235 : Cessation sans déclaration d'une activité autorisée ou déclarée nuisible à l'eau ou au milieu aquatique.
	Article R216-12 CE 9°	13236 : Non déclaration d'un incident ou d'un accident affectant une installation, un ouvrage, une activité ou des travaux nuisibles à l'eau ou au milieu aquatique.
	Article R216-12 CE 10°	25848 : Poursuite d'une opération nuisible à l'eau ou au milieu aquatique nouvellement soumise à déclaration ou autorisation sans fournir au Préfet les informations nécessaires.

Pour les installations de carénage autorisées suite à l'accomplissement d'une procédure au titre de la loi sur l'eau, le contrôle doit porter sur la conformité de l'installation avec l'arrêté d'autorisation délivré, le contenu du dossier déposé et le cas échéant l'arrêté de prescriptions particulières.

A titre indicatif, les points suivants peuvent faire l'objet de contrôles :

- Suivi des installations :

- cahier de suivi des bateaux carénés à jour ;
- cahier recensant toutes les opérations d'entretiens à jour.

- Récupération de l'eau après utilisation :

- grilles de rétention d'eau non obstruées ;
- aire de carénage dotée d'un sol étanche permettant un écoulement de l'eau efficace vers les grilles.

- Contrôle des rejets d'effluents :

- absence de matières surnageantes, odorantes ou colorées au niveau des grilles, des points de rejets prévus ;

- dans le cas d'une aire de carénage en circuit fermé, bonne qualité de l'eau réutilisée ;
- absence de rejets directs vers la mer ou vers le réseau d'assainissement public (circuit de traitement obligatoire/ou surverse pour raison météorologique) ;
- absence de ruissellement d'éclats de peintures vers le milieu naturel.
- **Déchets et informations aux usagers :**
 - gestion des déchets adaptée (ménagers, industriels, macrodéchets biologiques non rejetés dans l'enceinte du port) et signalétique appropriée ;
 - prévention des usagers sur la toxicité des peintures et la nécessité de se protéger lors des opérations de carénage (combinaison, lunettes et gants) .

2.2 Contrôle du carénage « sauvage »

Le carénage dit « sauvage » concerne les opérations de révision périodique de la coque d'un navire (*décapage des restes de peinture antisalissure et remise en peinture de la coque*), incluant le nettoyage de la coque sous la ligne de flottaison, en dehors d'installations adaptées à la récupération des effluents et résidus pollués.

Il n'existe pas de réglementation spécifique aux rejets des opérations de carénage. Il s'agit plutôt d'un ensemble de textes qui convergent vers une interdiction de la pratique du carénage en dehors d'installations adaptées à la récupération des effluents et résidus pollués.

Réglementation	Réprimé par	Codes NATINF
Code de L'environnement (CE)		
Article L.216-6 CE : « Le fait de jeter, déverser ou laisser s'écouler dans les eaux superficielles, souterraines ou les eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales, directement ou indirectement, une ou des substances quelconques dont l'action ou les réactions entraînent, même provisoirement, des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune, à l'exception des dommages visés aux articles L.218-73 et L.432-2, ou des modifications significatives du régime normal d'alimentation en eau ou des limitations d'usage des zones de baignade, est puni de deux ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende. Lorsque l'opération de rejet est autorisée par arrêté, les dispositions de cet alinéa ne s'appliquent que si les prescriptions de cet arrêté ne sont pas respectées. »	Article L.216-6 CE	13172 : Déversement de substances nuisibles dans les eaux souterraines, superficielles ou de mer 13175 : jet ou abandon de déchets en nombre important sur les plages ou sur les rivages de la mer 13176 : jet ou abandon de déchets dans les eaux souterraines, superficielles ou de mer 2611 : Rejet en mer ou eau salée de substances nuisibles pour le maintien ou la consommation de la faune ou de la flore-pollution
Article L.218-73 CE : « Est puni d'une amende de 100 000 euros le fait de jeter, déverser ou		

laisser écouler, directement ou indirectement en mer ou dans la partie des cours d'eau, canaux ou plans d'eau où les eaux sont salées, des substances ou organismes nuisibles pour la conservation ou la reproduction des mammifères marins, poissons, crustacés, coquillages, mollusques ou végétaux, ou de nature à les rendre impropres à la consommation. »		
Article R212-47-2 CE : Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) peuvent interdire le carénage sur les grèves et les cales de mise à l'eau non équipées.	Article R212-48 CE	26428 et 26433 : non-respect des règles du SAGE concernant l'utilisation de la ressource en eau.
Code Général de la Propriété des Personnes Publiques		
Article L.2132-3 (CG3P) : « Nul ne peut en outre, sur le domaine public maritime, procéder à des dépôts ou à des extractions, ni se livrer à des dégradations »	Décret n°2003-172 du 25 février 2003 relatif aux peines d'amende applicables aux infractions de grande voirie commises sur le domaine public maritime en dehors des ports.	
Arrêtés ZMEL : arrêté inter préfectoral (AIP) autorisant l'occupation temporaire du domaine public maritime (AOT) et AIP portant règlement de police interdisant le carénage « sauvage »	Article R.610-5 (code pénal)	6032 : violation d'une interdiction ou manquement à une obligation édictée par décret ou arrêté de police pour assurer la tranquillité, la sécurité ou la salubrité publique.
Code des Transports		
Article L.5335-2 CT : « 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. »	Article L.5337-1 CT	
Règlement Sanitaire Départemental		
Déversement ou dépôt de matières usées ou	Article 7 du décret	3671 : Non-respect d'un

<p>dangereuses : « Il est interdit de déverser directement ou indirectement dans la mer, [...], toutes matières usées, tous résidus fermentescibles d'origine végétale ou animale, toutes substances solides ou liquides toxiques ou inflammables, susceptibles de constituer 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. »</p>	<p>2003-462 du 21/05/2003</p>	<p>règlement sanitaire départemental 3672 : Non-respect d'un arrêté municipal relatif à la protection de la santé publique – règlement sanitaire.</p>
---	-----------------------------------	---

Le logigramme n°8 du Centre d'Appui au Contrôle de l'Environnement Marin (CACEM) qui figure en annexe 2 synthétise les dispositions réglementaires qui s'appliquent aux carénages sauvages.

3. CADRAGE TECHNIQUE

3.1 Activités autorisées sur une aire 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 (Parc Naturel Marin d'Iroise, 2013 ; Pays du Trégor-Goëlo, 2015).

3.1.1 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 décollement 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)



Illustration 1 : Nettoyage de la coque à l'aide d'un nettoyeur à haute pression (Source : Cetmef, 2005)



Illustration 2 : Opération de ponçage sur coque (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.

A noter que les techniques telles que le sablage ou l'application de peinture au pistolet, qui sont susceptibles de disperser des particules dans l'environnement, nécessitent un confinement de la zone avec un système de bâche ou de panneau ou la réalisation de ces opérations au sein d'un espace clos.

Attention, certains dispositifs peuvent relever de la réglementation ICPE.

L'ensemble des étapes de carénage doit être encadré par le règlement de la zone et faire partie du dossier de déclaration.

3.1.2 Entretien des moteurs

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 puis mis en marche. 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.



Illustration 3 : Entretien d'un moteur hors-bord (source AELB, 2015)

3.2 Dispositifs de traitement des effluents des aires de carénage

3.2.1 Filières de traitement

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).

Cuves de stockage

Cette solution concerne les petits chantiers de carénage. Le principe consiste à stocker les eaux de carénage 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 et un réseau de caniveaux ceinturant la zone doivent être mis en place de façon à ne pas collecter les eaux pluviales extérieures à l'aire de carénage.

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.

Filières exhaustives 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'[Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse](#) (AERMC, 2010), les rendements épuratoires de ce type de traitement pour les différents paramètres mesurés, particuliers 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.

Il est à noter que les membranes céramiques peuvent se colmater facilement, ce qui complexifie la maintenance du système de traitement.

Les filtres à charbon actif peuvent être complétés par de la résine chélatante échangeuse d'ions pour améliorer le traitement du TBT. (source : DDTM29).

Filière de traitement de base retenue :

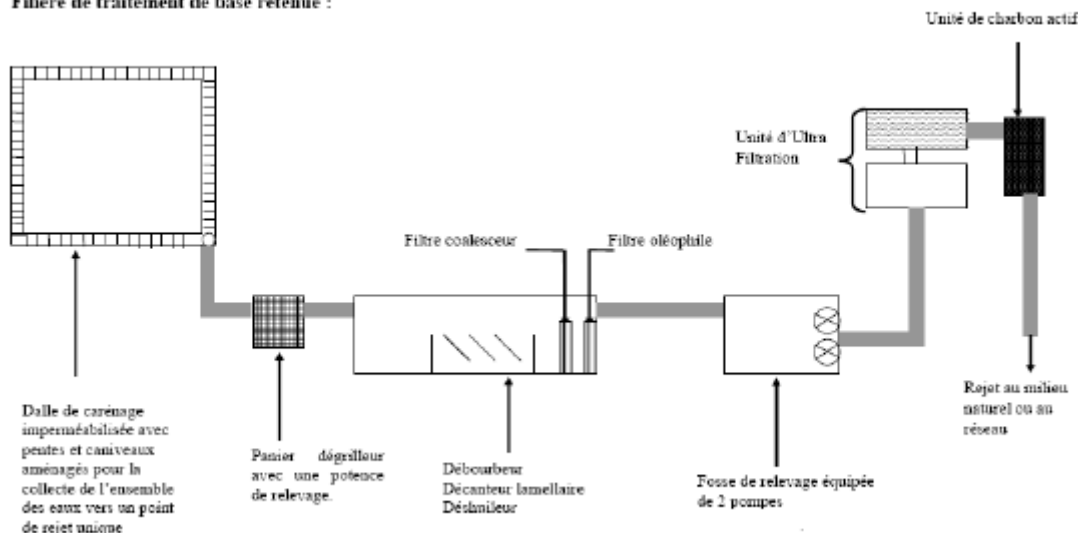


Illustration 4 : Proposition de filière exhaustive de traitement des effluents de carénage (AELB, mai 2014).

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

Filières intermédiaires 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 : débourbeur/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.

Filières mobiles

Il existe des filières mobiles de carénage et de traitement des effluents.

Ces dispositifs peuvent être mis en œuvre sur les cales ou parkings des sites portuaires et offrir des solutions de mutualisation des équipements. Les effluents de carénage sont récupérés sur une bâche puis traités.

Certains systèmes utilisent la centrifugation et la filtration (éléments tubulaires en coton puis charbon actif) avant rejet au milieu naturel.

Cependant, la mise en œuvre parfois compliquée de ces unités mobiles peut affecter leur rendement.



Illustration 5 : Dispositif de carénage mobile (source : www.carenecolo.fr).

3.2.2 Préconisations de traitement

Caractérisation de la sensibilité du milieu récepteur

Dans le cadre des audits de chantiers de carénage, l'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, parcs naturels marins, 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.

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

NB1 : La caractérisation de la sensibilité du milieu récepteur devra également prendre en compte les zonages environnementaux du secteur d'étude (AMP, ZNIEFF...).

NB2 : Le rejet dans le réseau d'eau pluviale communal n'est possible que s'il est conforme aux prescriptions applicables au rejet des eaux pluviales.

3.2.3 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.

3.2.4 Dispositifs de collecte des déchets

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

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

Solides souillés



Déchets de solvants



Illustration 6 : 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.



Illustration 7 : salissures marines issues du carénage (Cetmef, 2011).

Des bacs de récupération des déchets industriels spéciaux doivent donc être mis en place au niveau ou à proximité des aires de carénage.

Ces déchets doivent ensuite être traités par des entreprises agréées.

3.3 Performances des systèmes de traitements

3.3.1 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 2: 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.

3.3.2 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 3: Abattements moyens des systèmes de traitement des effluents de carénage. (d'après AELB, 2016).

L'étude de l'AELB (2016) signale des relargages importants en manganèse par les systèmes à base de zéolithe. Ces relargages de manganèse sont constatés exclusivement sur les aires équipées de substrat zéolithe.

Pour ce type de traitement, un suivi spécifique du manganèse peut être réalisé. Cela peut notamment être utile pour alerter sur la nécessité de maintenance du système de traitement. L'AELB propose un seuil de 1mg/L établi sur la base de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

3.4 Dimensionnement du dispositif de traitement

3.4.1 Calcul des flux spécifiques de pollution

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). Il s'agit du débit de pointe.

Le tableau suivant présente la méthode de calcul de ces flux :

Flux spécifique mini m (mg/m ²)	Flux spécifique maxi M (mg/m ²)	Concentration mini c (mg/l)	Concentration maxi C (mg/l)	Flux journalier mini f (g/j)	Flux journalier maxi F (g/j)
m	M	c = m / conso d'eau/m ² caréné du chantier	C = M / conso d'eau /m ² caréné du chantier	f = c x rejet mini journalier du chantier	F = C x rejet maxi journalier du chantier

Tableau 4: Méthode de calcul des flux de pollution (source : AELB, 2012).

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) sur la base de la compilation de 10 audits :

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)phthalate	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 5: Fourchettes de flux spécifiques de pollution (source : AELB, 2014).

Ces valeurs de flux spécifiques ont été utilisées pour identifier les contaminants susceptibles de dépasser les seuils loi sur l'eau (source DDTM 29) :

Paramètres	Seuil Loi sur l'Eau	Valeurs maximales						
	R1 (g/jour)	Flux spécifique max AE(mg/m²/j)	Concentration max (mg/l) pour 25 l/m²	Flux journaliser max (g/j) selon nombre de bateaux max caréné par jour et 0,4 m³ d'effluent/bateau				
				1 bateau (16m²)	2 bateaux (32 m²)	3 bateaux (48m²)	4 bateaux (64m²)	5 bateaux (80m²)
MES	9000	3971,400	158,856	63,5	127,1	190,63	254,17	317,71
DBO5	9000	864,000	90,268	13,8	27,6	41,5	55,3	69,1
DCO	12000	4335,200	173,408	69,4	138,7	208,09	277,45	346,82
N	1200	309,200	12,368	4,9	9,9	14,84	19,79	24,74
P	300	40,900	1,636	0,700	1,3	1,96	2,62	3,27
As	1,245	0,197	0,008	0	0	0,01	0,01	0,02
Pb	1,800	1,990	0,080	0	0,1	0,1	0,13	0,16
Zn	11,700	329,000	13,160	5,3	10,5	15,79	21,06	26,32
Ni	6,000	1,080	0,043	0	0	0,05	0,07	0,09
Cu	1,500	271,300	10,852	4,3	8,7	13,02	17,36	21,7
Cr	5,100	0,537	0,021	0	0	0,03	0,03	0,04
Cd	0,120	0,455	0,018	0	0	0,02	0,03	0,04
Fe		162,400	6,496	2,6	5,2	7,8	10,39	12,99
Al		82,700	3,308	1,300	2,6	3,97	5,29	6,62
Indice phénol		7,520	0,301	0,1	0,2	0,36	0,48	0,6
Hydrocarbures	100	90,900	3,636	1,5	2,9	4,36	5,82	7,27
Mi (equitox/jour)	25	924,600	36,984	14,8	29,6	44,38	59,17	73,97
Diuron		8,390	0,336	0,1	0,3	0,4	0,54	0,67
Chloroforme		0,182	0,007	0	0	0,01	0,01	0,01
Lindane		0,107	0,004	0	0	0,01	0,01	0,01
Chlorophénols		0,188	0,008	0	0	0,01	0,01	0,02
DEHP	1,950	2,120	0,085	0	0,1	0,1	0,14	0,17

Tableau 6: Estimation des flux bruts de pollution des aires de carénage (source : DDTM 29).

Ces flux entrants constituent une estimation de flux bruts rejetés par une aire de carénage en fonction du nombre de bateaux carénés par jour. Il s'agit d'estimations théoriques sur la base de chantiers carénant des bateaux recouverts d'antifouling.

D'après ces estimations, les concentrations en cuivre dans les effluents de carénage entraînent systématiquement un dépassement du seuil R1.

Les autres paramètres « déclassants » seraient le zinc et les matières inhibitrices.

3.4.2 Calcul du débit de pointe

Afin d'approcher le dimensionnement de la filière in situ, il est nécessaire de prendre en compte le débit de pointe d'eaux usées générées.

Ce dernier tient compte du nombre maximal de bateaux carénés simultanément et du débit des ustensiles de lavage (voir exemple en annexe 3).

3.4.3 Prise en compte des eaux pluviales

Les aires de carénage constituent des surfaces imperméabilisées qui vont générer des volumes d'eaux pluviales plus ou moins importants. Les eaux pluviales qui ruissellent sur les aires de carénage sont considérées comme des effluents potentiellement contaminés qu'il convient de prendre en compte pour le dimensionnement du dispositif de traitement (Socotec, 2018)

Par conséquent, les volumes d'eaux pluviales et les débits instantanés sont prédominants et déterminants pour le dimensionnement de l'ouvrage de traitement au regard des apports des débits des laveurs à haute pression notamment utilisés pour les carénages.

Les règles de calculs et de dimensionnement des ouvrages liés à la maîtrise des eaux pluviales prennent en compte classiquement le cas d'un orage décennal. **Cependant, cela peut varier selon les contextes locaux. Dans certains départements la pluie décennale est prise en compte pour la création d'aires de carénage tandis que la pluie annuelle est prise en compte pour la réhabilitation d'aires existantes.**

La méthode de calcul préconisée est définie par le memento technique de l'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE, 2017).

Pour éviter de surdimensionner la filière de traitement dans le cas d'une pluie d'orage décennal, la solution consiste généralement à temporiser les eaux pluviales en amont du traitement spécifique dans un ouvrage dédié (bassin de rétention) qui peut être enterré ou hors sol selon le contexte (volumes, surfaces, nature du sous-sol, place disponible, ...). **Un by-pass peut être prévu pour ne traiter que le premier flux.**

Un exemple de calcul de dimensionnement est fourni en annexe 3.

3.5 Contrôle des rejets des installations de carénage

3.5.1 Mesure de débit en entrée et en sortie

L'AELB (2015) recommande aux gestionnaires d'aires de carénage d'installer des dispositifs simples et non permanents de mesure des débits en continu.

Les débits doivent être mesurés selon les modalités prévues dans les normes AFNOR et/ou ISO en vigueur selon les indices de classement AFNOR de la série X 10.

3.5.2 Échantillonnage et prélèvement qualité

Eau

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

Les prélèvements d'échantillons doivent être réalisés selon les normes en vigueur (NF T 90-523-2 et ISO 5667-10) et selon les dispositions de la circulaire du 5 Janvier 2009 relatives aux substances dangereuses.

Afin que la mesure soit la plus représentative possible, il conviendra de tenir compte des conditions de lieux et de moment.

L'intervention sera assurée durant une période d'activité significative de carénage et en respectant un délai d'au moins un mois par rapport à une opération d'entretien (évacuation des boues et des hydrocarbures de l'unité de traitement, renouvellement des filtres...).

Le suivi des rejets doit être réalisé a minima 1 fois par an en entrée et en sortie du dispositif, condition nécessaire pour évaluer son efficacité.

Sédiments

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

Les seuils N1 et N2 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.

Des seuils d'effets écotoxicologiques sont également disponibles pour certains contaminants (cf portail des substances chimiques de l'Ineris : <https://substances.ineris.fr>).

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 (imposex pour le TBT).

Les seuils d'effets écotoxicologiques disponibles peuvent être utilisés (cf portail des substances chimiques de l'Ineris : <https://substances.ineris.fr>).

3.5.3 Paramètres à analyser et seuils de rejet

Les paramètres à analyser dans les eaux de carénage sont détaillés ci-après :

- Une liste de paramètres à analyser est commune à l'ensemble des aires de carénages ;
- Des paramètres complémentaires sont définis pour les grandes aires de carénage : au-delà de 100 carénages par an ou de 3 carénages simultanés.

L'analyse de ces paramètres complémentaires voir d'autres paramètres en lien avec des enjeux spécifiques pourra être requise par le service en charge de la police de l'Eau selon l'importance de l'activité et la sensibilité du milieu récepteur.

Les services police de l'Eau peuvent être amenés à adapter la liste des paramètres à suivre ainsi que les seuils en fonction de leur contexte local.

Pour les installations soumises à la réglementation ICPE, les seuils réglementaires sont également à prendre en compte.

Paramètres à analyser	Codes Sandre	Seuils
Paramètres communs		
APG du 27 juillet 2006 rubrique 2.2.3.0 – art.4 : <i>Des conditions particulières doivent être respectées lorsque le rejet a lieu :</i> <ul style="list-style-type: none"> - à moins de 1 kilomètre : <ul style="list-style-type: none"> - d'une zone de baignade au sens des articles D.1332-1 et D.1332-16 du code de la santé publique, - d'une zone de conchyliculture ou de cultures marines, - d'un captage d'eau potable, - en amont d'une zone de pisciculture, - dans un parc régional naturel, un parc national, une réserve naturelle ou dans une zone où s'appliquent des mesures conservatoires de biotopes aquatiques 		
Température	1301	<p>< 30°C</p> <p><u>Eaux salmonicoles</u> : < 21,5°C</p> <p><u>Eaux cyprinicoles</u> : < 28°C</p> <p>La différence maximale de température entre l'eau prélevée et l'eau rejetée ne doit pas dépasser 11 °C.</p>
pH	1302	<p>Entre 5,5 et 9</p> <p><u>Eaux de baignades et cyprinicoles</u> : entre 6 et 9</p> <p><u>Eaux conchylocoles</u> : entre 7 et 9</p>
Couleur / Odeur	1309	<p>« Les rejets sont dépourvus de matières surnageantes, de toute nature, ne provoquent pas de coloration inhabituelle du milieu récepteur, ne sont pas la cause de dégradation notable des abords du point de rejet ou d'ouvrages de toute nature situés dans le milieu récepteur.</p> <p>Les rejets ne contiennent pas de substances, en quantité</p>

		<i>et concentration, capables d'entraîner la destruction de la flore et de la faune. Ils ne dégagent pas d'odeur putride ou ammoniacale avant et après 5 jours d'incubation à 20 degrés. »</i>
Matières En Suspension (MES)	1305	35 mg/L
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	1314	125 mg/L
Hydrocarbures totaux (HCT)	7009	5 mg/L
Cuivre	1392	0,5 mg/L
Zinc	1383	2 mg/L
Pesticides interdits : Tributylétain (TBT) Diuron Chlorothalonil TCMTB Irgarol Thirame	2879 1177 1473 5834 1935 1718	Obligation de suivi avec un objectif d'absence de traces * * abattement minimal requis de 85 % pour le TBT, le Diuron et l'Irgarol. et obligation de moyens en cas de détection via des actions à mener en lien avec le service Police de l'Eau : - augmentation des fréquences de suivi, - information / sensibilisation des usagers, - contrôles inopinés des peintures antifouling, - recherche de solutions techniques pour limiter les rejets.
Grandes aires de carénage (> 100 carénages max /an ou 3 carénages simultanés)		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)		
Somme de 5 HAP : Benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)perylène, indeno(1,2,3 cd)pyrène	7088	25 µg/L
Fluoranthène	1191	25 µg/L
Pesticides		
Pesticides autorisés : Cuivre pyrithione Thiocyanate de cuivre Médétomidine Tolyfluamide,	9187 CAS 1111-67-7 9165 1719	Obligation de suivi avec un objectif de 2,5 µg/l maximum pour la somme des pesticides. et obligation de moyens en cas de dépassement du seuil de 2,5 µg/l via des actions à mener en lien avec le

Dichlofluanide, Zinèbe DCOIT, Tralopyril	1360 1721 CAS 64359-81-5 9139	service Police de l'Eau : - augmentation des fréquences de suivi, - recherche de solutions techniques pour limiter les rejets.
Autres pesticides : Atrazine Isoproturon Simazine Lindane	1107 1208 1263 CAS 58-89-9	
Di(2-ethylHexyl) Phtalate (DEHP)	6616	25 µg/l
Arsenic	1369	<p>Obligation de suivi avec un objectif d'absence de traces ***</p> <p>*** Seuil maximal requis de 25 µg/l</p> <p>et obligation de moyens en cas de détection via des actions à mener en lien avec le service Police de l'Eau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - augmentation des fréquences de suivi, - information / sensibilisation des usagers, - contrôles inopinés des peintures, - recherche de solutions techniques pour limiter les rejets. <p>NB : Des fonds géochimiques élevés en arsenic devront être pris en compte pour certains départements. Il est alors conseillé de se baser sur la réglementation EDCH (seuil : 10 µg/l).</p>

** Attention, les limites de quantification des laboratoires devront être suffisamment basses (environ 1/3 de la valeur seuil).*

Pour les grosses aires de carénages, une analyse sédimentaire au niveau du rejet peut être demandée (analyses critères N1 et N2). Le nombre d'analyses annuelles peut également être augmentée.

Pour les systèmes de traitements avec filtres à zéolithes, des analyses de manganèse peuvent être réalisées en complément car il y a un risque de relargage (seuil : 1mg/L).

Tableau 7: Liste des paramètres à analyser dans les effluents de carénage.

3.5.4 Localisation du point de rejet

La localisation du point de rejet devra être conforme aux conditions de conception, d'implantation et de réalisation (Articles 4 à 6) de l'arrêté du 27 juillet 2006 fixant les prescriptions générales applicables aux rejets soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 2.2.3.0.

À noter que le point de rejet doit être sous le niveau des plus basses eaux et que ses coordonnées géographiques doivent être communiquées (x, y, z) au service Police de l'Eau de la DDTM locale. Cette prescription générale peut faire l'objet de dérogations si nécessaire.

3.5.5 Bilan de fonctionnement de l'installation

Un bilan de fonctionnement de l'installation est à réaliser chaque année puis transmis au service police de l'eau compétent.

Ce bilan doit être établi sur la base des analyses d'eau réalisées en entrée et en sortie du système. Ces analyses permettront d'évaluer les taux d'abattelements des contaminants analysés.

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).

Les rejets devront respecter les valeurs limites indiquées dans l'arrêté d'autorisation de l'installation.

Si des analyses des boues de décantation ou des sédiments au droit du rejet sont réalisées, elles doivent être intégrées au bilan.

Les informations concernant la maintenance du système doivent également être prises en compte pour l'interprétation des données (date de vidange de cuve, de changement de filtre..).

Les données d'activité de l'aire de carénage (nombre de bateaux et surface carénés, volume d'eau utilisée et rejetée, volume de peinture utilisé, bilan de la collecte des déchets récupérés,...) doivent également être intégrées au bilan.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Revue des textes réglementaires

SOMMAIRE

1. Effluents de carénage

1.1. Réglementations européennes

1.2. Réglementations nationales

2. Biocides utilisés dans les peintures antisalissures

2.1. Cadre réglementaire général

2.2. Dispositions spécifiques à certains biocides

3. Déchets issus de l'activité de carénage

3.1. Réglementation internationale et européenne

3.2. Réglementation nationale

1. EFFLUENTS DE CARÉNAGE :

1.1. Réglementations européennes

- **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 et chimique des masses d'eau (eaux souterraines et eaux superficielles douces et côtières). Pour le volet chimique, elle a identifié une première liste de 33 substances prioritaires dont 15 substances dangereuses prioritaires (annexe X). L'objectif de la directive est de réduire progressivement les rejets, émissions ou pertes pour les substances prioritaires et de supprimer les rejets d'ici à 2021 des substances dangereuses prioritaires.
- **La Directive 2008/105/CE** du 16 décembre 2008 est une directive fille de la directive cadre sur l'eau établissant des normes de qualité environnementale (NQE) pour les 33 substances prioritaires DCE et pour 8 autres substances déjà réglementées au niveau de l'Union européenne.
- **La Directive 2013/39/CE modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau** a ajouté 12 substances à cette liste (6 substances prioritaires et 6 substances dangereuses prioritaires). Elle fixe des NQE pour les substances nouvellement identifiées, révisé les NQE déjà établies pour certaines substances et établit des NQE biote pour les substances Persistantes, Bioaccumulables et Toxiques (PBT). Elle établit aussi 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 requise des eaux conchylicoles peut également concerner les activités de carénage dans la mesure où certains sites partagent l'espace avec ce type d'activités.
- **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.

1.2 Réglementations nationales

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 L.214-1 CE** « *Sont soumis aux dispositions des articles L.214-2 à L.214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités (IOTA) réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.* »
 - **Les articles L216-6 et L218-73 CE** 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 :
 - **Article L216-6** : « Le fait de jeter, déverser ou laisser s'écouler dans les eaux superficielles, souterraines ou les eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales, directement ou indirectement, une ou des substances quelconques dont l'action ou les réactions entraînent, même provisoirement, des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune, à l'exception des dommages visés aux articles L.218-73 et L.432-2, ou des modifications significatives du régime normal d'alimentation en eau ou des limitations d'usage des zones de baignade, est puni de deux ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende. Lorsque l'opération de rejet est autorisée par arrêté, les dispositions de cet alinéa ne s'appliquent que si les prescriptions de cet arrêté ne sont pas respectées. »
 - **Article L.218-73 CE** : « Est puni d'une amende de 22 500 euros le fait de jeter, déverser ou laisser écouler, directement ou indirectement en mer ou dans la partie des cours d'eau, canaux ou plans d'eau où les eaux sont salées, des substances ou organismes nuisibles pour la conservation ou la reproduction des mammifères marins, poissons, crustacés, coquillages, mollusques ou végétaux, ou de nature à les rendre impropres à la consommation. »
 - **Article R.212-47-2 CE « règlement du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) »**. Ce règlement peut « pour assurer la restauration et la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, édicter des règles particulières d'utilisation de la ressource en eau applicables :
 - a) Aux opérations entraînant des impacts cumulés significatifs en termes de prélèvements et de rejets dans le sous-bassin ou le groupement de sous-bassins concerné ;
 - b) Aux installations, ouvrages, travaux ou activités visés à [l'article L. 214-1](#) ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement définies à [l'article L. 511-1](#) ;
 - c) Aux exploitations agricoles procédant à des épandages d'effluents liquides ou solides dans le cadre prévu par les [articles R. 211-50 à R. 211-52](#) ».
- Ainsi, les SAGE, approuvés par arrêté préfectoral, peuvent fixer des dispositions particulières pouvant concerner les installations de carénages.
- **L'article R. 214-1 CE** comporte en annexe une nomenclature (*cf. annexe 2*) qui définit les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation ou déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eaux

et les écosystèmes aquatiques ou marins. Les aires de carénage peuvent être concernées par les rubriques 2.2.3.0 sur les rejets dans les eaux de surface et/ou 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 30 juin 2020 modifiant l'arrêté du 9 août 2006** relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux.
- **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 soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 4.1.2.0 (2°) 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 ».
- **Arrêté du 27 juillet 2006** fixant les prescriptions générales applicables aux rejets soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 2.2.3.0 (1° b et 2° b).

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. 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 basées 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.

Code général de la propriété des personnes publiques (CG3P)

- **Article L.2132-3 du CG3P** « Nul ne peut en outre, sur le domaine public maritime, procéder à des dépôts ou à des extractions, ni se livrer à des dégradations » peut s'appliquer au carénage sauvage.
- **Arrêtés préfectoraux ZMEL** peuvent interdire, dans leur règlement de police, les opérations de carénage.

2. BIOCIDES UTILISÉS DANS LES PEINTURES ANTISALISSURE

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, dix substances actives sont autorisées dans les peintures antisalissures, ne est en cours d'examen. L'Irgarol, a été rejeté en 2016 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 (Zinebe, zinc pyrithione ou zirame).
- **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.

Biocides interdits	Biocides en cours d'évaluation	Biocides autorisés
Diuron Chlorothalonil TCMTB TBT Irgarol (Cybutryne) Thirame	Zinc pyrithione Cuivre (poudre)	Oxyde de dicuivre Cuivre pyrithione Cuivre (flocons) Thiocyanate de Cuivre Médétomidine (renouvellement en cours) Tolyfluanide Dichlofluanide Zineb DCOIT Tralopyril

Illustration 1. Statut des biocides utilisés dans les peintures antifouling (Source : site internet ECHA)

- **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.

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.

- 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 camphéchlor, du DDT et de l'hexachlorocyclohexane ».

2.2. Dispositions spécifiques à certains biocides

Tributylétain (TBT)

- **La convention internationale sur le contrôle des systèmes antisalissure nuisibles sur les navires** (convention AFS : anti-fouling systems), adoptée le 5 octobre 2001 et entrée en vigueur le 17 septembre 2008, interdit les organostanniques (produits de synthèse dérivés de l'étain) nuisibles dans les peintures antisalissure utilisées sur les navires et établit un mécanisme visant à prévenir l'utilisation éventuelle de systèmes antisalissure contenant d'autres substances nocives. Cette convention a été publiée en France par le **décret 2008-1125 du 3 novembre 2008**.
- **Le règlement n°782/2003/CE du parlement européen et du conseil du 1^{er} avril 2003** interdit les composés organostanniques sur les navires. Il est dit que l'utilisation de peintures antisalissure 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.

Diuron et Irgarol (Cybutryne) : deux herbicides

- L'Union Européenne a interdit le Diuron 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 les peintures antisalissure (Règlement UE n° 528/2012). Ses produits de dégradation, également toxiques, sont le DCPU (1-(3,4-dichlorophenyl)uree), le DCPMU (1-(3,4-dichlorophenyl)-3-methyluree) et le DCA (3,4-dichloroaniline).
- L'Irgarol a été exclu en 2016 (Décision EU 2016/107) de la liste européenne des substances actives pour les produits antisalissure (Règlement (UE) n° 528/2012).

3. DÉCHETS ISSUS DE L'ACTIVITÉ DE CARÉNAGE

3.1. Réglementation internationale et européenne

- **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 Européenne UE 2019/883**, sur les installations de réception portuaires pour les déchets 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 des navires. Elle considère comme « déchets » tous les déchets, y compris les résidus de cargaison, qui sont générés durant l'exploitation d'un navire ou pendant les opérations de chargement, déchargement et de nettoyage et qui relèvent des annexes I, II, IV et VI de la convention MARPOL, ainsi que les déchets pêchés passivement. Elle s'applique à tous les navires de commerce, de pêche et les bateaux de plaisance et à tous les ports des États membres où ces navires font escale.
- **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.

3.2. Réglementation nationale

- **En application de l'article 5 de la Directive UE 2019/883, de l'article L.5334-9-1 du code des transports et de son arrêté d'application du 11 août 2022 relatif aux opérations de dépôt de déchets dans les ports**, le directeur du port doit établir un **Plan de Réception et de Traitement des Déchets (PRTD)**. Ce plan doit comprendre le recensement des besoins et des installations utilisables et définir les procédures de réception et de traitement des déchets. C'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. Les plans doivent être révisés afin de respecter la réglementation en vigueur dont l'article R5334-6-3 du code des transports qui prévoit que " le plan fait l'objet d'un réexamen par l'autorité portuaire tous les cinq ans ainsi qu'après toute modification significative de l'exploitation du port".

Code de l'Environnement

Les divers déchets issus de l'activité de carénage, comme les résidus des peintures antisalissure, 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 (DIS). 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 L.5334-9-1 et R. 5334-6-3 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 ;
- **L'article L.5334-8-3 du code des transports** précise l'obligation pour les capitaines de navire faisant escale dans un port maritime, avant de quitter le port, de déposer les déchets de leur navire conservés à bord 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.

Annexe 2 : Fiche d'aide au contrôle. Rejets illicites. Carénage sauvage (Source : CACEM, 2021)



Annexe 3 : Prise en compte des eaux pluviales pour le dimensionnement des dispositifs de traitement des effluents de carénage.

Exemple : Audit de l'aire de carénage d'Arzal (56) (source : Socotec, 2017)

Définition du débit de pointe des effluents de carénage

Afin d'approcher le dimensionnement de la filière in situ, il est nécessaire de prendre en compte le débit de pointe d'eaux usées générées.

Débit de pointe (dix bateaux carénés simultanément) :

$9 \times 15 \text{ l/min}$ (débit des laveurs) = 135 l/min

Soit un volume total d'eau à traiter sur 60 min (durée de carénage estimée à 1h) de :

$135 \times 60 \text{ min} = 8,1 \text{ m}^3$

Temporisation des eaux pluviales sur l'aire de carénage

Seules les eaux pluviales souillées, c'est-à-dire celles qui s'écoulent sur l'aire de carénage en période d'activité, doivent faire l'objet d'un traitement avant rejet dans le milieu naturel. Les eaux pluviales non souillées peuvent être rejetées dans le milieu naturel sans traitement puisque celles-ci ne contiennent pas de charge polluante.

Autour de l'aire de carénage

L'aire de carénage sera conçue de manière à ce que les eaux pluviales non souillées ne s'écoulent pas sur l'aire de carénage afin de ne pas surcharger la filière de traitement et de la dimensionner au plus juste des besoins. En effet, par le biais de caniveaux en contour de l'aire, toutes les eaux pluviales de ruissellement du terreplein (hors aire de carénage) seront collectées et traitées par le séparateur à hydrocarbures existant avant le rejet à la mer.

Sur l'aire de carénage

L'aire de carénage de 1 180 m² présente une surface imperméabilisée qui va générer des volumes d'eaux pluviales plus ou moins importants qu'il convient de considérer comme des effluents potentiellement contaminés car ruisselant sur les zones sur lesquelles s'opèrent les carénages.

L'ouvrage à proposer devra donc intégrer et traiter à la fois les eaux pluviales et les effluents de carénage.

Les règles de calculs et de dimensionnement des ouvrages liés à la maîtrise des eaux pluviales prennent en compte classiquement le cas d'un orage décennal. Par conséquent, les volumes d'eaux pluviales et les débits instantanés deviennent alors prédominants et déterminant pour le dimensionnement de l'ouvrage de traitement au regard des apports des débits des laveurs à haute pression notamment utilisés pour les carénages.

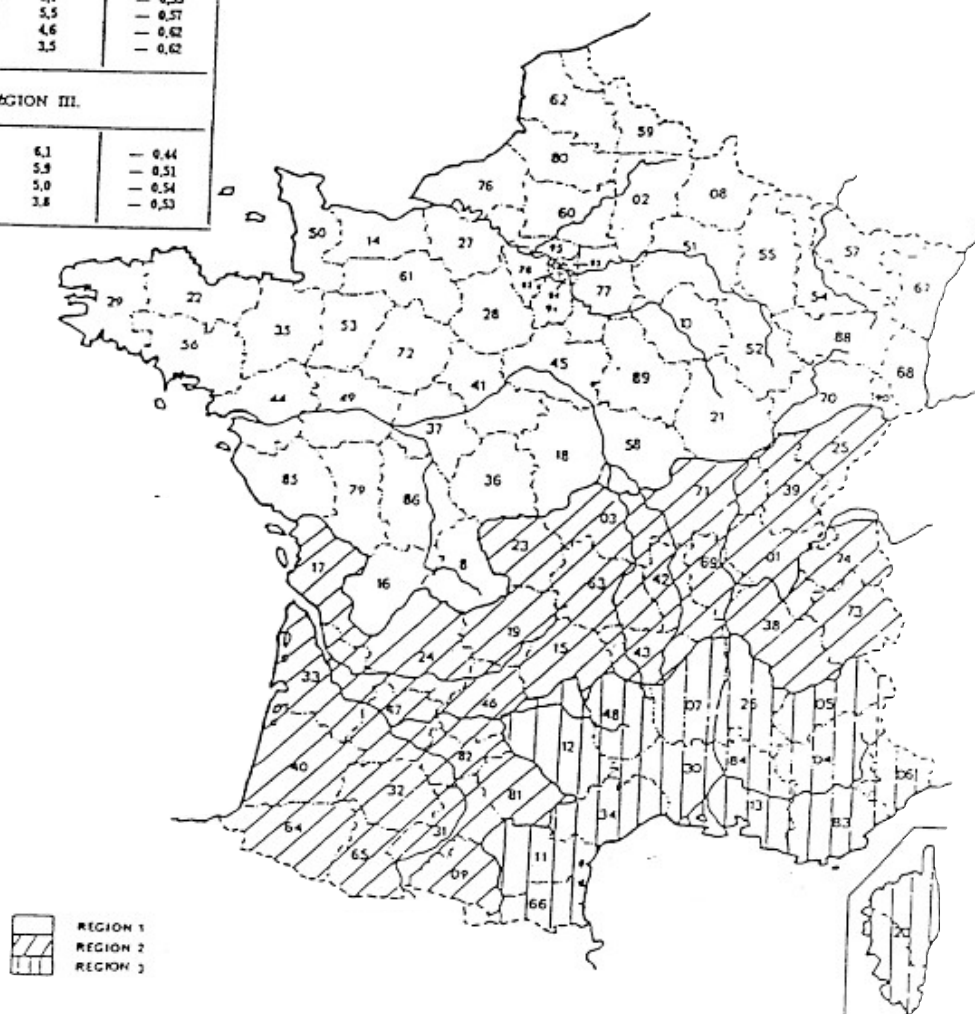
Pour éviter de surdimensionner la filière de traitement dans le cas d'une pluie d'orage décennal, la solution consiste généralement à temporiser les eaux pluviales en amont du traitement spécifique dans un ouvrage dédié (bassin de rétention) qui peut être enterré ou hors sol selon le contexte (volumes, surfaces, nature du sous-sol, place disponible, ...).

L'évènement pluvieux appréhendé est un évènement pluvieux de retour 10 ans. La méthode utilisée est celle préconisée dans l'Instruction Technique de 1977 relative au réseau d'assainissement des agglomérations.

Les études pluviométriques ont mis en évidence l'existence de 3 régions relativement homogènes sur le territoire national. Pour chacune de ces régions, les valeurs des différents paramètres de calcul de débit sont définies. Pour la zone 1 les coefficients de Montana sont les suivants : $a=5,9$ et $b=-0,59$.

Délimitation des régions de pluviosité homogène (extrait de l'Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations [1])

Périodes de retour. $T = 1/F$	Paramètres.	
	a (F)	b (F)
RÉGION I.		
10 ans	5,9	— 0,50
5 ans	5,0	— 0,61
2 ans	3,7	— 0,62
1 an	3,1	— 0,64
RÉGION II.		
10 ans	6,7	— 0,55
5 ans	5,5	— 0,57
2 ans	4,6	— 0,62
1 an	3,5	— 0,62
RÉGION III.		
10 ans	6,1	— 0,44
5 ans	5,9	— 0,51
2 ans	5,0	— 0,54
1 an	3,8	— 0,53



Extrait de l'Instruction Technique de 1977 relative au réseau d'assainissement des agglomérations.

Calcul du débit d'eaux pluviales Q (m3/s)

Le débit de pointe décennal brut est calculé par l'intermédiaire de la formule dite de Caquot :

$$Q_f = 1,43 \text{ I}^{0,29} \text{ Cf}^{1,20} \text{ A}^{0,78}$$

Avec :

I = la pente moyenne du terrain aménagé de la parcelle ou pente du collecteur (m/m)

A = la surface de la parcelle (ha)

Q_f = le Débit de pointe décennal (m3/s)

C_f = le coefficient de ruissellement

N.B : domaine de validité de la méthode Caquot

- 0,2 < C_f < 1

- 0,002 < I < 0,05

Calcul de temps de concentration T_c (min) :

$$T_c = 0,50 \cdot \text{I}^{-0,41} \cdot \text{A}^{0,507} \cdot \text{Q}_f^{-0,287}$$

Calcul de l'intensité des eaux pluviales I (mm/minutes)

Les coefficients de Montana sont valables entre 5 et 120 minutes.

$$I \text{ (mm/min)} = a \cdot T_c^b$$

Calcul de la hauteur d'eau pluviale H (mm)

$$H = I \cdot T_c$$

Calcul du volume brut d'eau pluviales V_b (m3)

$$V_b = H \cdot \text{surface}$$

Calcul du volume corrigé d'eau pluviales V_b (m3)

Prise en compte du début de l'évènement pluvieux (premiers flots)

$$V_c = 1,1 V_b$$

Le détail des calculs est présenté ci-dessous :

pente (m/m)	0,03
surface (ha)	0,118
coef ruissellement	0,9
débit eaux pluviales (m3/s)	0,0601
temps de concentration	2,552
montana - a	5,9
montana - b	-0,59
intensité eaux pluviales (mm/min)	3,40
hauteur eaux pluviales (mm)	8,66
volume brut eaux pluviales (m3)	9,20
volume corrigé eaux pluviales (m3)	9,16

Ainsi, en tenant compte d'un coefficient de sécurité de 15 %, un ouvrage de temporisation de 10 m³ est donc à créer, soit en ouvrage enterré, soit en ouvrage hors sol.

Bibliographie

- **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, 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 2014.** 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.
- Documents AELB disponibles via le lien suivant :
http://www.eau-loire-bretagne.fr/entreprises/guides_et_etudes#Vbleue
- **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.
 - **ASTEE, 2017.** Memento technique. Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées.
 - **CACEM, 2021.** Fiche d'aide au contrôle n°8. Rejets illicites. Carénage sauvage.
 - **Cerema, 2014. Kerloc'h Bruno, Maelstaf Damien.** Le dimensionnement des réseaux d'assainissement des agglomérations.
 - **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.*
 - **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 ».

- **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.
- **Fédération Française des Ports de Plaisance (FFPP), Turquand Véronique Drouin Rémy, décembre 2008.** Guide ports propres en France.
- **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.*
- **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.
- **Socotec, 2017.** Rapport d'audit Aire de carénage propre. Port d'Arzal-Camoël (56).
- **Syndicat mixte du SAGE Ouest Cornouaille, décembre 2013.** Schéma de carénage du périmètre du SAGE Ouest Cornouaille.