

Mission d'étude pour réduire les impacts du
carénage sur le milieu marin

Rapport phase 2 :

**Evaluer les équipements existants
(cales et aires de carénage
avec systèmes de traitement)**



**Rapport Final
décembre 2013**

IDHESA Bretagne Océane
120 avenue Alexis De Rochon,
CS 10052, 29 280 Plouzané

Tel : 02 98 34 11 19 - Fax : 02 98 34 11 01

«Gestion Intégrée des Zones Côtières en Pays de Brest » est cofinancé par l'Union Européenne.
L'Europe s'engage en Bretagne avec le Fond Européen de Développement Régional

Crédit photos : IDHESA Bretagne Océane.

Mission d'étude pour réduire les impacts
du carénage sur le milieu marin
Phase 2 :
Evaluer les équipements existants

SOMMAIRE

1	Contexte et objectifs de l'étude	1
2	Réglementation "biocides"	2
3	Réglementation "carénage"	4
3.1	Pour les eaux	4
3.2	Pour les sédiments	6
4	Présentation de la phase 2 : Evaluer les systèmes existants	8
4.1	Systèmes existants	8
4.2	Stratégie de prélèvement.....	10
4.3	Paramètres analysés	11
5	Résultats de l'évaluation de l'efficacité des systèmes de traitement des ports de l'Aber Wrac'h et du Moulin Blanc	13
5.1	Aire et Cale de carénage du port de l'Aber Wrac'h.....	13
5.1.1	<i>Description du système</i>	13
5.1.2	<i>Analyse critique du site</i>	16
5.1.3	<i>Dysfonctionnements</i>	17
5.1.4	<i>Description des prélèvements</i>	18
5.1.5	<i>Résultats</i>	19
5.1.5.1	Analyses dans les eaux	19
5.1.5.2	Analyses dans les sédiments.....	22
5.1.6	<i>Conclusion sur l'efficacité du système de traitement de la cale et de l'aire de carénage du port de l'Aber Wrac'h</i>	23

5.2	Cales de carénage du port du Moulin Blanc.....	24
5.2.1	Description du système	24
5.2.2	Analyse critique du site	26
5.2.3	Dysfonctionnements	28
5.2.4	Description des prélèvements	29
5.2.5	Résultats	30
5.2.5.1	Analyses dans les eaux	30
5.2.5.2	Analyses dans les sédiments.....	33
5.2.6	Conclusion sur l'efficacité du système de traitement des cales de carénage du port du Moulin Blanc	34
5.3	Aire de carénage du port du Moulin Blanc	35
5.3.1	Description du système	35
5.3.2	Analyse critique du site	37
5.3.3	Dysfonctionnements	38
5.3.4	Description des prélèvements	38
5.3.5	Résultats	39
5.3.5.1	Analyses dans les eaux	39
5.3.5.2	Analyses dans les sédiments.....	43
5.3.6	Conclusion sur l'efficacité du système de traitement de l'aire de carénage du port du Moulin Blanc	44
6	Synthèse du fonctionnement des aires de carénages dans le périmètre du Pays de Brest et du Parc naturel marin d'Iroise	45
7	Conclusion	53
8	Annexes	54
8.1	Annexe 1 : Article 4 du règlement du SAGE de l'Elorn	55
8.2	Annexe 2 : Arrêté d'autorisation Aber Wrac'h	56
8.3	Annexe 3 : Arrêté autorisation Moulin Blanc	65

1 Contexte et objectifs de l'étude

Le Pôle métropolitain du Pays de Brest, fort de son linéaire côtier de près de 400 km a initié une démarche de gestion intégrée des zones côtières. Trois thèmes ont été retenus : l'organisation de la plaisance et du carénage, la gestion et la qualité des eaux de baignade et plus récemment le partage de l'espace littoral. La présente étude fait partie du thème de "l'organisation de la plaisance et du carénage" et a été choisi en raison, notamment, du nombre élevé de bateaux (environ 12 000 bateaux en 2009 répartis sur 150 sites) dans le Pays de Brest.

En mars 2012, le comité syndical du Pays de Brest a validé un schéma de carénage. Ce schéma a permis, notamment, de cartographier la répartition des bateaux dans les différents ports et sites de mouillage mais également les sites de carénage existants disposant de système de traitement ainsi que les projets de sites de carénage validés dans le Pays de Brest. Afin d'accompagner la mise en place du schéma de carénage, il a été décidé de réaliser une étude "carénage" pour mieux comprendre les pratiques actuelles des plaisanciers et leur capacité à accepter de nouvelles pratiques. Cette étude doit également permettre de vérifier l'efficacité des installations existantes afin de pouvoir faire des préconisations pour les futures installations de carénage. Et enfin une troisième phase a pour but de réaliser des tests in situ avec des techniques alternatives aux peintures antifouling classiques contenant des biocides.

Cette étude est menée en collaboration avec le Parc naturel marin d'Iroise, qui a réalisé une étude similaire dans son périmètre de compétence en 2011. De ce fait, les phases 1 et 3 sont élargies jusqu'à Douarnenez pour intégrer l'ensemble du Parc naturel marin d'Iroise. La phase 2 est limitée aux équipements de carénage des ports du Moulin Blanc (Brest) et de l'Aber Wrac'h, les autres aires et cales de carénage ayant déjà fait l'objet d'un suivi par le Parc marin.

IDHESA a en charge cette mission d'étude pour réduire les impacts du carénage sur le milieu marin. La phase 1 de l'étude, consacrée à la détermination des peintures antisalissures utilisées par les plaisanciers dans le Pays de Brest (élargi jusqu'à Douarnenez pour intégrer l'ensemble du Parc naturel marin d'Iroise) et leur capacité à accepter de nouvelles pratiques, a été réalisée en 2012. Pour ce faire, des enquêtes de terrain ont été menées entre avril et septembre 2012 aussi bien auprès des plaisanciers qu'auprès des fournisseurs de peintures antifouling présents dans la zone de l'étude. Ces enquêtes ont permis d'avoir une meilleure perception des techniques de carénage et des produits utilisés par les plaisanciers. L'objet du présent rapport concerne la deuxième phase de l'étude qui doit permettre au Pôle métropolitain du Pays de Brest de faire des préconisations pour les systèmes de traitement des futures aires ou cales de carénage.

2 Réglementation "biocides"

Dans les années 1960-70 avec l'explosion de l'industrie chimique, le cuivre et le zinc ont été remplacés progressivement par l'emploi de produits à base d'organoétain dans les peintures antifouling. Cependant les études scientifiques ont mis en évidence l'extrême toxicité de ces produits sur l'environnement marin, ce qui a conduit à leur interdiction progressive. L'OMS a donc interdit l'emploi de produits à base d'organoétain (type TBT) dans les peintures antifouling depuis le 1^{er} janvier 2003 et aucune coque de bateau ne doit être recouverte de peintures à base de TBT depuis le 1^{er} janvier 2008.

Les peintures antifouling sont actuellement composées de biocides permettant de limiter la fixation de biofouling sur la coque. Ces produits biocides sont soumis à la **directive 98/8/CE** du parlement européen et du Conseil du 16 février 1998 dite directive "biocides". Cette directive encadre les autorisations de mise sur le marché de produits contenant des biocides dans les Etats membres. Elle permet également une reconnaissance mutuelle des autorisations émises à l'intérieur de la Communauté Européenne. Il en découle une liste de substances actives pouvant être utilisées dans les produits biocides et les biocides contenus dans les peintures antifouling doivent être **inscrits** sur l'annexe I, I A ou I B de la directive 98/8/CE dans le Groupe 4, type de produit 21 ou être **en cours d'évaluation**. Les 4 Groupes sont :

- Groupe 1 : les désinfectants,
- Groupe 2 : les produits de protection,
- Groupe 3 : les produits antiparasitaires,
- Groupe 4 : les autres produits biocides dont font parties les peintures antisalissures dans le type de produit 21.

Actuellement aucun biocide du type de produit 21 (peintures antisalissures) n'est inscrit sur l'annexe I, I A ou I B de la directive 98/8/CE. 10 biocides sont en cours d'évaluation par différents pays de l'union européenne :

Le cuivre, l'oxyde de dicuivre, le thiocyanate de cuivre, le DCOIT (ou seanine 211), le dichlofluanide, l'irgarol, le tolylfluanide, le zinèbe, le zinc et le zinc pyrithione.

Parmi les premières conclusions rendues publiques, il semblerait que le zinèbe pourrait être inscrit sur l'annexe 1, le DCOIT serait quant à lui inscrit mais uniquement pour un usage par des professionnels. Deux nouveaux biocides antifouling seraient en cours d'évaluation : le Tralopyril (Echonea) et la Médétomidine.

Le diuron et le chlorothalonil ont été évalués et non inscrits sur la liste. Le TCMTB (2-(thiocyanométhylthio)benzo-thiazole) et le thirame ne sont ni inscrits sur la liste, ni en cours d'évaluation.

La plupart des biocides utilisés dans les peintures antifouling ont des propriétés fongicides, herbicides ou encore algicides.

Une fois la substance active inscrite sur une des listes de la directive 98/8/CE, l'industriel peut faire une demande d'autorisation de mise sur le marché d'une peinture antifouling contenant le biocide inscrit. En attendant de toute inscription, un régime transitoire est mis en place permettant la mise sur le marché d'un produit contenant un biocide en cours d'évaluation.

Un nouveau règlement est paru en 2012 : Règlement (UE) N° 528/2012 du Parlement Européen et du Conseil du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides. Cependant ce règlement ne sera applicable qu'au 1^{er} septembre 2013. Le choix d'un règlement plutôt qu'une directive doit permettre une application plus rapide et plus efficace en limitant les transpositions en droit national. Lorsqu'il sera fait une demande d'autorisation de mise sur le marché, celle-ci sera valable pour l'ensemble du territoire de l'Union Européenne améliorant ainsi la libre circulation des produits biocides tout en garantissant un même niveau de sécurité sur l'ensemble de l'Union Européenne.

3 Réglementation "carénage"

3.1 Pour les eaux

Concernant le carénage en lui-même, la plupart des villes ayant des ports de plaisance, et plus particulièrement ceux équipés d'aires et/ou de cales de carénage ont pris des arrêtés interdisant de caréner sur l'estran ou sur les cales non équipées. Cependant, les gestionnaires des ports n'ont aucune obligation réglementaire de mettre en place des aires ou des cales de carénage. Il est interdit de rejeter des eaux polluées selon le code de l'environnement, *article L218-73* : est puni d'amende de 22 500 euros le fait de jeter, déverser ou laisser s'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 impropre à la consommation. De plus, dans le cadre du SAGE de l'Elorn, l'article 4 du règlement en date du 3 février 2010 stipule qu'au 1^{er} janvier 2013¹, le carénage sur grève ou sur cale non conforme sera interdit (cf. annexe 1).

Parmi les biocides utilisés par les plaisanciers, certains sont classés très toxiques pour la vie aquatique et l'article L218-73 du code de l'environnement est donc susceptible de s'appliquer, mais cela reste encore assez flou. Des projets de loi sont à l'étude au niveau européen afin de clarifier la situation juridique des rejets des aires et cales de carénage.

D'autres textes réglementaires peuvent s'appliquer mais ils concernent plutôt des eaux de surface que les rejets en eux-mêmes :

⇒ *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 relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993, complété par l'arrêté du 23 décembre 2009* : il donne des niveaux (R1 et R2) pour le rejet dans les eaux de surface mais prend en compte seulement certains paramètres comme les MES, les matières organiques, les métaux ou les hydrocarbures mais pas les biocides (sauf le cuivre et le zinc).

¹ Il semble qu'il s'agisse d'une erreur de frappe, les objectifs étant à atteindre pour le 1^{er} janvier 2015 et non le 1^{er} janvier 2013.

1. Directive n°2008/105/CE du 16/12/08 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, modifiant et abrogeant les directives du Conseil 82/176/CEE, 85/513/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE et modifiant la directive 2000/60/CE : Annexe 1 Normes de qualité environnementale pour les substances prioritaires et certains autres polluants, Partie A : Normes de qualité environnementale (NQE) fixant des moyennes annuelles (MA) et des concentrations maximales admissibles (CMA). Pour le diuron, la MA est de 0,2 µg/l et la CMA de 1,8 µg/l et pour l'atrazine², la MA est de 0,6 µg/l et la CMA de 2,0 µg/l.

⇒ Directive 2008/56/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre « stratégie pour le milieu marin ») : elle définit notamment des programmes de surveillance et de mesures pour atteindre des objectifs environnementaux mais pas de valeurs limites, ainsi que la création de plan d'action pour le milieu marin pour chaque sous-région marine. Pour le suivi de la contamination par les substances dangereuses, les substances prioritaires fixées par la directive 2000/60/CE (modifiée par la directive 2008/105/CE) peuvent être suivies ou tout autre composé synthétique ou non synthétique. Pour atteindre le très bon état, les concentrations doivent être proches de zéro ou au moins inférieures aux limites de détection des techniques d'analyse les plus avancées d'usage général.

Il n'existe pas, dans la réglementation actuelle, de limites de rejet dans les eaux pour les molécules utilisées actuellement dans les peintures antisalissures hormis pour le diuron.

Dans son rapport, pour l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, sur la « méthodologie des audits de chantiers de carénage de bateaux de plaisance », la SOCOTEC Industries propose de fixer la limite des rejets à 2.5 µg/l pour les polluants organiques. Ce rapport se base sur les valeurs limites du SAGE Vilaine pour les eaux brutes destinées à la production d'eau potable.

Il n'existe donc pas de réglementation précise pour les aires/cales de carénage, cependant toute installation est soumise à un arrêté préfectoral d'autorisation lors de sa création. Cet arrêté spécifie les conditions du suivi des rejets des eaux en sortie du système de traitement ainsi que les paramètres à analyser. Les arrêtés pour les aires

² L'atrazine a été prise comme indicateur car l'irgarol est une molécule très voisine qui diffère principalement par une molécule de CH₃ et le Cl remplacé par SCH₃.

et cales de carénage de l'Aber Wrac'h et du Moulin Blanc sont fournis en annexe 2 et 3. Ces arrêtés spécifient des valeurs limites pour, notamment, les métaux lourds et le TBT, mais rien pour les autres biocides présents dans les peintures antifouling.

3.2 Pour les sédiments

Les sédiments des aires et cales de carénage doivent être collectés par une entreprise spécialisée puis traités comme un déchet.

Plusieurs textes s'appliquent selon la destination des déchets : soit en centre de stockage pour déchets inertes, soit pour déchets non dangereux ou dangereux.

Arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes : Ce texte fixe des valeurs limites à respecter lors du test de lixiviation de 2 mg/kg MS pour le cuivre et de 4 mg/kg MS pour le zinc.

Pour déterminer si un déchet est dangereux ou non, différents paramètres sont à prendre en compte dont le cuivre et le zinc après un test de lixiviation.

Les sédiments marins, quant à eux, sont soumis à différents arrêtés :

⇒ *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 relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993, complété par l'arrêté du 23 décembre 2009 :* il donne des niveaux (N1 et N2) dans les sédiments pour certains paramètres (métaux lourds, PCB et TBT) mais pas pour les autres molécules utilisées dans les peintures antifouling. Les limites pour les métaux (cuivre et zinc) et le TBT sont :

Paramètres	Niveau N1	Niveau N2	Unités
Cuivre	45	90	mg/kg MS
Zinc	276	552	mg/kg MS
TBT	100	400	µg/kg MS

⇒ *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 et 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 :* les aires de carénage entrent dans cette rubrique, il est 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 ». Il n'y a pas d'autres précisions sur les paramètres ni les seuils à respecter.

⇒ Arrêté du 23 février 2001 fixant les prescriptions générales applicables aux travaux de dragage et rejet y afférent soumis à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 4.1.3.0 (2° (a,II), 2° (b,II) et 3° (b)) de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié : tout comme pour l'arrêté précédent il n'y a pas de liste de paramètres à suivre, ni de seuils à respecter.

La réglementation française actuelle n'est pas adaptée pour le suivi des principales molécules entrant dans la composition des peintures antisalissures.

Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique, Conseil canadien des ministres de l'environnement, 1999 : ce document donne une concentration produisant un effet probable établie pour le cuivre de 108 mg/kg de MS dans les sédiments marins et estuariens.

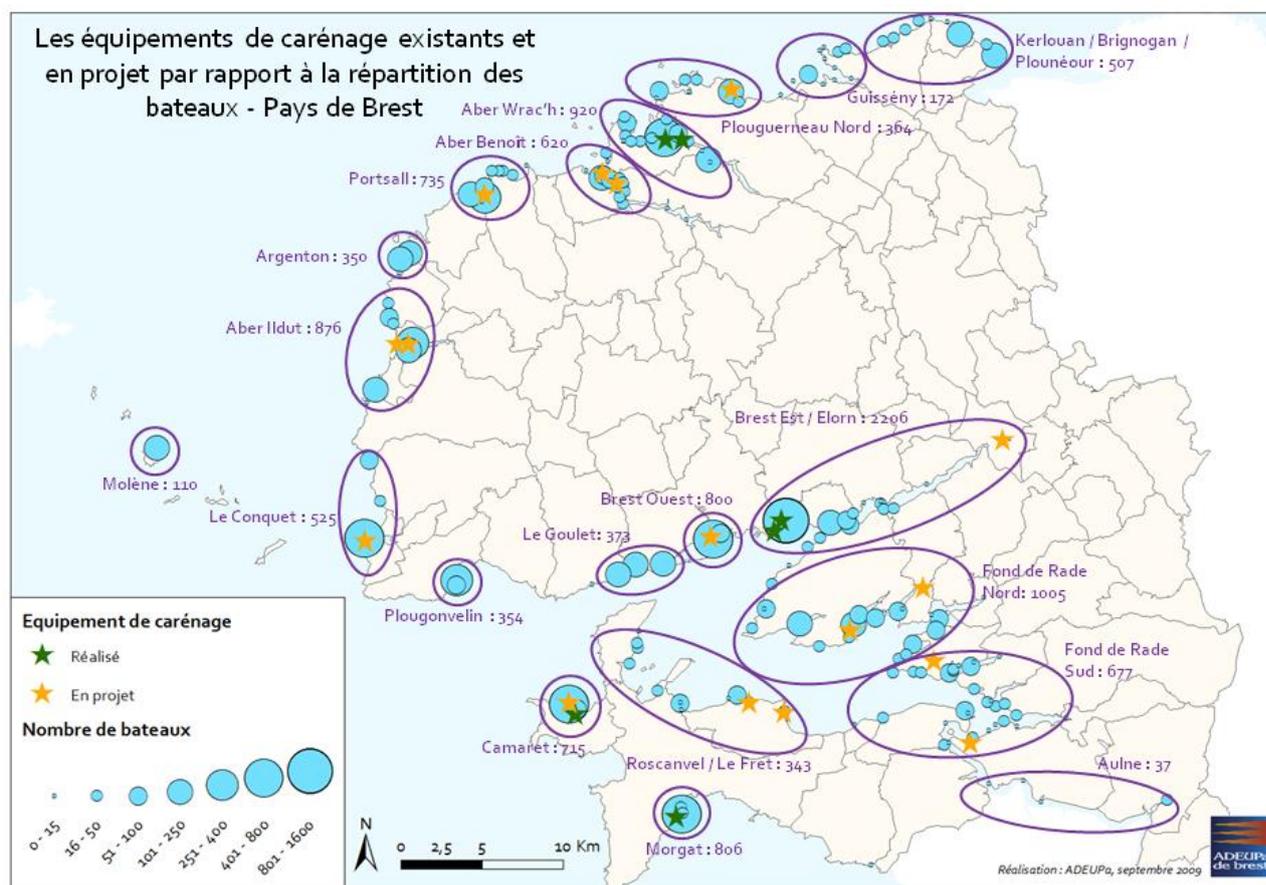
Rapport d'étude 02/11/2010 INERIS/ONEMA : Qualité chimique des sédiments marins en France : Synthèse des bases de données disponibles. Ce document donne les concentrations médianes en cuivre, zinc et TBT dans les sédiments marins en France et notamment dans le département du Finistère. La médiane du Finistère pour le Cuivre est de 64 mg/kg MS, 190 mg/kg MS pour le zinc et 0.55 mg/kg MS pour le TBT.

Dans l'interprétation des résultats, nous nous baserons sur les seuils N1 et N2 pour le cuivre, le zinc et le TBT afin de classer les sédiments issus des cales et aires de carénage, mais également sur les concentrations médianes du département du Finistère.

4 Présentation de la phase 2 : Evaluer les systèmes existants

4.1 Systèmes existants

Comme cela a été vu précédemment, seuls les équipements des ports de l'Aber Wrac'h et du Moulin Blanc ont été évalués dans le cadre de cette étude. Le bilan permettra de déterminer les systèmes les plus efficaces parmi ceux existants sur le territoire du Pays de Brest et du Parc naturel marin d'Iroise. La carte ci-dessous indique la localisation des aires et cales de carénage existant dans le Pays de Brest, la description des systèmes de traitement de chaque installation est indiquée dans le tableau page suivante. Il intègre également les systèmes existants à Douarnenez.



Suite au schéma de carénage défini par le Pôle métropolitain du Pays de Brest en mars 2012, des équipements de carénage sont prévus dans les zones de Plouguerneau, l'Aber Benoît, Portsall, l'Aber Ildut, Le Conquet, Brest Ouest, Landerneau, le Fond de Rade Nord, le Fond de Rade Sud, Roscanvel/Le Fret et Camaret (en complément de celle existante ne pouvant accueillir qu'un seul bateau à la fois).

Nom du site	Type d'installation	Superficie de l'aire / la cale	Système de traitement	Autre
Aber Wrac'h	Cale de carénage	~ 300 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec débourbeur et filtre coalesceur	Système de traitement commun à l'aire et la cale
Aber Wrac'h	Aire de carénage	600 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec débourbeur et filtre coalesceur	
Moulin Blanc	Cale de carénage	360 m ² et 570 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec débourbeur et filtre coalesceur lamellaire + filtre à zéolithe	Nettoyage automatique avec sonde de marée
Moulin Blanc	Aire de carénage	4 500 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec débourbeur et filtre coalesceur lamellaire + filtre à zéolithe	
Camaret	Aire de carénage	120 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec décanteur et filtre à charbon 5µm	recirculation des eaux et trop-plein vers réseau d'eaux usées
Morgat	Aire de carénage	500 m ²	séparateur à hydrocarbures et décanteur lamellaire	
Tréboul - Douarnenez	Cale de carénage	150 m ²	séparateur à hydrocarbures, décanteur et filtre à zéolithe	
Tréboul - Douarnenez	Aire de carénage	1 200 m ²	décanteur	rejet dans le réseau d'eaux usées

Sites suivis pour le Pays de Brest en 2012-2013.

Sites suivis pour le PNMI en 2011.

Le système le plus simple existant consiste en une simple décantation des éléments les plus grossiers dans une cuve de décantation. La décantation lamellaire permet la rétention de composés plus fins. La phase de décantation permet de récupérer les matières en suspension dont les copeaux de peinture, donc les biocides présents dans la phase particulaire. Cependant, certains biocides ont une plus grande

affinité pour le milieu aqueux que pour les sédiments et ont donc tendance à être libérés dans l'eau de la fosse au fur et à mesure de la dégradation des copeaux de peinture. On parlera alors de **relargage** des biocides par les sédiments. En complément de la fosse de décantation, il est nécessaire de rajouter un système de filtration avec adsorption pour les molécules très solubles comme les biocides afin de mieux retenir ces derniers dans le système. Il existe plusieurs systèmes de filtration qui retiennent plus ou moins les biocides comme les filtres à zéolithe ou les filtres à charbon. Ces derniers sont très efficaces pour la rétention des biocides et sont bien souvent utilisés dans les usines d'eau potable pour le traitement des pesticides. Les filtres à zéolithes retiennent également la pollution dissoute mais plutôt les particules plus grosses types métaux lourds et pas nécessairement les biocides organiques.

Le principe d'un filtre à charbon actif est que les biocides et métaux lourds sont adsorbés sur le charbon après passage de l'effluent. L'inconvénient est qu'il est nécessaire de réaliser régulièrement un nettoyage du filtre à contre-courant pour éliminer les molécules adsorbées. Ce nettoyage n'est cependant pas suffisant pour régénérer totalement le filtre et il faut prévoir un changement régulier du charbon. Ce type de système de traitement nécessite tout particulièrement un entretien régulier par du personnel formé.

En conclusion, tous les systèmes de traitement ont été conçus pour retenir la pollution particulaire générée sur les aires et cales de carénage. Seule l'aire de Camaret est conçue pour traiter également la pollution par les biocides.

4.2 Stratégie de prélèvement

La stratégie choisie par le Pôle métropolitain du Pays de Brest est de réaliser trois campagnes de prélèvement incluant des prélèvements ponctuels en différents endroits du système de traitement : l'entrée dans le système, un ou deux points à l'intérieur du système de traitement et au niveau du rejet de l'aire ou la cale dans le milieu. Ces prélèvements concernent uniquement la phase aqueuse.

Des prélèvements de sédiments ont également été réalisés dans les fosses de décantation des systèmes de traitement, et ce à chaque campagne de prélèvement d'eau.

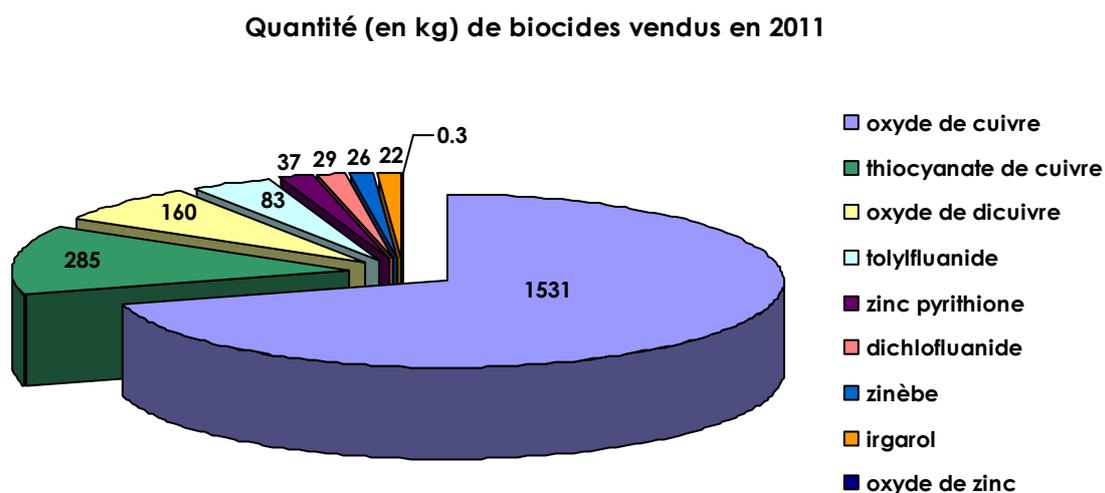
- ⇒ Sur l'Aber Wrac'h, les campagnes de prélèvement ont été programmées suite à des appels téléphoniques au bureau du port afin de connaître le planning de réservation de l'aire de carénage. Ces campagnes étaient également fonction des horaires de marée car le rejet est immergé à marée haute.
- ⇒ Sur la cale de carénage du Moulin Blanc, les prélèvements ont été réalisés en fonction des coefficients et des horaires de marées.

⇒ Sur l'aire de carénage du Moulin Blanc, plusieurs visites ponctuelles ont été nécessaires pour intervenir suite à des carénages de bateaux car l'aire est également beaucoup utilisée pour des interventions de maintenance à sec sur les bateaux.

4.3 Paramètres analysés

Les principes actifs principaux des peintures antifouling sont le cuivre et, plus rarement le zinc, auxquels sont rajoutés des biocides que nous appellerons « organiques ». Ces derniers augmentent l'efficacité des peintures et sont présents à faibles doses mais ont un pouvoir écotoxicologique élevé.

Dans les eaux, les paramètres analysés correspondent aux biocides actuellement présents dans les peintures antisalissures, mais également à des biocides ayant été interdits. Ce choix fait également suite aux enquêtes menées en phase 1 auprès des fournisseurs et des plaisanciers.



Les biocides recherchés dans les eaux des systèmes de carénage sont donc :

- Biocides "autorisés" : le DCOIT, le dichlofluamide, l'irgarol, le tolylfluamide, le zinèbe et le zinc pyrithione.
- Biocides interdits : le diuron et le chlorothalonil.
- Le TCMTB et le thirame ne sont ni inscrits sur la liste, ni en cours d'évaluation.
- Le tralopyril et la médétomidine sont de nouvelles molécules, elles ont été recherchées sur l'aire de carénage du Moulin Blanc lors de la dernière campagne de prélèvement.

Les biocides ont été analysés par chromatographie liquide haute performance couplée à un spectromètre de masse (HPLC-MS-MS).

En plus du diuron, trois produits de dégradation ont été analysés : le DCA (3,4-dichloroaniline), le DCPU (1-(3,4-dichlorophényl)urée) et le DCPMU (1-(3,4-dichlorophényl)3-méthylurée).

Concernant **les sédiments**, les analyses ont porté sur les métaux lourds : cuivre et zinc, sur deux biocides : le diuron et l'irgarol, ainsi que sur les organoétains (le TBT est une molécule interdite, que l'on ne devrait pas retrouver au niveau des cales ou aires de carénage).

Les métaux ont été analysés par spectrométrie d'émission atomique (ICP), le diuron par HPLC-MS-MS, l'irgarol par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CPG-MS), de même que les organoétains (TBT (tributylétain) et ses dérivés : DBT et MBT, et TPht (triphénylétain) et ses dérivés DPht et MPht).

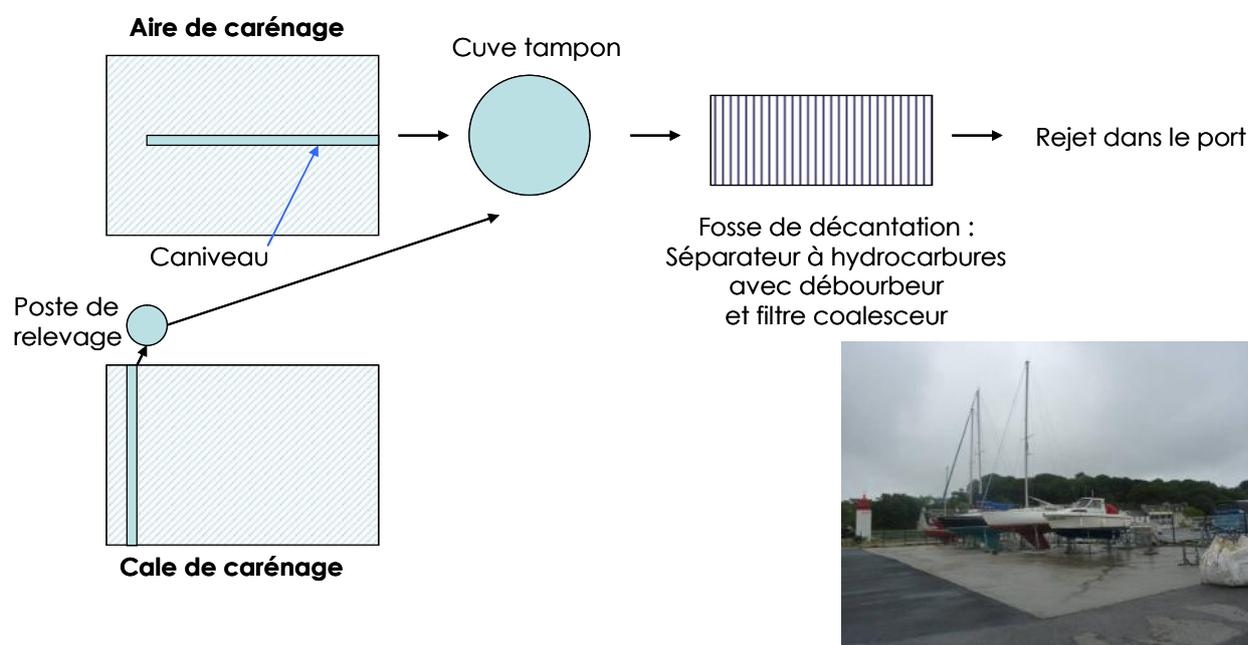
5 Résultats de l'évaluation de l'efficacité des systèmes de traitement des ports de l'Aber Wrac'h et du Moulin Blanc

L'aire et la cale du port de l'Aber Wrac'h ont été traités ensemble car leurs effluents sont acheminés vers le même système de traitement. Par contre, la cale et l'aire de carénage du port du Moulin Blanc sont sur des sites distincts et donc équipées chacune de son propre système de traitement.

5.1 Aire et Cale de carénage du port de l'Aber Wrac'h

5.1.1 Description du système

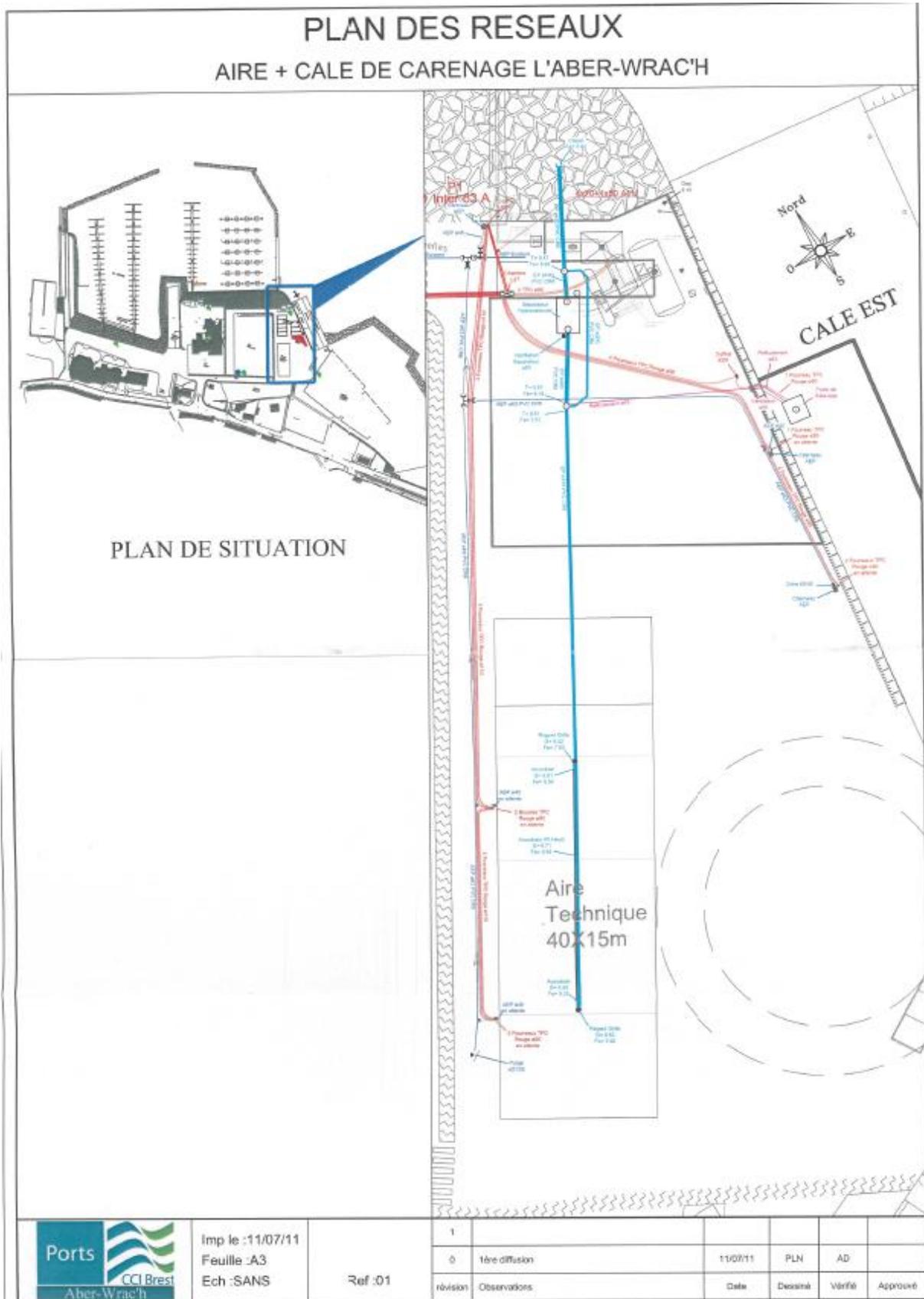
Un plan de masse du site est joint page 15. Le schéma ci-dessous décrit de façon simplifiée le cheminement des effluents dans le système de traitement.



La cale et l'aire de carénage du port de l'Aber Wrac'h sont reliées au même système de traitement. Les eaux de l'aire sont recueillies dans un caniveau central tandis que les eaux de la cale descendent par gravité jusqu'à un caniveau situé au bas de la cale. Une première décantation des plus grosses particules (gros copeaux de peinture par exemple) est réalisée dans ces caniveaux. Les effluents de la cale, après être passés dans le caniveau, rejoignent un poste de relevage immergé. La

pompe permet de transférer les eaux vers une cuve tampon située sur le terre-plein. Les eaux de la cale et de l'aire de carénage se rejoignent dans cette cuve tampon qui permet une pré-décantation des effluents.

Les eaux arrivent ensuite dans la fosse de décantation qui est équipée d'un séparateur d'hydrocarbures avec un débourbeur et un filtre coalesceur. Une fois que les eaux ont circulé dans la fosse, ce qui permet la décantation des matières en suspension, elles sont rejetées dans le port au niveau d'un enrochement pouvant être recouvert à marée haute. Le rejet est équipé d'un clapet anti-retour pour éviter les intrusions d'eau de mer dans le système de traitement.



5.1.2 Analyse critique du site

Le choix de l'emplacement et du système de traitement a été fait par la Communauté de Communes du Pays des Abers. Par la suite, la gestion du site a été confiée à la Chambre de Commerce et d'Industrie de Brest, également gestionnaire du port de plaisance. D'après nos informations, le site est en activité depuis 2007. Une réunion s'est tenue au port de l'Aber Wrac'h le 10 mai 2012 en présence d'Anouk Duceux et de Jérôme Rénier de la CCI afin de recueillir des renseignements sur le fonctionnement (et les dysfonctionnements) de l'aire et de la cale de carénage.

Chaque usager désirant caréner sur l'aire doit prendre un rendez-vous au bureau du port afin d'organiser son remorquage jusqu'à l'aire qu'il peut occuper pendant 48 h. Si l'aire n'est pas nettoyée après le carénage, le bateau n'est pas remis à l'eau. Il existe un cahier de réclamation pour les usagers, mais celui-ci n'est pas rempli.



L'aire de carénage est beaucoup plus utilisée que la cale. Seuls les bateaux trop grands pour être grutés carènent sur la cale, y compris certains bateaux de pêche (les autres carènent sur des chantiers). L'aire a une superficie de 600 m² et peut accueillir environ 6 bateaux à la fois, tandis que la cale est environ deux fois moins grande et étant donné que ce sont les unités de grande taille qui y carènent, elle ne peut accueillir qu'un seul bateau à la fois.

Le volume utile de la fosse est de 4 000 litres pour un débit traité de 40 l/s. La vidange des boues est réalisée une fois par an. Une vidange complète de l'ensemble du système et un curage au furet ont été réalisés en janvier 2012 (les 6 et 10 janvier). A priori, les vidanges ne sont pas programmées à l'année mais sont fonction de la hauteur de boues dans la fosse.

D'après le carnet de réservation du port, 207 bateaux ont caréné sur l'aire en 2012, pour une consommation d'eau de 126 m³ (aire et cale comprise). La capacité du port étant de 222 emplacements sur ponton et 56 haltères, on peut supposer que la quasi majorité des bateaux présents sur le site carènent sur l'aire.

Les eaux de carénage subissent uniquement un traitement par décantation, donc seule la pollution particulaire est retenue. Il n'y a donc pas de traitement spécifique adapté à la rétention des biocides. Le seul rendement garanti est celui d'un

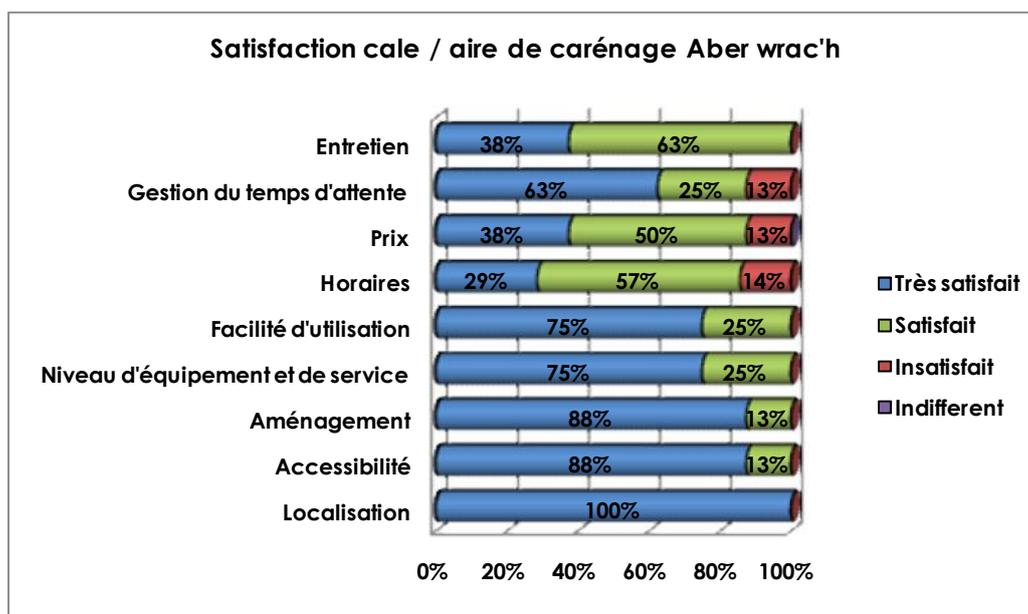
abattement des hydrocarbures avec une concentration maximale en sortie de 5 mg/l.

Le rejet du système de traitement dans le port au niveau d'un enrochement est peu facile d'accès et immergé à marée haute.

Lors de l'enquête réalisée en phase 1, les plaisanciers interrogés étaient globalement satisfaits de l'aire de carénage avec quelques bémols sur le prix notamment. Les plaisanciers titulaires d'un mouillage au port disposent d'un accès gratuit sur la cale de carénage et d'une réduction de 30 % sur les tarifs de droit d'accès à l'aire de carénage.

Le principal avantage mis en avant de caréner sur l'aire était l'absence de pollution, même si seulement 38% trouvaient que le carénage avait un impact négligeable sur l'environnement.

Les plaisanciers interrogés disent caréner en début de saison (de mars à mai).



5.1.3 Dysfonctionnements

La pompe de relevage des eaux de la cale de carénage n'a fonctionné que quelques heures (5 heures) depuis son installation. Elle est tombée en panne rapidement car surdimensionnée³. La pompe est immergée sans protection (pas de filtre préalable pour retenir les matières en suspension), donc les particules peuvent endommager le système de pompage. Actuellement, les eaux de la cale de carénage se rejettent directement au milieu.

³ Données recueillies lors de la réunion du 10 mai 2012 avec la CCI.

Il n'y a pas de bourrelets autour de la cale de carénage, les eaux peuvent donc facilement rejoindre le milieu marin. Les caniveaux sont régulièrement colmatés par les algues, la vase et divers déchets.

L'aire de carénage est orientée nord/nord-est et n'est pas protégée du vent. Des projections d'eaux souillées lors du carénage peuvent aller sur les autres bateaux.

On note la présence de matériel de pêche sur le terre-plein et parfois sur les regards de visite du système de traitement.



Les sédiments de la fosse sont très liquides et les plus grosses particules semblent surtout s'accumuler dans les caniveaux ainsi que dans le regard tampon plutôt que dans la fosse.

Des remontées d'eau de mer dans la fosse ont été signalées à marée haute, bien que la canalisation de sortie soit équipée d'un clapet anti-retour (visiblement non étanche).

5.1.4 Description des prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés en quatre endroits distincts :

- Entrée du système : à la sortie du caniveau (AW1),
- Dans le système : au niveau de l'entrée dans la cuve tampon (AW2),
- Dans le système : dans la cuve de décantation (AW3),
- Sortie du système : au niveau du rejet dans le port (AW4).

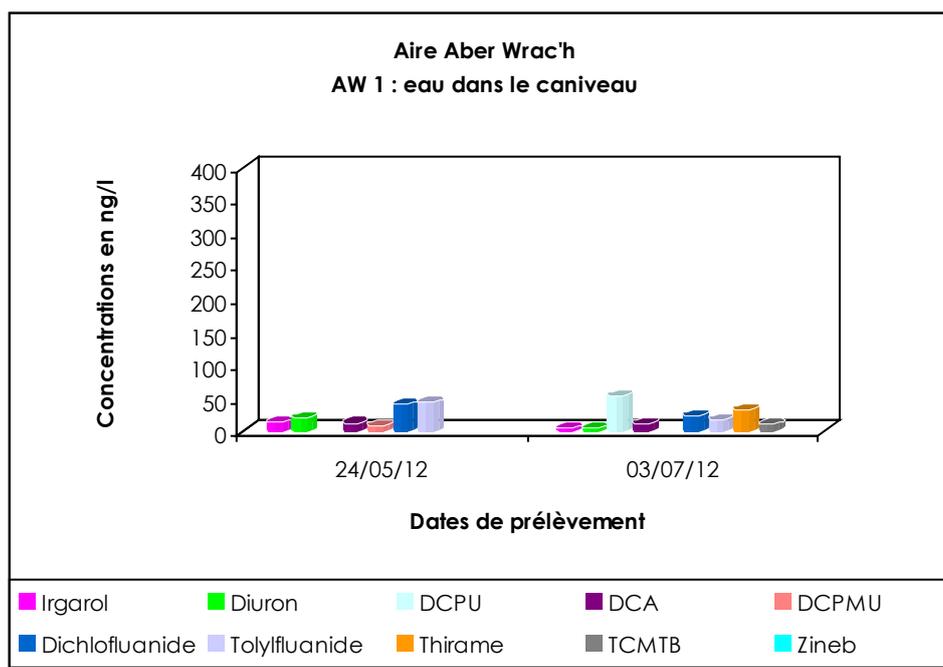
Deux campagnes de prélèvement ont été réalisées : le 24 mai et le 3 juillet 2012. Il n'a pas été possible de réaliser la campagne de 2013.

Date	temps	nombre de bateaux présents sur l'aire
24 mai 2012	pluvieux	6
3 juillet 2012	sec	5

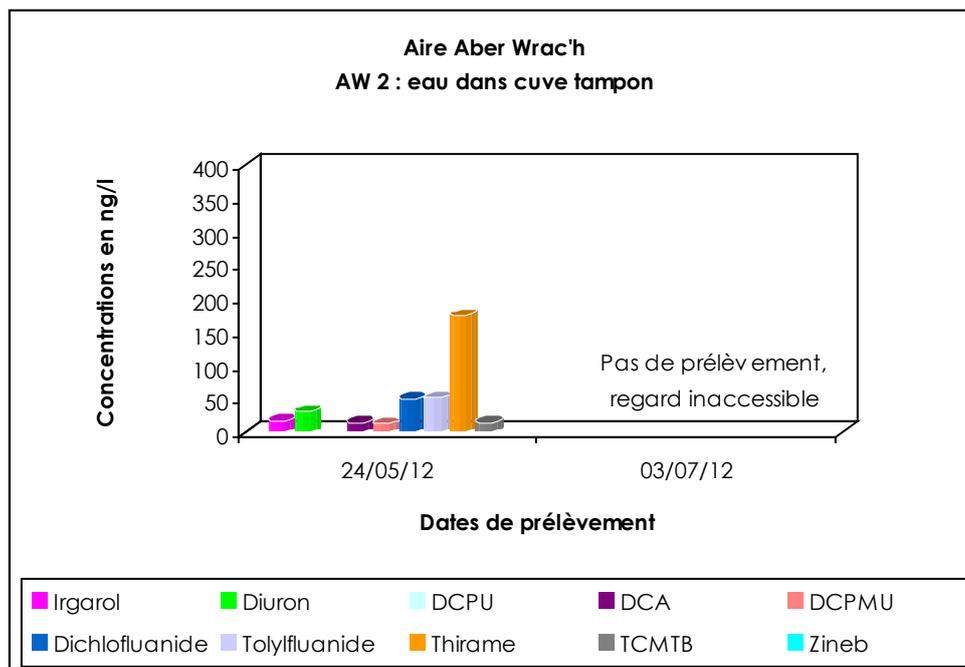
5.1.5 Résultats

5.1.5.1 Analyses dans les eaux

Les analyses dans les eaux du système de traitement montrent l'absence de trois biocides : le chlorothalonil, le zinc pyrithione et le DCOIT. Le chlorothalonil est une molécule interdite dans les peintures antifouling.

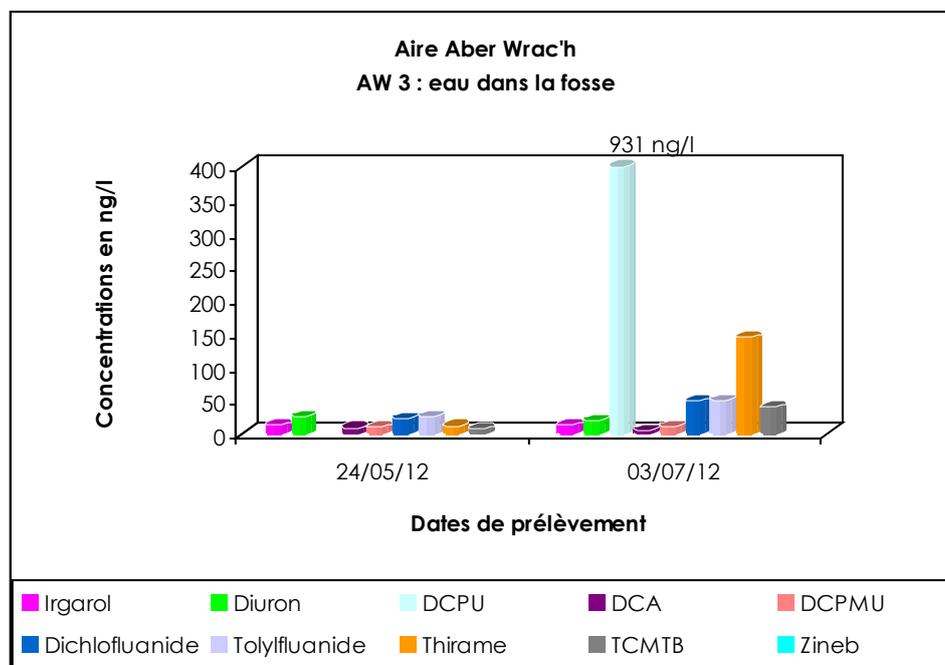


Le niveau de concentration des biocides en entrée du système de traitement est très faible et inférieur à 100 ng/l, quelque soit le type de molécule. Les plus fortes teneurs ont été mesurées en mai 2012 et concernent le dichlofluanide et le tolyfluanide avec un peu plus de 40 ng/l. Durant cette campagne, on retrouve également de l'irgarol, du diuron ainsi que deux de ses produits de dégradation (le DCA et le DCPMU). Durant la campagne de juillet, on retrouve les mêmes biocides ainsi que du thirame et du TCMTB.



Seul un prélèvement a pu être réalisé sur ce point en raison de la présence de matériel de pêche sur le terre-plein empêchant l'accès à ce regard lors de la seconde campagne.

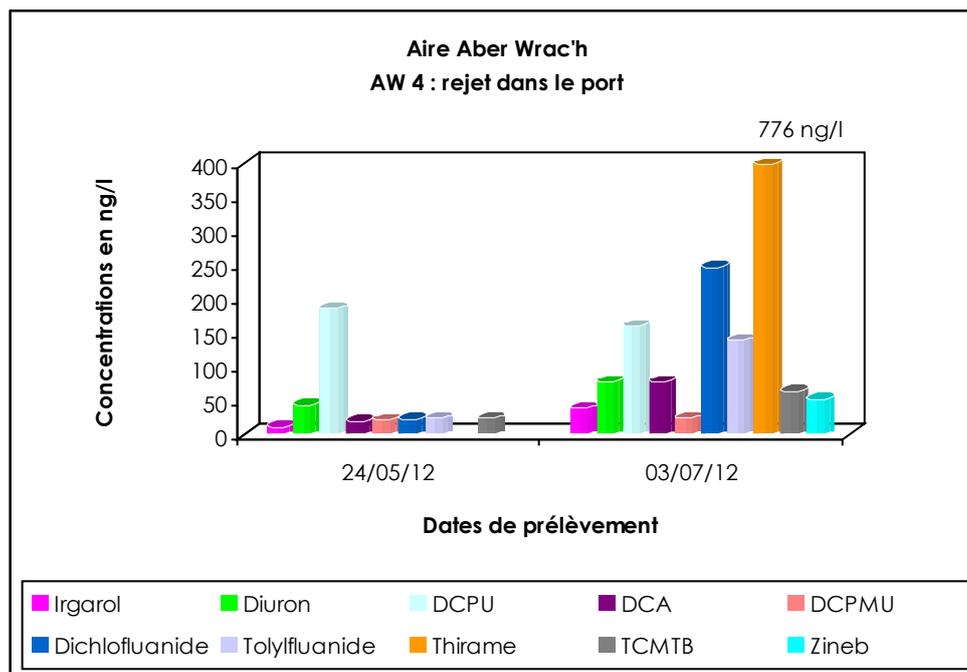
Les niveaux de concentrations sont légèrement plus élevés qu'en entrée de système de 1,1 à 1,4 fois. On trouve également du thirame (175 ng/l) et du TCMTB alors que ces biocides n'étaient pas présents dans les eaux au point AW1 lors de la campagne de mai 2012.



Dans la fosse, on retrouve des niveaux de concentration comparable à ceux mesurés en entrée, sauf pour le dichlofluanide et le tolyfluanide avec des teneurs

diminuées de moitié environ. Par contre on observe encore du thirame et du TCMTB comme dans le regard tampon, mais à des niveaux de concentration nettement plus faibles pour le thirame.

En juillet on retrouve les mêmes molécules dans la fosse qu'en entrée du système. Par contre, les concentrations sont de 2 à 4 fois plus élevées selon les biocides et pour les produits de dégradation du diuron on note une très forte teneur en DCPU (931 ng/l). Cette forte valeur indique la présence de diuron en forte concentration à un instant t dans la fosse.



Le niveau de concentration des molécules en sortie du système de traitement est très supérieur aux teneurs mesurées en entrée. La différence la plus notable a été mesurée en juillet avec des teneurs de 3 à plus de 20 fois supérieures à celle analysées en entrée de système. Trois biocides présentent même des concentrations supérieures voire très supérieures à 100 ng/l : le dichlofluanide avec 247 ng/l, le tolyfluanide avec 139 ng/l et enfin le thirame avec 776 ng/l.

On note également la présence de zinèbe à une teneur de 53 ng/l alors qu'il n'avait pas été trouvé dans les prélèvements précédents.

Date prélèvement	Irgarol	Diuron	DCPU	DCA	DCPMU	Dichlofluanide	Tolyfluanide	Thirame	TCMTB	Zineb
24/05/12	21	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	44	45	ND	RDT-	ND
03/07/12	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-

Les données sont en %, ND : molécule non détectée, RDT- : relargage.

Au final, les résultats montrent beaucoup de relargage au niveau de la fosse de décantation ou de la cuve tampon qui entraîne des teneurs en biocides élevées au niveau du rejet dans le port. Les seuls abattements visibles ont été mesurés en mai sur l'irgarol, le dichlofluanide et le tolyfluanide.

Le relargage peut s'expliquer par la remise en suspension de particules au niveau de la fosse ainsi que par le fait que certains biocides ont plus d'affinité pour la phase liquide que pour la phase particulaire et des échanges entre ces deux phases sont donc possible à l'intérieur de la fosse. La fosse assure convenablement son rôle de décantation car les particules de peinture décapée décanent, mais comme la fosse reste en eau, les biocides ayant plus d'affinité pour la phase aqueuse repassent en phase liquide.

5.1.5.2 Analyses dans les sédiments

Il n'a pas été possible de prélever des sédiments dans la fosse du fait de leur caractère trop liquide. Une partie de la décantation des grosses particules se fait dans le caniveau de l'aire, mais également dans une cuve tampon située entre le caniveau et la fosse. Les prélèvements de sédiments ont donc été réalisés dans la cuve tampon en mai et dans le caniveau en juillet du fait de l'inaccessibilité de la cuve tampon à cette date.

Paramètres	24/05/2012	03/07/2012	unités
Matières sèches	61.7	68.9	%
Cuivre	11 711	16 514	mg/kg MS
Zinc	4 689	5 657	mg/kg MS
Irgarol	15.8	36.9	mg/kg MS
Diuron	5.9	30.1	mg/kg MS
DCPU	1.4	1.6	mg/kg MS
DCA	0.9	1.9	mg/kg MS
DCPMU	0.9	0.2	mg/kg MS
TBT	74 693	93 675	µg/kg MS
DBT	33 090	23 700	µg/kg MS
MBT	2 366	10 747	µg/kg MS
TPhT	600	515	µg/kg MS
DPhT	161	454	µg/kg MS
MPhT	187	265	µg/kg MS

Les sédiments sont relativement compacts avec un taux de matières sèches de plus de 60 %. Ils sont chargés en cuivre et zinc avec des teneurs largement supérieures au seuil N2 (de 130 à 180 fois pour le cuivre et de 8 à 10 fois pour le zinc). Contrairement aux autres biocides, le cuivre et le zinc ont une forte affinité pour la phase particulaire et sont bien retenus dans les sédiments. Si l'on compare avec les médianes mesurées dans les sédiments marins du Finistère, on remarque que les sédiments du système de traitement de l'aire de carénage sont nettement plus contaminés.

Les concentrations en diuron et irgarol sont également élevées, notamment lors du prélèvement de juillet 2012 avec des teneurs supérieures à 30 mg/kg MS.

Par contre, à ce niveau, les produits de dégradation du diuron sont présents en faible quantité, ce qui montre des conditions défavorables à sa dégradation.

On trouve également beaucoup de TBT dans les sédiments de l'aire de l'Aber Wrac'h avec des concentrations maximales de plus de 90 mg/kg MS mesurées le 3 juillet 2012, ce qui équivaut à des teneurs 235 fois supérieures au seuil N2 de 400 µg/kg MS. De même les niveaux de concentration sont très largement supérieurs aux médianes mesurées dans le Finistère dans les sédiments marins.

En France, les peintures antifouling à base de TBT sont interdites, cependant il reste encore des stocks de peintures d'origine diverse. Les plaisanciers continuent à utiliser ces peintures en raison de leur efficacité non égalée par les peintures actuelles, mais également du fait d'une méconnaissance de la toxicité du TBT vis-à-vis des organismes marins mais aussi en rejetant la faute sur la Marine Nationale qui, pourtant, ne les utilise plus.

5.1.6 Conclusion sur l'efficacité du système de traitement de la cale et de l'aire de carénage du port de l'Aber Wrac'h

La cale de carénage a été conçue pour que les eaux de lavage soient traitées dans le même système que l'aire de carénage, mais du fait de la panne de la pompe de relevage, les eaux de la cale sont rejetées à la mer sans aucun traitement. A noter tout de même que cette cale n'est utilisée que par les bateaux de taille trop élevée pour être remorqués jusqu'à l'aire.

Le système de traitement, composé d'un décanteur, est conçu pour retenir les particules en suspension présentes dans les eaux de lavage de la cale et de l'aire de carénage. Les composés ayant une plus forte affinité pour la phase liquide ne sont donc pas retenus par ce système.

Les résultats montrent des rendements épuratoires très inégaux d'une campagne à l'autre et également d'une molécule à l'autre. Ponctuellement, les concentrations en biocides en sortie du système sont un peu élevées et on observe également du relargage, c'est-à-dire les molécules présentes dans les sédiments se remettent en suspension au niveau de l'interface eau/sédiment. On remarquera également la présence de diuron, molécule interdite dans les peintures antifouling.

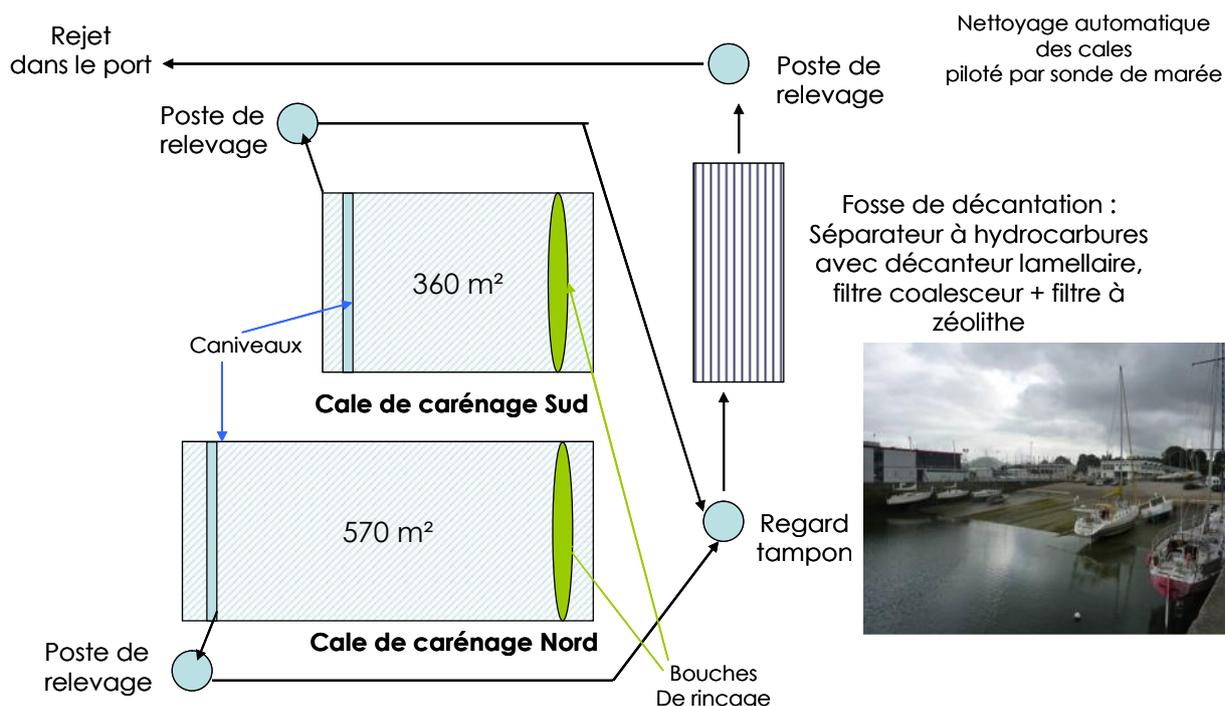
Dans les sédiments on trouve principalement du cuivre et du zinc, ce qui s'explique par leur forte adsorption sur la fraction particulaire. Le diuron et l'irgarol sont également présents, de même que les composés organostanniques. Cela prouve l'utilisation actuelle de peintures à base de TBT sur les bateaux venant caréner sur l'aire de l'Aber Wrac'h, car le système est curé, environ, tous les ans.

Peu de dysfonctionnement du système de traitement sont à déplorer, cependant il s'agit d'un système simple, sans pompe de relevage (hormis celle de la cale de carénage, qui ne fonctionne pas).

5.2 Cales de carénage du port du Moulin Blanc

5.2.1 Description du système

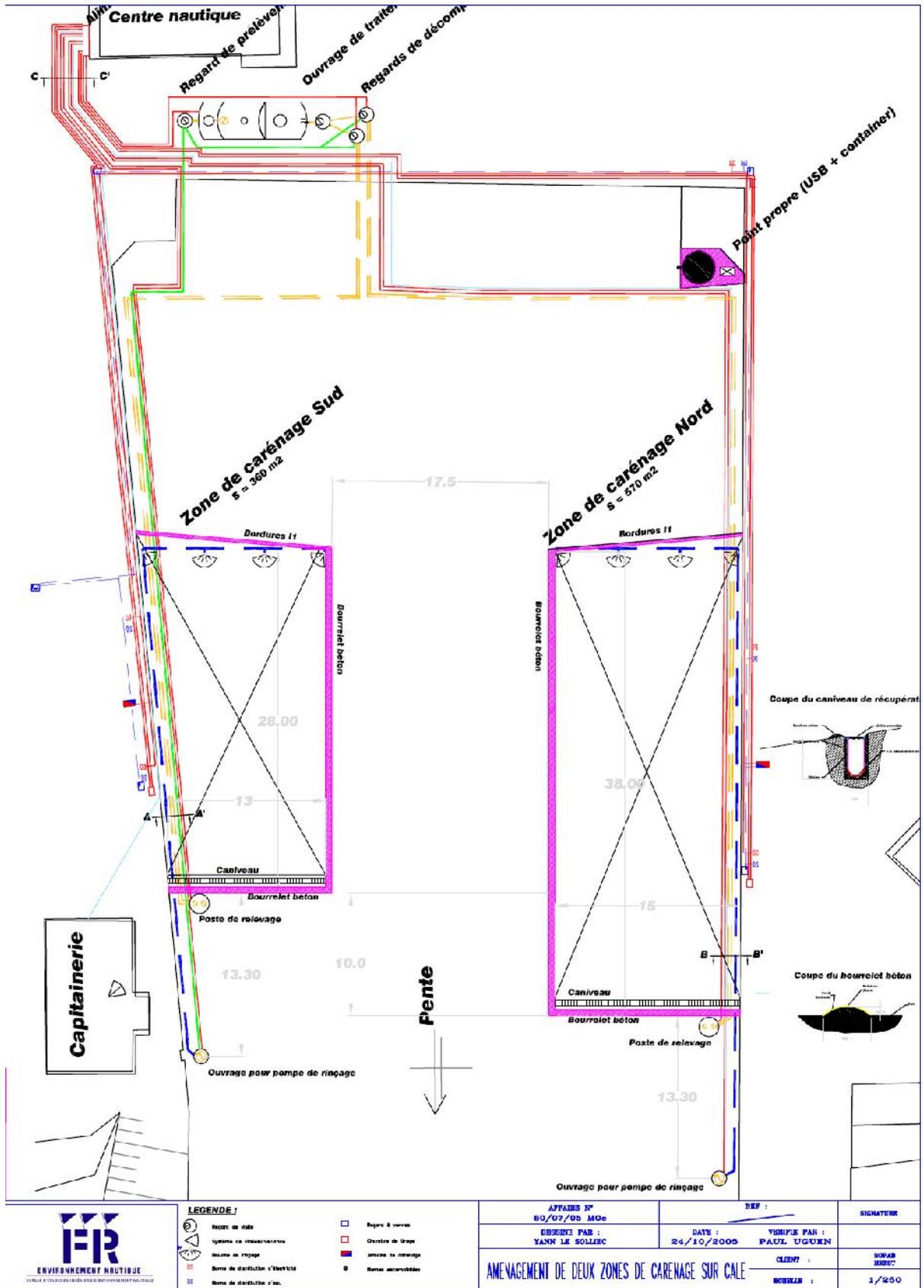
Un plan de masse des cales de carénage du port du Moulin Blanc est joint page suivante. Le schéma ci-dessous décrit de façon simplifiée le cheminement des effluents dans le système de traitement.



Chacune des cales de carénage est entourée de bourrelets de béton permettant de recueillir les eaux issues des carénages ainsi que les eaux de lavage des cales. En effet, une sonde de marée permet le déclenchement automatique, à marée montante et descendante, des pompes de lavage des cales. Les cales n'ayant pas la même longueur, le lavage de la cale Nord est réalisé quelques minutes avant celui de la cale sud à marée montante et inversement à marée descendante.

Les cales de carénage sont lavées une première fois à marée descendante, les eaux sont alors rejetées dans le port. Les caniveaux sont vidés de leur eau. Un premier message sonore est diffusé pour prévenir les usagers du lavage des cales et un second message quelques minutes plus tard pour avertir que les plaisanciers peuvent commencer leur carénage.

Lorsque la mer remonte, un nouveau message se fait entendre afin d'avertir les usagers du lavage imminent des cales.



LEGENDE :

	Regard à vue
	Ouvrage de traitem.
	Regard de décom.
	Point propre (USB + container)
	Zone de carénage

AFFAIRES N° 80/07/05_M0e DESSINÉ PAR : YANN LE SOLLEC	DATE : 24/10/2005	TRACÉ PAR : PAUL UGUIN	SIGNATURE : YANN LE SOLLEC
AMENAGEMENT DE DEUX ZONES DE CARÉNAGE SUR CALE			CLIENT : BUREAU : 1/250

Les eaux de lavage sont recueillies dans des caniveaux situés en bas de cale. Ces caniveaux permettent une décantation des particules les plus grosses. Les eaux arrivent ensuite par gravité jusqu'à un poste de relevage (chacune des cales est équipée de son propre poste de relevage). Les effluents sont relevés par les pompes jusqu'en haut des cales au niveau d'un regard tampon. Elles s'écoulent ensuite par gravité jusqu'à la fosse de décantation. Cette dernière est équipée d'un séparateur à hydrocarbures avec un filtre coalesceur, d'un décanteur lamellaire permettant la décantation des matières en suspension et enfin d'un filtre à zéolithe qui permet la rétention de la pollution dissoute comme les métaux.

Le rejet des effluents traités est réalisé dans le port en contrebas de la cale de carénage sud. Le rejet se fait par bâchée en fonction du niveau d'eau dans la fosse. En effet, une pompe de relevage est disposée en sortie de fosse, reliée à un système de poire de niveau. Lorsque le niveau haut est atteint, la pompe se met en route permettant l'évacuation au milieu des eaux traitées.

5.2.2 Analyse critique du site

Brest métropole océane a été le maître d'œuvre pour la création des cales de carénage du port du Moulin Blanc en 2006. Les installations sont gérées par le gestionnaire du port : Brest'aim. Une réunion avec Marc Lambert, directeur technique des marinas des ports du Moulin Blanc et du Château, s'est tenue le 24 mai 2012 afin de recueillir des renseignements concernant les cales de carénage : leur utilisation, leur entretien... Malgré plusieurs relances certaines données, et notamment les dates et volumes des curages des cuves en 2012 et 2013, la consommation en eau, l'historique des dysfonctionnements, n'ont pas pu être obtenues.

La cale nord a une superficie de 570 m² contre 360 m² pour la cale sud. La cale nord peut donc accueillir des bateaux de plus fort tirant d'eau que la cale sud.



Il n'y a pas de réservation préalable à effectuer pour venir sur les cales de carénage. Les plaisanciers doivent s'assurer que leur bateau est bien positionné sur la cale, sinon les agents du port peuvent venir leur faire une remarque (de la pédagogie mais pas de répression). En période de forte affluence, les bateaux peuvent être relativement proches les uns des autres et occasionner quelques désagréments. Les bureaux du port mettent à disposition des plaisanciers une notice explicative de l'utilisation de la cale de carénage.

Un comptage réalisé par Brest'aim en 2006 a dénombré environ 1 000 à 1 200 bateaux ayant utilisés, durant l'année, les cales de carénage du Moulin Blanc. Depuis la mise en activité de cette structure, il n'y a plus de carénage "sauvage" sur le port.

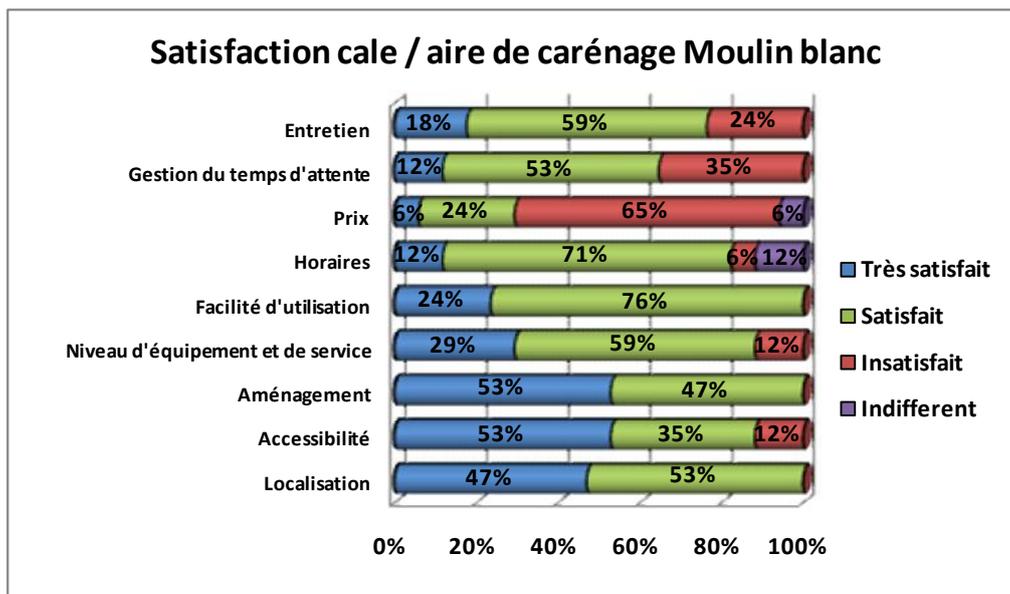
Il n'y a pas de bourrelets en bas des cales car les caniveaux sont suffisamment larges pour éviter la surverse des eaux. Cependant si les ouvrages de rinçage ne sont pas correctement réglés et envoient de l'eau sous trop forte pression, il peut y avoir débordement de l'autre côté des caniveaux. Le débit des 4 bouches de rinçage est réglé à 625 m³/h pour permettre une lame d'eau sur l'ensemble de la surface de la cale, le tout pendant 1 à 2 minutes. A ce débit, les macro-déchets ne sont pas censés être entraînés jusqu'aux caniveaux.

La cuve de décantation a un volume de 50 m³ réparti en deux compartiments de 25 m³ chacun avec le filtre à zéolithe et la pompe de refoulement dans le 2^{ème} compartiment.

Les boues issues de la cuve de décantation sont pompées deux fois par an en mars/avril et en septembre. Elles sont transférées dans l'unité de séchage présente sur le site. Nous n'avons pas obtenu les dates des vidanges de la fosse, ni les volumes extraits sur la période de l'étude.

Les résultats de l'enquête réalisée en phase 1 de l'étude ont montré que 100 % des utilisateurs sont satisfaits de la cale de carénage. Les insatisfactions constatées concernent l'entretien de la cale avec des problèmes dans le réglage du rinçage signalé par deux plaisanciers.

Selon leur dire, la raison pour laquelle les plaisanciers utilisent la cale est que c'est pratique, facile et moins polluant. Ils déplorent parfois le manque de place et l'organisation "anarchique" sur les cales en période de forte affluence.



5.2.3 Dysfonctionnements

D'après les dires de plaisanciers, le débit des bouches de rinçage s'est avéré trop élevé en 2011, ce qui a entraîné une surverse des eaux en dehors des caniveaux de bas de cale.

Lors de la réunion du mois de mai 2012, le gestionnaire nous a signalé la panne de la sonde de marée déclenchant le rinçage des cales depuis le mois d'avril. Les réparations n'ont été effectives que fin juin. Pendant ce temps les effluents provenant du lavage des bateaux sur les cales de carénage ont été rejetés directement au milieu, sans traitement préalable.

Lors de nos différentes visites sur site, en période de forte activité de carénage, nous avons pu noter, de façon quasi systématique, la présence d'un, voire deux bateaux positionnés en dehors de la zone de carénage.

Le 24 juillet 2012, nous avons constaté l'absence de lavage des cales (problème de sonde de marée, des pompes de rinçage?). Le gestionnaire nous a dit être au courant de la panne et en attente d'un dépannage (échange de mail du 26 juillet 2012).

Plusieurs plaisanciers nous ont rapporté avoir observé des dysfonctionnements réguliers de la cale de carénage : pas de lavage des cales, trop forte affluence pour caréner (manque de place qui explique la présence de bateaux en dehors de la zone de carénage).

Ces dysfonctionnements sont ceux que nous avons constaté ou issus de rencontres avec les plaisanciers du port. Nous n'avons pas obtenu une liste détaillée de la part du gestionnaire.

5.2.4 Description des prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés en quatre endroits distincts :

- Dans le système : dans le regard tampon (MB1),
- Dans le système : dans le 1^{er} regard de la cuve de décantation (MB2),
- Dans le système : dans le 2^{ème} regard de la cuve de décantation (MB3),
- Sortie du système : au niveau de la sortie du système (MB4).

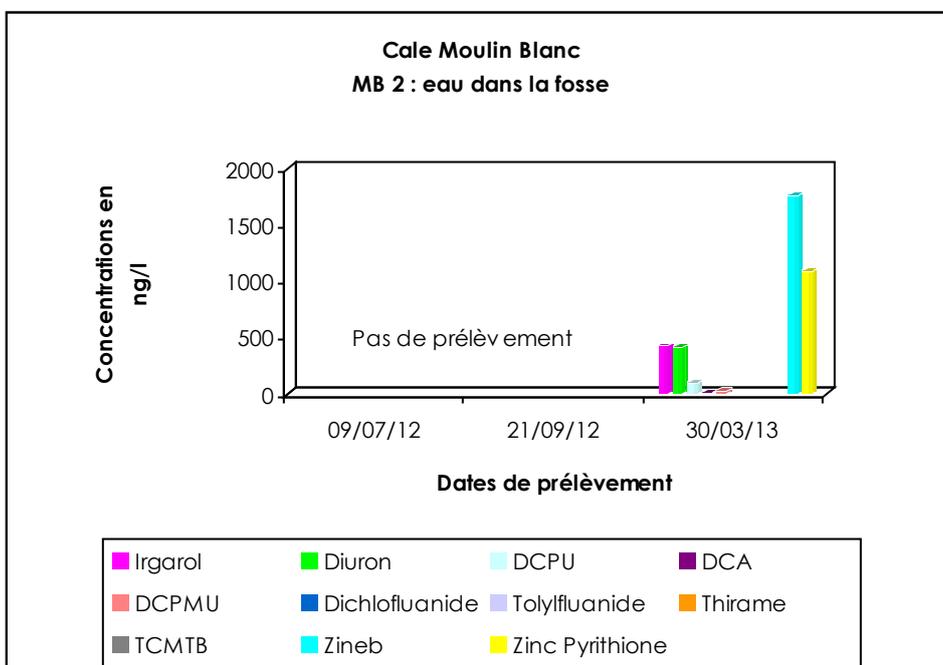
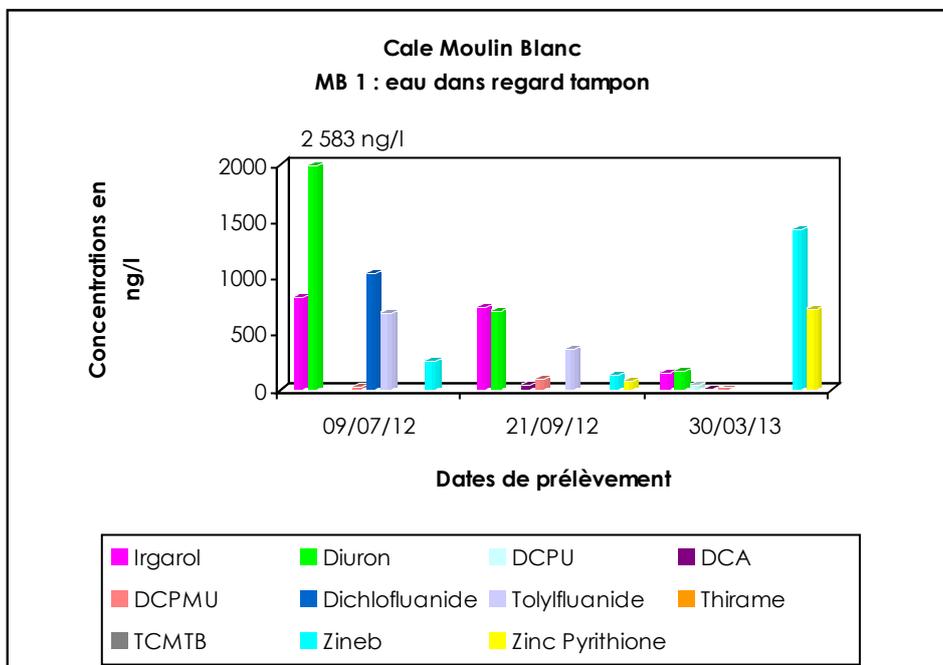
Trois campagnes de prélèvement ont été réalisées : le 9 juillet et le 21 septembre 2012 ainsi que le 30 mars 2013.

Date	temps	nombre de bateaux présents sur l'aire
9 juillet 2012	sec	5 sur cale sud, 5 sur cale nord
21 septembre 2012	légère pluie	2 sur cale sud, 3 sur cale nord
30 mars 2013	sec	3 sur cale sud, 4 sur cale nord

Le prélèvement dans le 1^{er} regard de la cuve de décantation (MB2) n'a été réalisé que lors de la campagne de mars 2013.

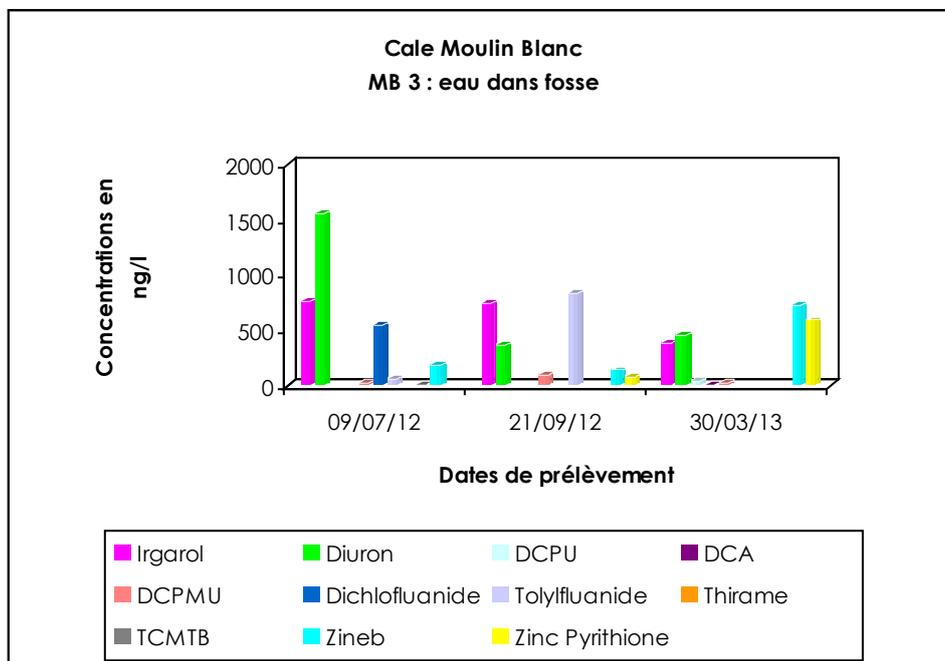
5.2.5 Résultats

5.2.5.1 Analyses dans les eaux

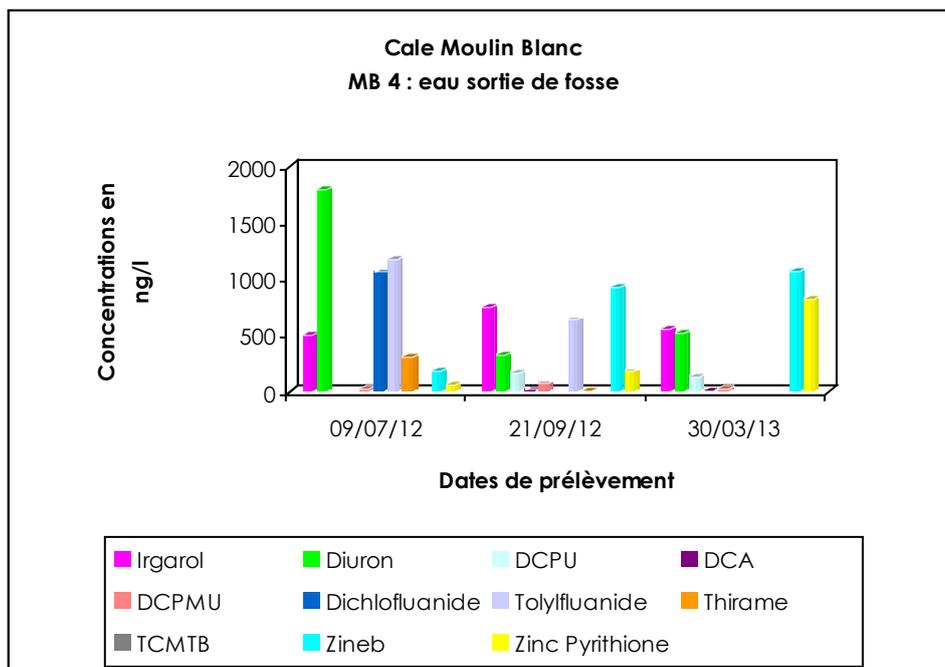


Les mêmes molécules sont retrouvées dans le regard tampon et dans le 1^{er} compartiment de la fosse, mais à des concentrations plus élevées dans la fosse. On remarque la présence quasi systématique de diuron et d'irgarol en entrée du système de traitement. Les teneurs peuvent être très élevées puisque le 9 juillet 2013

on trouvait 2 583 ng/l de diuron et 824 ng/l d'irgarol. Les autres biocides mesurés dans les eaux des cales de carénage sont le dichlofluanide, le tolylfluanide, le zinèbe et le zinc pyrithione. Le TCMTB, le chlorothalonil (biocide interdit tout comme le diuron) et le DCOIT n'ont pas été détectés dans les eaux de lavage.



On retrouve les mêmes biocides dans la fosse qu'en entrée du système, cependant le comportement des molécules est variable d'une campagne à l'autre et d'une molécule à l'autre. En effet, lors de la campagne de juillet 2012 on observe une diminution des concentrations de tous les biocides. Par contre en septembre 2012, le niveau est équivalent pour l'irgarol, le zinèbe et le zinc pyrithione tandis que l'on observe une diminution des teneurs en diuron et une augmentation du tolylfluanide. Et en mars 2013, les concentrations en irgarol et diuron sont plus élevées dans la fosse qu'en entrée et c'est l'inverse pour le zinèbe et le zinc pyrithione (baisse des teneurs).



Pour chaque campagne de prélèvement, les biocides présents en entrée étaient toujours présents en sortie. Seul un nouveau biocide est apparu en sortie du système de traitement : il s'agit du thirame en juillet 2012 et, dans une moindre mesure, en septembre 2012.

Les niveaux de concentrations sont élevés dans les eaux en sortie du système de traitement car principalement compris entre 500 et 1 000 ng/l, avec notamment un pic en diuron lors de la campagne de juillet 2012 : 1 801 ng/l alors que cette molécule est interdite dans les peintures antifouling depuis 2008.

Date prélèvement	Irgarol	Diuron	DCPU	DCA	DCPMU	Dichlofluanide	Tolyfluanide	Thirame	Zineb	Zinc Pyrithione
09/07/12	40	30	ND	ND	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	29	RDT-
21/09/12	RDT-	55	RDT-	74	31	ND	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-
30/03/13	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	RDT-	ND	ND	ND	39	24

Les données sont en %, ND : molécule non détectée, RDT- : relargage.

Tout comme indiqué précédemment, le comportement des biocides est différent d'une campagne à l'autre et d'un biocide à l'autre. Certains sont bien retenus dans la fosse lors d'une campagne et sont en plus forte concentration lors d'une autre campagne. Les phénomènes de rétention et de relargage existent donc dans la fosse et semblent aléatoires ou, du moins, nous ne disposons pas de suffisamment d'éléments pour pouvoir les expliquer : nombre de bateau en carénage sur la période précédente, date des curages de la fosse... Il s'agit du même phénomène que celui observé à l'Aber Wrac'h c'est-à-dire une redissolution des biocides contenus dans les particules de peinture ayant décantées dans la fosse.

5.2.5.2 Analyses dans les sédiments

Les sédiments ont été prélevés dans le 1^{er} regard de la fosse de décantation. Leur texture était très liquide et il a été nécessaire de laisser décanter l'échantillon avant de le porter à l'analyse. Les résultats indiqués en rouge correspondent aux valeurs supérieures au seuil N2 de l'arrêté Géode pour le cuivre, le zinc et le TBT.

Paramètres	09/07/2012	06/12/2012	30/03/2013	unités
Matières sèches	23.0	36.1	40.8	%
Cuivre	14 385	12 136	11 949	mg/kg MS
Zinc	6 579	6 938	5 664	mg/kg MS
Irgarol	31.6	7.9	12.9	mg/kg MS
Diuron	14.3	19.9	12.9	mg/kg MS
DCPU	12.9	0.9	NA	mg/kg MS
DCA	2.9	2.3	NA	mg/kg MS
DCPMU	1.9	18.4	NA	mg/kg MS
TBT	53 970	5 500	20 888	µg/kg MS
DBT	21 558	3 800	3 410	µg/kg MS
MBT	3 953	2 300	960	µg/kg MS
TPhT	1 475	170	46	µg/kg MS
DPhT	394	24	24	µg/kg MS
MPhT	200	63	11	µg/kg MS

Les résultats montrent un pourcentage de matières sèches relativement faible et systématiquement inférieur à 50 %, ce qui est compatible avec le caractère liquide des boues.

Les teneurs en métaux, et plus particulièrement en cuivre, sont particulièrement élevées, ce qui est compatible avec la composition des peintures antifouling contenant du cuivre en grande majorité. Le zinc (sous forme unitaire ou complexée comme dans le zinèbe ou le zinc pyrithione) est également présent dans certaines peintures antifouling mais ces dernières ne représentent pas la majorité des ventes.

Si l'on compare avec les valeurs de l'arrêté « Géode », les concentrations en cuivre sont de 130 à 160 fois supérieures au niveau N2 et de 10 à 13 fois supérieures pour les teneurs en zinc. La concentration maximale en cuivre dans les sédiments de la fosse atteint tout de même les 14 g/kg de matières sèches en juillet 2012. Les sédiments sont très chargés en cuivre et zinc avec des niveaux de concentration très largement supérieurs aux médiane du département du Finistère dans les sédiments marins. Ces molécules sont donc bien retenues au niveau de la fosse.

Les biocides mesurés dans les sédiments présentent des teneurs élevées avec un maximum de près de 32 mg/kg MS pour l'irgarol et 20 mg/kg MS pour le diuron. Il faut préciser que ces biocides ont une plus forte attirance pour l'eau que pour les sédiments. La présence des produits de dégradation du diuron indique que le diuron présent dans le sédiment était en cours de dégradation puisque l'on mesure 13 mg/kg MS de DCPU en juillet et 18 mg/kg MS de DCPMU en décembre.

Concernant le TBT, les teneurs sont très élevées pour un composé pourtant interdit de vente dans les peintures antifouling depuis 10 ans. Les concentrations sont 14 à 135 fois supérieures au seuil N2 avec une valeur maximale de près de 54 mg/kg MS en juillet 2012. Le TBT se dégrade dans la fosse puisque l'on note la présence de ses produits de dégradation que sont le dibutylétain et le monobutylétain. La médiane des sédiments marins dans le Finistère étant de 550 µg/kg, on est largement au-dessus de cette valeur dans les sédiments des cales de carénage (jusqu'à un facteur 100 environ).

On observe également la présence d'un autre composé organostannique : le triphénylétain avec ses produits de dégradation (le diphénylétain et le monophénylétain). Le triphénylétain rentrait dans la composition de certaines peintures antifouling jusqu'en 2003.

Les fortes concentrations en polluants mesurées dans les sédiments indiquent une décantation efficace au niveau de la fosse.

5.2.6 Conclusion sur l'efficacité du système de traitement des cales de carénage du port du Moulin Blanc

Le système de traitement des cales de carénage du port du Moulin Blanc n'est pas adapté pour traiter la pollution par les biocides. Seuls les métaux lourds, cuivre et zinc, sont retenus de façon relativement pérenne dans la fosse. Les biocides présents dans les rejets solides issus du lavage des bateaux sont retenus ponctuellement dans la fosse, mais du fait de leur plus forte affinité pour le milieu aqueux, on observe des phénomènes de relargage.

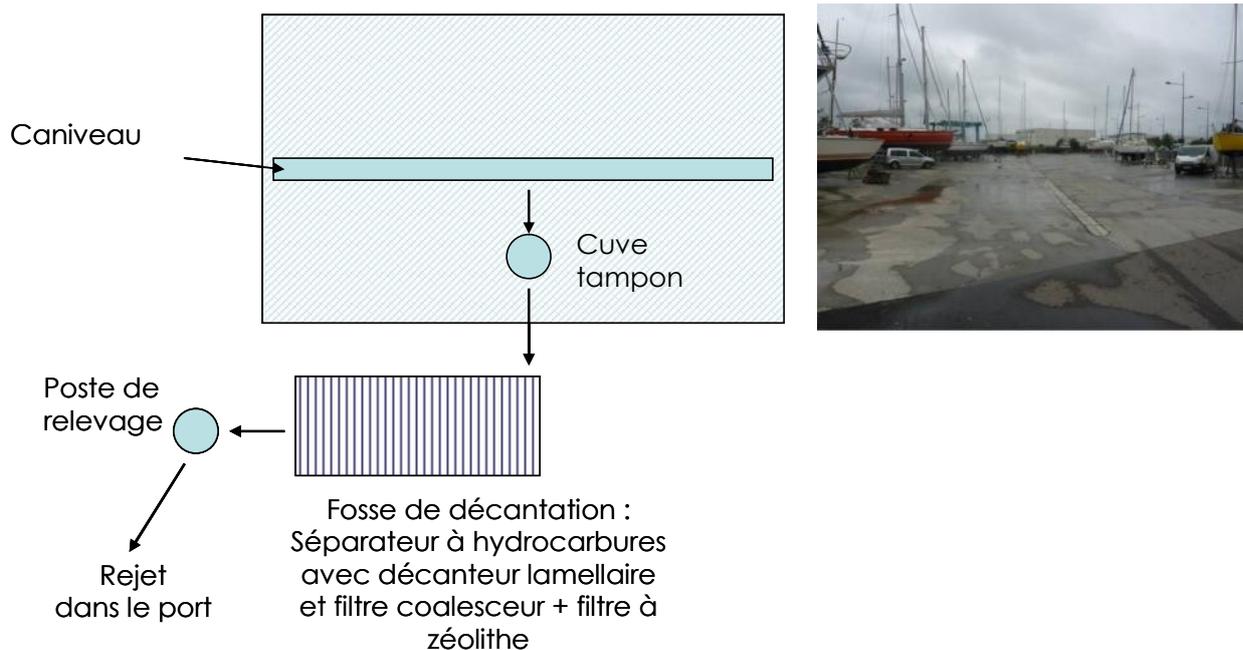
De plus, les biocides en phase liquide suite au lavage des bateaux ne sont pas retenus dans le système de traitement qui n'est pas adapté pour ce type de pollution.

D'autre part, de nombreux dysfonctionnements du fait de la présence de plusieurs systèmes électriques ou électroniques sont à noter ainsi qu'un manque de suivi journalier de l'installation par du personnel formé.

5.3 Aire de carénage du port du Moulin Blanc

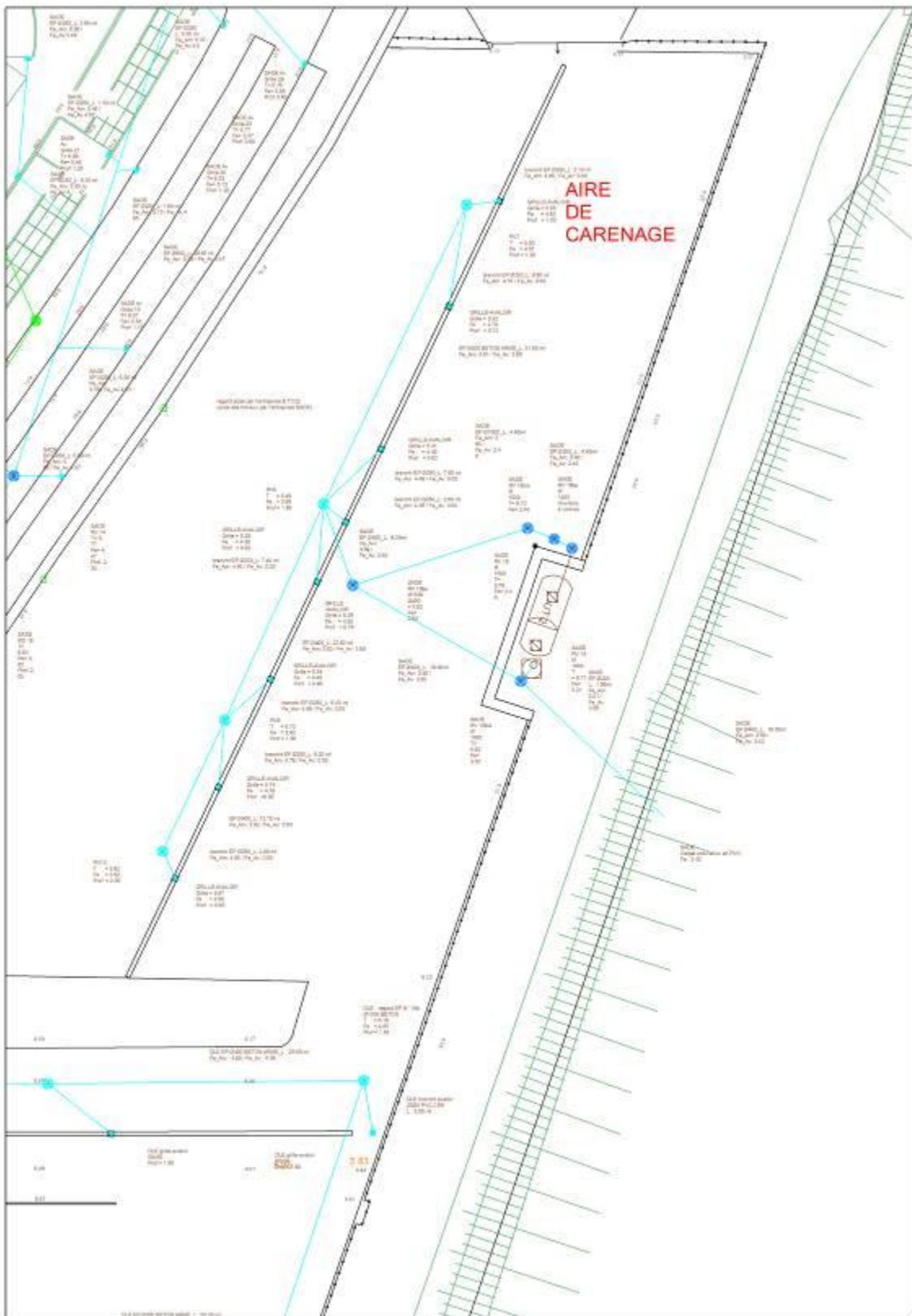
5.3.1 Description du système

Un plan de masse de l'aire du Moulin Blanc est joint page suivante. Le schéma ci-dessous décrit de façon simplifiée le cheminement des effluents dans le système de traitement.



L'aire est équipée d'un caniveau central en forme de pointe de diamant qui récupère les eaux de carénage des bateaux. Ces derniers sont répartis, de façon plus ou moins circulaire autour du caniveau. Les eaux sont ensuite transférées de manière gravitaire jusqu'à la fosse de décantation composée d'un séparateur à hydrocarbures doté d'un filtre coalesceur, d'un décanteur lamellaire et d'un filtre à zéolithe en traitement final.

Une pompe de relevage est positionnée dans la fosse et équipée de poires de niveau permettant le rejet des effluents traités par bâchées. Le rejet au milieu s'effectue en sortie de buse au niveau d'un enrochement.



5.3.2 Analyse critique du site

D'après nos informations, l'aire du Moulin Blanc a été mise en service en mars 2007. Tout comme les cales de carénage, l'aire est gérée par Brest'aim.

Du fait de sa grande superficie (4 500 m²), l'aire est capable d'accueillir environ une trentaine de bateau. Le port du Moulin Blanc est équipé de moyens de grutage permettant de sortir de l'eau de grandes unités, l'aire accueille principalement les voiliers et vedettes de grande taille (plus de 10 mètres pour la plupart). Les bateaux ayant un tirant d'eau trop important et ne pouvant pas aller sur les cales de carénage, vont sur l'aire. L'accès à l'aire de carénage est gratuit pour les usagers du port et une réduction de 20 % leur est accordée sur les tarifs de grutage.

Il est donc nécessaire de prendre rendez-vous pour caréner sur l'aire de carénage. Plusieurs réparateurs utilisent également l'aire pour réaliser des réparations sur les bateaux.

En période de forte affluence, bien que l'aire soit grande, les bateaux peuvent être relativement proches les uns des autres. Cependant, l'aire est entourée de murs et bien protégée des vents dominants.

Les pentes semblent suffisantes pour bien drainer les eaux jusqu'au caniveau central.

Le volume de la cuve de décantation est de 50 m³. Le filtre coalesceur lamellaire dispose d'une surface active de 2 430 m². La pompe de relevage en sortie de cuve a un débit maximum de 1 m³/h, lors de son installation, son débit instantané était de 0,8 m³/h. L'installateur du système préconise une vérification annuelle du boîtier électrique, un contrôle visuel 1 fois/mois et une vidange complète du séparateur une fois tous les 3 ans avec inspection générale de l'ensemble du système.

Le rejet au milieu s'effectuant dans l'enrochement, il n'est pas très aisé de réaliser des prélèvements en sortie du système.

Les boues sont collectées pour être traitées dans l'unité de séchage (proche des cales de carénage). Nous n'avons pas obtenu les dates des vidanges de la fosse durant la période de l'étude.

Les résultats de l'enquête réalisée en phase 1 ont montré que la moitié des plaisanciers utilisant l'aire étaient insatisfaits du prix de la manutention. Cependant les plaisanciers estiment que le principal avantage de caréner sur l'aire est que c'est facile.

5.3.3 Dysfonctionnements

Lors d'une visite du site en juin 2012, nous avons constaté un niveau d'eau élevé dans la fosse et l'immersion du boîtier électrique de contrôle de la pompe de relevage. Raison possible : non déclenchement de la pompe et montée du niveau de l'eau dans la cuve. Conséquence : rejet d'eaux non traitées dans le milieu.



A l'inverse, en mai 2013, le niveau de l'eau dans la cuve était plus bas que la poire de niveau basse et le filtre à zéolithe était à sec. Raison possible : la poire de niveau bas est restée bloquée en position horizontale.



On constate un contrôle insuffisant du système de traitement qui peut entraîner des rejets au milieu d'eaux non traitées.

Ces dysfonctionnements sont les seuls, à notre connaissance et en l'absence de retour du gestionnaire sur la question.

5.3.4 Description des prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés en trois endroits distincts :

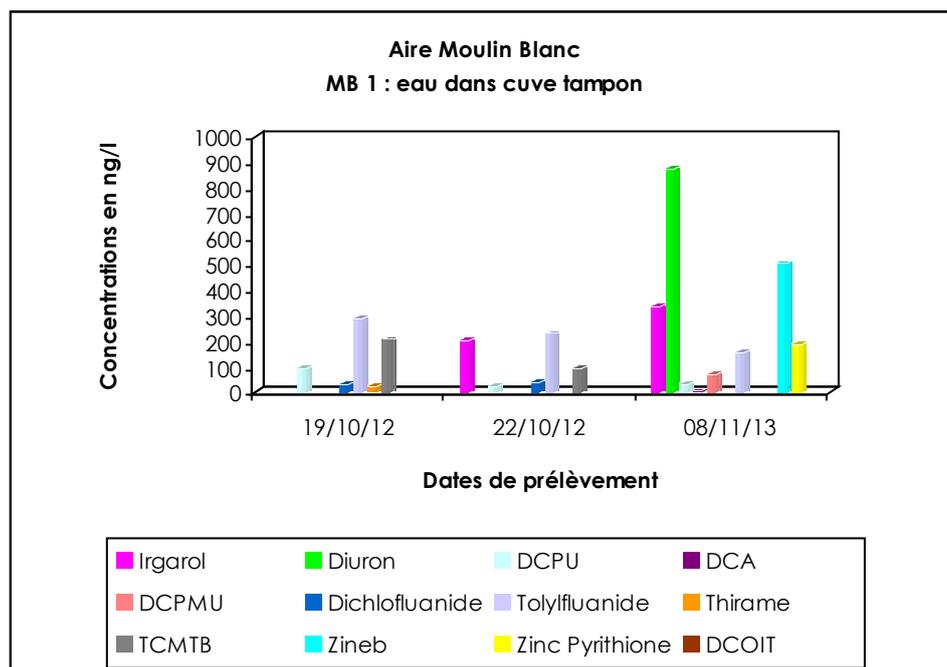
- En entrée du système : à la sortie du caniveau (MB1),
- Dans le système : dans la cuve de décantation (MB2 et MB3),
- Sortie du système : au niveau de la sortie du système (MB4).

Trois campagnes de prélèvement ont été réalisées : le 18 octobre, le 22 octobre 2012 et le 8 novembre 2013.

Date	temps	nombre de bateaux présents sur l'aire
18 octobre 2012	sec	28 bateaux dont 5 vedettes
22 octobre 2012	sec	29 bateaux dont 3 vedettes
8 novembre 2013	pluie	21 bateaux dont 2 vedettes

5.3.5 Résultats

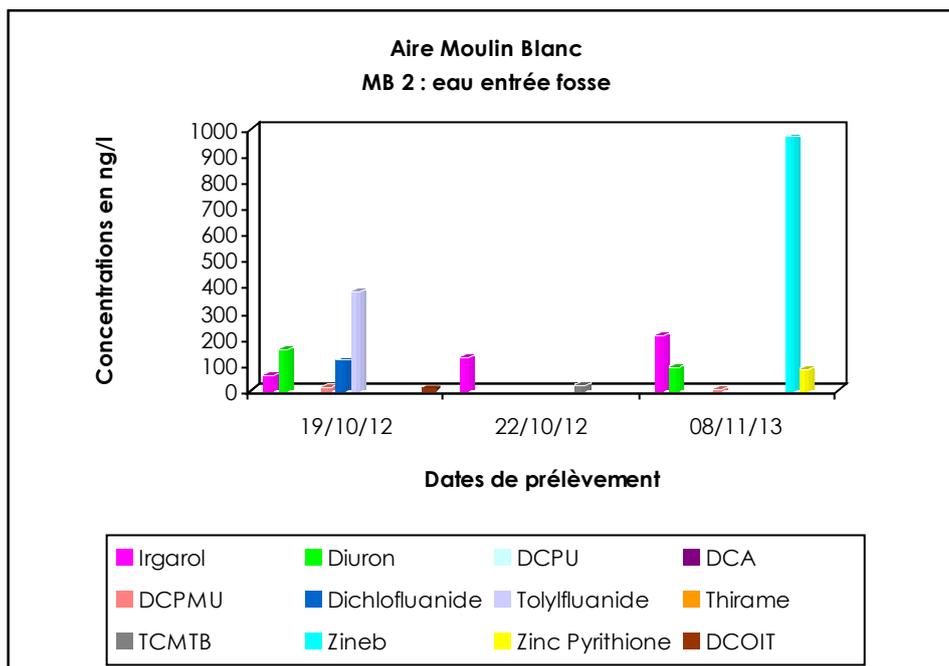
5.3.5.1 Analyses dans les eaux



Huit biocides différents ont été mesurés en entrée du système de traitement : l'irgarol, le diuron, le dichlofluanide, le tolyfluanide, le thirame, le TCMTB, le zinèbe et le zinc pyrithione. Le DCOIT et le chlorothalonil n'ont pas été détectés, de même que la médétomidine et le tralopyril en novembre 2013. Ces dernières molécules n'ont été analysées que sur cette campagne.

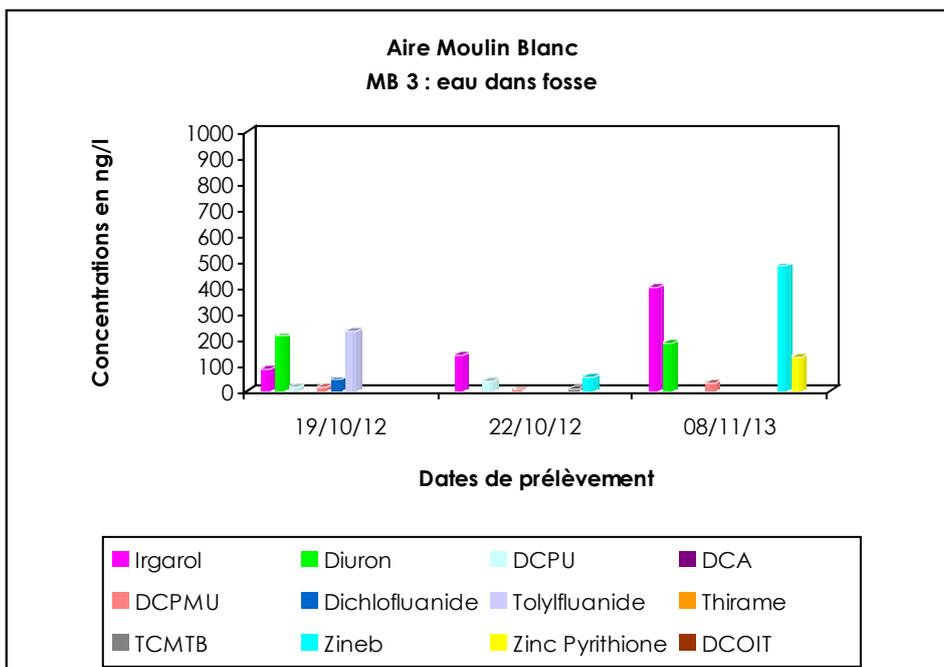
Les biocides ayant les plus fortes concentrations sont le diuron et le zinèbe avec respectivement 871 ng/l et 504 ng/l lors de la campagne de novembre 2013. Les

autres valeurs restent toutes inférieures à 500 ng/l. A noter que la campagne de novembre 2013 a été réalisée par temps pluvieux.

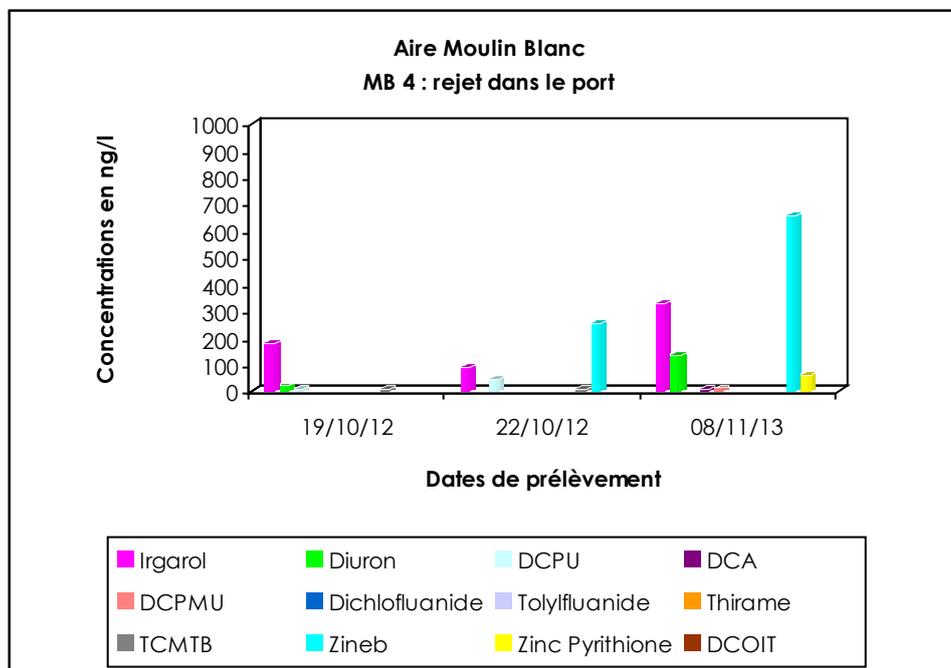


Lors des campagnes d'octobre 2012 et novembre 2013, on note une diminution des concentrations, voire une absence de détection pour quasiment tous les biocides, sauf le zineb en novembre où l'on passe d'une concentration de 504 ng/l en entrée du système à près de 1 000 ng/l en entrée de fosse.

La campagne du mois d'octobre est légèrement différente puisque l'irgarol et le diuron sont quantifiés en entrée de fosse mais pas en entrée du système et les concentrations en dichlofluanide et tolyfluanide sont plus élevées. De plus, on observe l'apparition de DCOIT mais en très faible quantité et très légèrement supérieure au seuil de quantification.



On retrouve quasiment les mêmes biocides en entrée de fosse et dans la fosse. Cependant les concentrations en irgarol, diuron et zinc pyrithione sont plus élevées, pour les autres biocides on observe une diminution des teneurs. On remarque également l'apparition des produits de dégradation du diuron et principalement du DCPU et du DCPMU.



Les biocides quantifiés en sortie du système sont l'irgarol, le diuron, le TCMTB, le zinèbe et le zinc pyrithione.

La plus forte teneur en sortie du système a été mesurée en novembre 2013 avec près de 660 ng/l de zinèbe. Vient ensuite l'irgarol avec 330 ng/l toujours lors de la campagne de 2013.

On notera également l'absence de dichlofluanide et tolylfluanide dans le rejet alors que ces molécules étaient présentes en entrée et dans le système de traitement.

Les résultats montrent une diminution des teneurs en diuron et zinc pyrithione entre la fosse et le rejet et, à l'inverse, une augmentation du zinèbe.

Date prélèvement	Irgarol	Diuron	DCPU	DCA	DCPMU	Dichlofluanide	Tolyfluanide	Thirame	TCMTB	Zineb	Zinc Pyrithione
19/10/12	RDT-	RDT-	91	ND	ND	100	100	100	97	ND	ND
22/10/12	56	ND	RDT-	ND	ND	100	100	ND	91	RDT-	ND
08/11/13	2	84	100	0	83	ND	100	ND	ND	RDT-	66

Les données sont en %, ND : molécule non détectée, RDT- : relargage.

Le dichlofluanide, le tolylfluanide, le thirame, le TCMTB et le zinc pyrithione semblent plutôt bien retenus dans le système puisque les rendements d'épuration entre l'entrée et la sortie du système sont très élevés (de 66 à 100 %).

On observe du relargage ponctuel d'irgarol, de diuron et plus systématiquement de zinèbe.

5.3.5.2 Analyses dans les sédiments

Les sédiments ont été prélevés dans une cuve tampon en amont de la fosse de décantation, en effet, il n'a pas été possible de prélever dans la fosse du fait de l'absence de sédiment. Il semble très étrange qu'il n'y ait pas sédiments accumulés en fond de fosse.

Paramètres	19/10/2012	06/12/2012	13/12/13	unités
Matières sèches	16.7	18.1	53.1	%
Cuivre	36 740	45 699	64 683	mg/kg MS
Zinc	14 182	20 141	29 065	mg/kg MS
Irgarol	23.3	30.9	232.5	mg/kg MS
Diuron	7.5	22.8	68.0	mg/kg MS
DCPU	3.3	0.2	2.3	mg/kg MS
DCA	0.1	0.5	2.7	mg/kg MS
DCPMU	5.9	4.5	7.3	mg/kg MS
TBT	128 000	18 500	700 000	µg/kg MS
DBT	32 450	25 500	50 800	µg/kg MS
MBT	5 100	4 500	11 400	µg/kg MS
TPhT	1 200	1 200	285	µg/kg MS
DPhT	160	110	130	µg/kg MS
MPhT	276	325	870	µg/kg MS

Les sédiments prélevés dans la cuve tampon étaient très liquides avec seulement 17 à 18 % de matières sèches lors des campagnes réalisées en 2012. Lors de la campagne du 13 décembre 2013, les sédiments étaient plus compacts avec un peu plus de 50 % de matières sèches. Des copeaux de peintures étaient visibles dans l'échantillon.

Les sédiments étant plus compacts lors de la campagne de décembre 2013, le niveau de concentration en polluants est également plus élevés que lors des deux précédentes campagnes, de plus nous n'avons pas d'indication sur les dates des vidanges de cette cuve tampon.

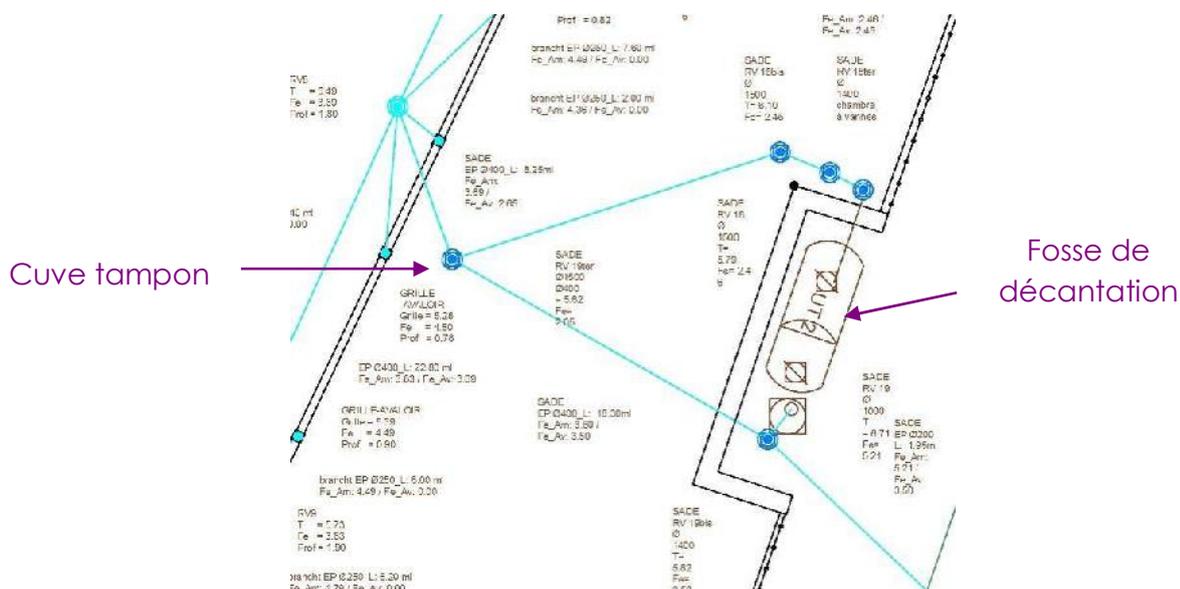
Ces trois analyses de sédiments montrent une forte variabilité dans les concentrations en polluants. Pour le cuivre et le zinc on peut quasiment multiplier par deux les concentrations entre octobre 2012 et décembre 2013. Les concentrations sont très élevées et nettement supérieures au seuil N2. Cela signifie également que les métaux lourds sont bien retenus dans les sédiments.

Concernant les biocides organiques, l'irgarol présente des teneurs élevées voire très élevées avec un peu plus de 230 mg/kg MS mesuré en décembre 2013. Pour le diuron (molécule interdite dans les peintures antifouling), on passe de 7.5 à 68 mg/kg MS entre octobre 2012 et décembre 2013, soit près de 10 fois plus. Les produits de dégradation ont également été analysés et les teneurs montrent une dégradation du diuron dans les sédiments. Le principal produit de dégradation semble être le DCPMU avec des teneurs allant de 4.5 à 7.3 mg/kg MS.

Les teneurs en TBT sont très variables dans les sédiments, mais on note une valeur exceptionnellement élevée en décembre 2013 avec près de 1 g/kg MS. Cela démontre la présence récente d'un bateau recouvert de peinture contenant du TBT sur l'aire de carénage du Moulin Blanc. Heureusement, ces copeaux de peinture sont "piégés" dans la cuve et n'arrivent pas directement dans le milieu.

5.3.6 Conclusion sur l'efficacité du système de traitement de l'aire de carénage du port du Moulin Blanc

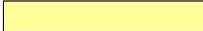
Le système de traitement de l'aire de carénage semble efficace...lorsqu'il fonctionne. En effet, de nombreux dysfonctionnements ont été constatés et plusieurs questions sont en suspens : notamment le fait qu'au niveau de la cuve tampon il y ait beaucoup de sédiments alors que l'on constate l'absence de sédiments dans la fosse de décantation, donc où vont les sédiments? La présence d'un by-pass et donc l'évacuation des effluents en direct par temps de pluie n'entraînerait-elle pas les sédiments? Il serait intéressant de vérifier le fonctionnement du by-pass au niveau de la cuve tampon. Nous n'avons pas obtenu les données de curage pour connaître les zones de curage et les volumes.



6 Synthèse du fonctionnement des aires de carénages dans le périmètre du Pays de Brest et du Parc naturel marin d'Iroise

Le tableau suivant (déjà présenté dans le paragraphe 4.1) synthétise les différents systèmes de carénage existants dans le Pays de Brest (non incluse l'aire de carénage du port du Château à Brest, celle-ci ayant été mise en service postérieurement à cette étude).

Nom du site	Type d'installation	Superficie de l'aire / la cale	Système de traitement	Autre
Aber Wrac'h	Cale de carénage	~ 300 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec débourbeur et filtre coalesceur	Système de traitement commun à l'aire et la cale
Aber Wrac'h	Aire de carénage	600 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec débourbeur et filtre coalesceur	
Tréboul - Douarnenez	Aire de carénage	1 200 m ²	décanteur	rejet dans le réseau d'eaux usées
Morgat	Aire de carénage	500 m ²	séparateur à hydrocarbures et décanteur lamellaire	
Moulin Blanc	Cale de carénage	360 m ² et 570 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec débourbeur et filtre coalesceur lamellaire + filtre à zéolithe	Nettoyage automatique avec sonde de marée
Moulin Blanc	Aire de carénage	4 500 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec débourbeur et filtre coalesceur lamellaire + filtre à zéolithe	
Tréboul - Douarnenez	Cale de carénage	150 m ²	séparateur à hydrocarbures, décanteur et filtre à zéolithe	
Camaret	Aire de carénage	120 m ²	Séparateur à hydrocarbures avec décanteur et filtre à charbon 5µm	recirculation des eaux et trop-plein vers réseau d'eaux usées

 Sites suivis pour le Pays de Brest en 2012-2013.

 Sites suivis pour le PNMI en 2011.

Les systèmes sont très différents les uns des autres allant du plus simple, équipé uniquement d'une fosse de décantation, au plus technique avec un décanteur et un filtre à charbon. (Les sites ont été classés du plus simple au plus adapté au traitement de la pollution dans le tableau précédent).

En plus des systèmes, il existe d'autres différences importantes d'un site à l'autre : il y a des cales et des aires, les superficies vont de 120 m² à 4 500 m², le mode de gestion est communal ou sous-traité...

Malgré toutes ces différences le constat est identique : le système de traitement est adapté pour traiter la pollution particulaire et les molécules adsorbées sur les sédiments sont généralement bien retenues. Par contre pour les biocides (irgarol, diuron, dichlofluanide, tolylfluanide, chlorothalonil, thirame, TCMTB, zinèbe, zinc pyrithione et DCOIT) avec une affinité particulière pour la phase aqueuse, les systèmes de traitement sont rarement adaptés. D'autre part, il existe un manque de gestion journalière des équipements ce qui entraîne de nombreux dysfonctionnements et des rejets au milieu d'eaux non, ou insuffisamment traitées.

Le tableau suivant présente les biocides mesurés en plus forte concentration en sortie de chaque système.

	Point de prélèvement	Molécule mesurée en plus forte concentration	Concentration maximale en ng/l
Système le plus simple  système le plus complexe	Aber Wrac'h aire	thirame	776
	Tréboul aire	diuron	2 158
	Morgat aire	chlorothalonil	3 589
	Moulin Blanc cale	diuron	1 801
	Moulin Blanc aire	zinèbe	659
	Tréboul cale	diuron	20 070
	Camaret aire	diuron	4 980

La molécule la plus souvent retrouvée en concentration maximale est le diuron avec 20 mg/l en sortie de la cale de Tréboul. Les plus faibles niveaux de concentration en sortie de système ont été mesurés sur l'aire du Moulin Blanc et sur la cale de l'Aber Wrac'h avec respectivement 659 ng/l de zinèbe et 776 ng/l de thirame. Ce sont les seuls sites qui présentent des concentrations maximales inférieures à 1 µg/l.

Le tableau ci-dessous reprend les différents sites et pour chaque molécule sont indiquées la concentration maximale en sortie du système et la concentration correspondante en entrée de système (entre parenthèse).

Point de prélèvement	Irgarol	Diuron	Dichlofluanide	Tolyfluanide	Chlorothalonil
Aber Wrac'h aire	39 (5)	78 (5)	247 (24)	139 (19)	<5 (<5)
Tréboul aire	983 (865)	2 128 (2 099)	1 297 (<20)	NA	1 421 (1 634)
Morgat aire	914 (37)	2 071 (435)	917 (1 191)	NA	3 589 (630)
Moulin Blanc cale	747 (725)	1 801 (2 583)	1 061 (1 041)	1 174 (675)	<5 (<5)
Moulin Blanc aire	331 (337)	137 (871)	<20 (43)	<5 (289)	<5 (<5)
Tréboul cale	2 277 (<5)	20 070 (317)	372 (50)	NA	687 (142)
Camaret aire	434 (<5)	4 980 (4 550)	729 (<20)	NA	1 281 (951)

Point de prélèvement	Thirame	TCMTB	Zinèbe	Zinc pyrithione	DCOIT
Aber Wrac'h aire	776 (33)	64 (11)	53 (<50)	<50 (<50)	<5 (<5)
Tréboul aire	<10 (<10)	<5 (41)	1 460 (709)	92 (194)	NA
Morgat aire	<10 (89)	<5 (<5)	632 (1 515)	451 (133)	NA
Moulin Blanc cale	310 (<10)	<5 (<5)	1 077 (1 426)	821 (719)	<5 (<5)
Moulin Blanc aire	<10 (27)	9 (97)	659 (504)	63 (187)	<5 (<5)
Tréboul cale	<10 (61)	<5 (<5)	108 (126)	65 (172)	NA
Camaret aire	22 (18)	<5 (<5)	985 (<50)	404 (512)	NA

En gras : concentration maximale sur les sept systèmes de traitement

En italique : concentrations supérieures à 1 µg/l

() : concentration en entrée du système

NA : molécule non analysée

Les installations ont été classées du plus simple système de traitement au plus à même, techniquement, de traiter la pollution par les biocides.

On remarque que les concentrations maximales mesurées en sortie de système de traitement ne sont pas forcément corrélées avec des systèmes de traitement simples. En effet, les plus fortes concentrations en diuron et irgarol ont été mesurées sur la cale de Tréboul (décanteur et filtre à zéolithe). Sur les dix molécules détectées, seuls le thirame et le TCMTB ont été observées en concentration maximale sur l'aire de l'Aber Wrac'h qui dispose du système de traitement le plus simple.

Dans la plupart des cas, les concentrations maximales retrouvées sont liées à du relargage avec des teneurs plus importantes en sortie du système qu'en entrée. Par exemple, sur l'aire de l'Aber Wrac'h on observe une concentration de dichlofluanide de 24 ng/l en entrée et 247 ng/l en sortie. De même pour l'aire de Camaret on passe de non détecté (< 20 ng/l) à 729 ng/l en sortie de système.

Le tableau suivant indique les pourcentages d'abattement maximum et minimum de chaque molécule dans chaque système.

Point de prélèvement	Irgarol	Diuron	Dichlofluanide	Tolyfluanide	Chlorothalonil
Aber Wrac'h aire	21 (RDT-)	RDT-	44 (RDT-)	45 (RDT-)	ND
Tréboul aire	100 (RDT-)	89 (RDT-)	19 (RDT-)	NA	46 (RDT-)
Morgat aire	28 (RDT-)	71 (RDT-)	100 (23)	NA	86 (RDT-)
Moulin Blanc cale	40 (RDT-)	55 (RDT-)	ND (RDT-)	ND (RDT-)	ND
Moulin Blanc aire	56 (RDT-)	84 (RDT-)	100 (ND)	100	ND
Tréboul cale	89 (RDT-)	100 (RDT-)	100 (RDT-)	NA	ND (RDT-)
Camaret aire	80 (RDT-)	3 (RDT-)	ND (RDT-)	NA	88 (RDT-)

Point de prélèvement	Thirame	TCMTB	Zinèbe	Zinc pyriithione	DCOIT
Aber Wrac'h aire	ND (RDT-)	RDT-	ND (RDT-)	ND	ND
Tréboul aire	ND	100 (ND)	88 (RDT-)	53 (ND)	NA
Morgat aire	100 (ND)	ND	89 (34)	100 (RDT-)	NA
Moulin Blanc cale	ND (RDT-)	ND	39 (RDT-)	24 (RDT-)	ND
Moulin Blanc aire	100 (ND)	97 (ND)	ND (RDT-)	66 (ND)	ND
Tréboul cale	100 (ND)	ND	14 (ND)	62 (ND)	NA
Camaret aire	ND(RDT-)	ND	80 (RDT-)	21 (ND)	NA

89 : pourcentage d'abattement maximal, (34) : pourcentage d'abattement minimal, RDT- : relargage, ND : non détecté, NA : non analysé

Le pourcentage d'abattement est très variable d'une molécule à l'autre et d'un site à l'autre. Par exemple pour l'irgarol, le pourcentage maximal d'abattement va de 100 % sur l'aire de Tréboul (décanteur simple puis rejet au réseau d'eaux usées) à 21 % sur l'aire de l'Aber Wrac'h (décanteur simple). Par contre, on observe du relargage pour cette molécule sur l'ensemble des sites lors d'au moins une campagne de prélèvement. Le constat du relargage est identique pour le diuron et le chlorothalonil.

Pour le dichlofluanide, il n'y a pas eu de relargage constaté sur l'aire de Morgat (décantation lamellaire) avec des abattements allant de 23 à 100 %, ni sur l'aire du Moulin Blanc (décanteur et filtre à zéolithe) avec un abattement de 100 %. Sur les autres sites du relargage a été mis en évidence au moins une fois.

Le tolylfluanide n'a été analysé que sur les sites de l'Aber Wrac'h et du Moulin Blanc. Du relargage a été observé sur l'aire de l'Aber Wrac'h et sur la cale du Moulin Blanc.

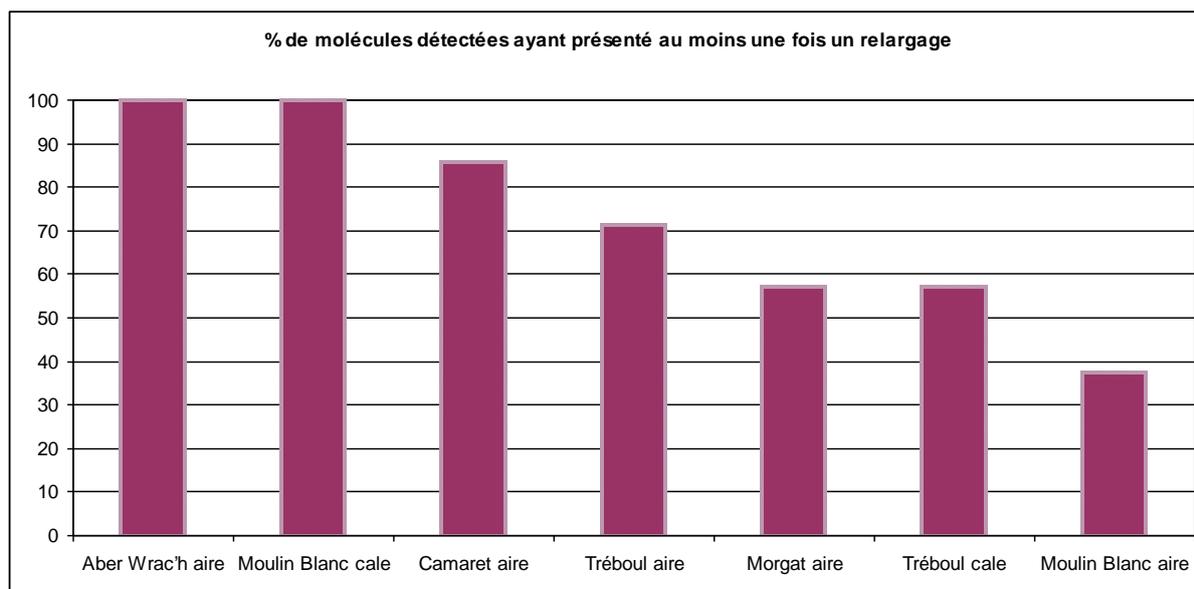
Le comportement du thirame est très différent d'un site à l'autre avec soit du relargage sur l'aire de l'Aber Wrac'h, la cale du Moulin Blanc et l'aire de Camaret, donc indifféremment avec un système de traitement simple (décanteur) ou technique (décanteur et filtre à charbon). Soit un abattement de 100 % sur les aires de Morgat et du Moulin Blanc et sur la cale de Tréboul.

Le TCMTB n'a été que rarement détecté sur l'ensemble des sites et du relargage n'a été observé que sur l'aire de l'Aber Wrac'h.

Les seuls sites sans relargage de zinebe sont l'aire de Morgat et la cale de Tréboul avec un abattement maximal de 89 % sur l'aire de Morgat.

Le zinc pyrrhione est relativement bien retenu dans les systèmes de traitement avec seulement deux sites présentant du relargage (l'aire de Morgat et la cale du Moulin Blanc).

Le tableau suivant représente le pourcentage de molécules détectées par site ayant présenté au moins une fois un relargage.



L'aire du Moulin Blanc est le système ayant le plus faible nombre de molécules présentant du relargage. Viennent ensuite l'aire de Morgat et la cale de Tréboul avec un peu plus de 50 % des molécules détectées qui ont présenté du relargage lors d'au moins une campagne de prélèvement.

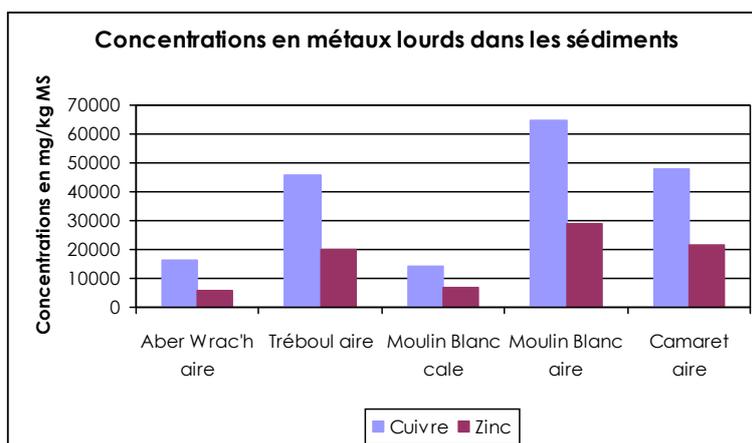
Dans les systèmes disposant uniquement d'un décanteur avec ou sans filtre à zéolithe, le relargage peut s'expliquer par le fait que le système n'est pas adapté à la rétention des biocides. Pour l'aire de Camaret, équipée d'un système de traitement adéquat (fosse de décantation complétée par un filtre à charbon), les mauvais rendements et le relargage s'expliquent par des dysfonctionnements vraisemblablement dus à un manque d'entretien du système.

Concernant les **sédiments**, tous les sites suivis par le Parc marin n'ont pas fait l'objet de prélèvement de sédiment. La comparaison ne portera donc que sur les sites de l'Aber Wrac'h aire, Tréboul aire, Moulin Blanc cale et aire et Camaret aire.

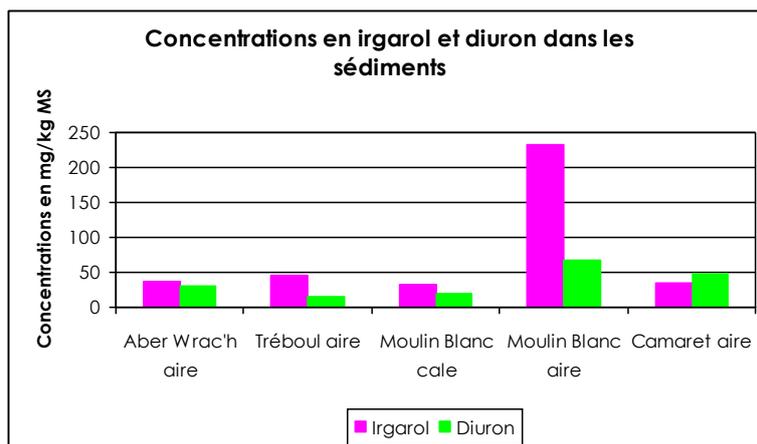
Paramètres	Aber Wrac'h aire	Tréboul aire	Moulin Blanc cale	Moulin Blanc aire	Camaret aire	unités
Matières sèches	68.9	31.3	40.8	53.1	10.0	%
Cuivre	16 514	45 632	14 385	64 683	47 723	mg/kg MS
Zinc	5 657	19 866	6 938	29 065	21 630	mg/kg MS
Irgarol	36.9	44.8	31.6	232.5	35.4	mg/kg MS
Diuron	30.1	14.6	19.9	68.0	48.3	mg/kg MS
TBT	93.7	647.0	54.0	700.0	175.0	mg/kg MS
DBT	33.1	69.0	21.6	50.8	52.5	mg/kg MS
MBT	10.7	3.6	4.0	11.4	11.0	mg/kg MS
TPhT	0.60	7.40	1.48	1.20	1.11	mg/kg MS
DPhT	0.45	0.84	0.39	0.16	0.29	mg/kg MS
MPhT	0.27	1.80	0.20	0.87	0.36	mg/kg MS

En gras : concentrations maximales sur les cinq sites.

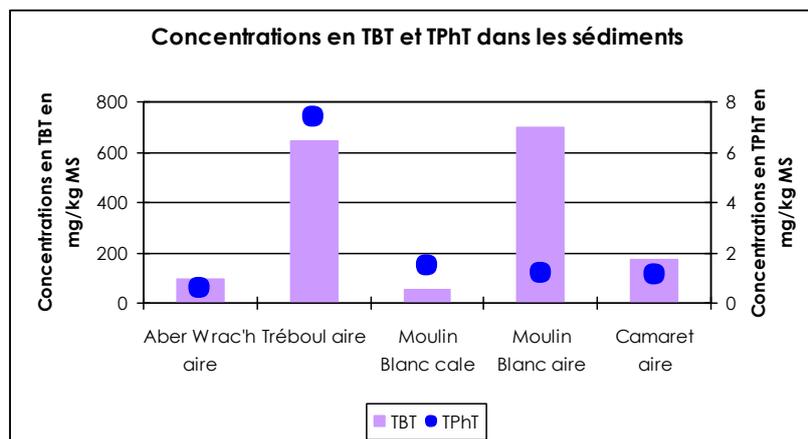
En italique : concentrations minimales sur les cinq sites.



Les plus faibles teneurs en cuivre et en zinc ont été mesurées sur la cale du Moulin Blanc et sur l'aire de l'Aber Wrac'h avec, tout de même, près de 15 g/kg de matières sèches pour le cuivre et 7 g/kg pour le zinc. Les maxima ont été retrouvés sur l'aire du Moulin Blanc avec près de 65 g/kg MS pour le cuivre et 29 g/kg MS pour le zinc. Il faut noter que le rapport entre le cuivre et le zinc est quasiment le même sur tous les sites puisqu'il varie entre 2.1 et 2.3 (sauf sur l'Aber Wrac'h où il est légèrement plus élevé avec 2.3).



Dans la plupart des cas, les teneurs en irgarol sont plus élevées dans les sédiments que celles en diuron, ce qui laisserait à penser qu'il est mieux retenu dans les sédiments. La plus forte valeur en irgarol a été mesurée dans l'aire du Moulin Blanc avec un peu plus de 230 mg/kg MS. De même le maximum pour le diuron est de 68 mg/kg MS toujours sur ce même site.



Les concentrations maximales en tributylétain et en triphénylétain sont très différentes d'un site à l'autre. Pour le TBT, deux sites se distinguent avec de très fortes teneurs : les aires de Tréboul et du Moulin Blanc avec respectivement 0.65 et 0.7 g/kg MS. Ces aires sont les plus grandes et donc susceptibles d'accueillir un plus grand nombre de bateaux et de plus grande taille. Les autres sites ont des teneurs maximales variant entre 54 et 175 mg/kg MS.

Pour le triphénylétain, seule l'aire de Tréboul présente des concentrations supérieures à 1.5 mg/kg MS avec 7.4 mg/kg MS.

Les polluants analysés sont plutôt bien retenus dans les sédiments des aires et cales de carénage. Le cuivre, le zinc et les organoétains ont une forte affinité pour la phase particulaire donc leur relargage doit être relativement limité. Par contre le diuron et l'irgarol et les autres biocides sont susceptibles de retourner en phase aqueuse, d'où l'intérêt d'un curage très régulier des sédiments pour limiter ces relargages.

Le second constat est la présence de molécules interdites dans les sédiments, parfois en très forte quantité.

7 Conclusion

De nombreux dysfonctionnements sont à déplorer au niveau des aires et cales de carénage, principalement liés à des problèmes de surveillance et/ou de maintenance des systèmes. Un constat identique avait été tiré du suivi des systèmes de carénage suivis par le Parc naturel marin d'Iroise.

La seconde conclusion est que la plupart des systèmes existants ne sont pas prévus, techniquement, pour éliminer les biocides et les analyses montrent des résultats très aléatoires d'une campagne à l'autre, avec des concentrations parfois élevées dans les rejets au milieu. De plus on observe la présence de molécules interdites depuis plusieurs années comme le diuron ou le TBT.

Il y a beaucoup de relargage au niveau des sédiments du fait de la plus grande affinité de certains biocides pour la phase aqueuse que pour la phase particulaire. Lorsque les copeaux de peinture se dégradent dans les fosses ou les cuves tampon, on observe leur relargage et une hausse des concentrations dans les rejets.

Propositions d'amélioration :

Prévoir du temps de personnel formé pour assurer le suivi et la maintenance régulière des systèmes, surtout en période de forte activité de carénage ;

Mettre à niveau les systèmes de traitement afin de pouvoir traiter la pollution en biocides micropolluants organiques issue des aires et cales de carénage ;

Pour les nouvelles aires, privilégier la mise en place de filtres à charbon ou des systèmes fonctionnant en circuit fermé quand c'est possible (tout en vérifiant auparavant si la présence d'eau salée limite l'efficacité de l'application de la peinture), ou encore prévoir un rejet en station d'épuration en veillant à l'acceptabilité des effluents (faibles volumes notamment) ;

Faire un travail de pédagogie auprès des plaisanciers afin de limiter l'usage de molécules interdites dans les peintures antifouling du fait de leur toxicité reconnue sur l'environnement marin, comme le TBT principalement mais également le diuron ou le chlorothalonil.

8 Annexes

8.1 Annexe 1 : Article 4 du règlement du SAGE de l'Elorn

Règlement du SAGE de l'Elorn adopté par le CLE le 3 février 2010

Article 4 : Aménagement et exploitation des aires de carénage

(En lien avec la prescription Q.34 du PAGD)

Les installations d'aire de carénage, à l'exclusion des bassins de carénages, sont conçues de manière à limiter les émissions polluantes dans l'environnement, notamment par la mise en œuvre de technologies propres, le développement de techniques de valorisation, la collecte sélective et le traitement des effluents et déchets en fonction de leurs caractéristiques et la réduction des quantités rejetées, afin de ne pas générer de pollution de l'eau et des milieux aquatiques.

A l'exception des cas accidentels où la sécurité des personnes ou des installations serait compromise, il est interdit d'établir des liaisons directes entre les réseaux de collecte des effluents résiduaux devant subir un traitement ou être détruits et le milieu récepteur. L'ensemble des installations est maintenu propre et entretenu en permanence.

L'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires dans la conception, la construction et l'exploitation des installations pour limiter les risques de pollution accidentelle des eaux.

Les eaux pluviales ainsi que les eaux résiduaux générées par les travaux d'aménagement ou ouvrages susceptibles d'être contaminées font l'objet de traitement adapté avant tout rejet aux milieux.

Un réseau de collecte des eaux résiduaux est aménagé et raccordé à un (ou plusieurs) bassin(s) de confinement. Les eaux ainsi collectées ne peuvent être rejetées au milieu récepteur qu'après contrôle de leur qualité et si besoin traitement approprié.

Les circulations de navires ou d'engins de toute nature en relation avec les installations sont mises en œuvre avec les moyens et mesures de protection indispensables pour réduire toute forme d'altération des milieux aquatiques. La nature des matériaux utilisés et leurs conditions d'emploi ne doivent pas être à l'origine de contaminations du milieu.

Les installations sont pourvues d'un système de décantation ou de confinement des résidus solides et liquides adaptés à cet effet, sans préjudice des moyens nécessaires au nettoyage des flottants solides et liquides engendrés par l'exploitation.

La collecte, le traitement et l'élimination des produits et déchets liquides et solides générés par ces installations sont organisés conformément aux filières réglementaires les concernant.

Les installations d'aires de carénage existantes sont mises en conformité avec ces prescriptions avant le 1er janvier 2013. A cette date, le carénage sur grève ou sur cale non- conforme est interdit.

8.2 Annexe 2 : Arrêté d'autorisation Aber Wrac'h

PREFECTURE DU FINISTERE

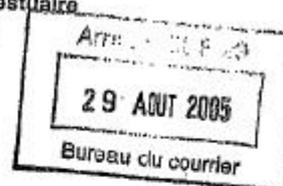
Direction Départementale
de l'Équipement



- D ODE - CYELF

Arrêté Préfectoral n° 2005-0939 du 23 août 2005
autorisant les travaux d'aménagements portuaires sur l'estuaire
de l'Aber-Wrac'h sur la commune de LANDEDA

Le Préfet du Finistère,
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Officier de l'Ordre National du Mérite,



- VU le Code de l'environnement et notamment les articles 214-1 à 214-6
- VU le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne approuvé par le Préfet de la région Centre, coordonnateur du bassin Loire-Bretagne, le 26 juillet 1998,
- VU le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par les articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'environnement,
- VU le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article L. 214-2 du Code de l'environnement,
- VU l'arrêté du 14 juin 2000 relatif aux niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire,
- VU la circulaire n° 2000-62 du 14 juin 2000 relative aux conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire défini par arrêté interministériel,
- VU l'arrêté du 23 février 2001 fixant les prescriptions générales applicables aux travaux de dragage et rejet y afférant soumis à déclaration en application de l'article 10 de la loi N° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et relevant de la rubrique 3.4.0. (2°-a-II, 2°-b-II et 3°-b)
- VU de la nomenclature annexée au décret n° 93-742 du 29 mars 1993,
- VU l'arrêté préfectoral du 18 décembre 1986 approuvant et homologuant la carte d'objectifs de qualité des eaux superficielles du Finistère,
- VU l'arrêté préfectoral n° 95-1086 du 10 mai 1995 modifiant la répartition des attributions des services de police des eaux superficielles et souterraines,
- VU la demande présentée par Monsieur le président de la communauté de communes de Plabennec et des Abers,
- VU l'arrêté préfectoral du 04 janvier 2005 ordonnant l'ouverture d'une enquête publique, au titre de la loi sur l'eau, relative au projet de construction d'aménagements portuaires sur l'estuaire de l'Aber Wrac'h à Landéda,
- VU le dossier soumis à l'enquête publique, notamment l'étude d'impact et d'incidence,
- VU le procès-verbal de l'enquête publique à laquelle il a été procédé du 07 février au 07 mars 2005 sur le territoire des communes de Landéda, Lannilis et Plouguerneau,
- VU l'avis de la direction départementale des affaires sanitaires et sociales,
- VU l'avis de la direction départementale des affaires maritimes,
- VU le rapport et les conclusions du commissaire-enquêteur en date du 20 avril 2005,
- VU le rapport présenté au Conseil Départemental d'Hygiène et l'avis favorable émis lors de la réunion du 07 juillet 2005 de ce Conseil,
- VU les observations de M. le président de la communauté de communes de Plabennec et des Abers sur le projet d'arrêté d'autorisation,

SUR PROPOSITION de M. le Secrétaire Général de la Préfecture du Finistère,

A R R E T E

Article 1 - Objet de l'autorisation

La Communauté de Communes de Plabennec et des Abers est autorisée à réaliser les travaux d'aménagement portuaires sur l'estuaire de l'Aber Wrac'h à Landéda.

La présente autorisation est octroyée au titre des rubriques suivantes de la nomenclature des opérations annexées au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 :

Rubriques	Ouvrage ou opération	Régime D/A
3-2-0 : Rejets en mer ou en zone estuarienne à l'aval du front de salinité : 1° le flux de pollution brute : étant supérieur ou égal à l'une des valeurs indiquées ci après : hydrocarbures : 1 Kg/j	Le flux estimé est de 2,16 Kg/j	Autorisation
3-3-1 : Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu aquatique et ayant une incidence directe sur ce milieu : 1° D'un montant supérieur à 1 900 000 €, ou ayant pour effet de modifier d'au moins 10 % la surface des plans d'eau abrités des ports	Le montant de l'opération est estimé à 9 687 600 € et la surface abritée est augmentée de plus de 10 %	Autorisation
3-4-0 : Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin ou estuarien jusqu'au front de salinité : 3° Dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent : b) et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000 m ³ mais inférieur à 500 000 m ³	Le volume estimé est de 120 000 m ³ et il n'y a pas de dépassement du niveau N1	Déclaration
4-1-0 : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise hors d'eau étant : 1° supérieure ou égale à 1 ha	La superficie mise hors d'eau est estimée à 20 000 m ²	Autorisation

Article 2 - Conditions d'exécution des travaux

Les travaux et les aménagements sont effectués conformément aux indications du dossier soumis à enquête publique, sous réserve des prescriptions du présent arrêté, et sans préjudice des dispositions réglementaires applicables par ailleurs.

Les dispositions techniques spécifiques applicables aux travaux de dragage définies par l'arrêté du 23 février 2001 sont scrupuleusement respectées.

2-1- Travaux de terrassement

Les travaux de dragage et de déroçlage sont autorisés pendant la période du 1^{er} octobre au 15 avril, et sous réserve que la température de l'eau soit strictement inférieure à 14°C pendant les opérations. Les travaux sont interrompus temporairement dès que la température de l'eau atteint ou dépasse 14 °C.

Les opérations de dragage sont réalisées par méthode mécanique. Les dragages sont réalisés par voie terrestre en ce qui concerne les zones d'altitude supérieure à + 0,50 m C.M., et par voie nautique, à partir d'une barge, pour les zones d'altitude inférieure à la cote + 0,50 m C.M..

L'immersion et l'élimination par dépôt, rejet ou dispersion des sédiments dans le milieu aquatique, sont interdites.

Les matériaux sont, pour la plus grande part, déchargés à terre et utilisés dans la réalisation des nouveaux terres-pleins portuaires ; les matériaux en excès sont transportés par camions au centre de stockage des déchets de classe 3 de la Communauté de Communes de Plabennec et des Abers à Plabennec.

2-1-1 Dragage par voie terrestre

Lors de la réalisation des souilles à -1,00 CM et -2,00 CM par voie terrestre, la zone de terrassement est isolée de la zone en eau par des digues provisoires permettant un travail « à la marée ». La hauteur des digues est adaptée de façon à optimiser le temps de travail en fonction des conditions de marée.

Les terrassements sont réalisés par pelle hydraulique depuis le littoral vers le large et les matériaux évacués à terre, directement dans le terre-plein en construction, par camions.

Les 250 m³ de sédiments situés en pied de cale sont évacués en totalité par voie terrestre sur la durée d'une marée. Ils sont acheminés directement par camions dans le terre-plein Est au fur et à mesure qu'ils sont prélevés, et sont déposés en arrière de la digue d'enclosure à proximité du mur béton.

En cas de dépôt temporaire à terre de ces matériaux dans l'attente de leur transport dans le terre-plein, la zone de dépôt est confinée par une digue étanche. Les lixiviats de percolation sont recueillis dans un bassin étanche permettant un temps de séjour suffisant pour atteindre les caractéristiques décrites ci-après avant rejet des eaux dans l'Aber Wrac'h ; des analyses de contrôle portant sur les paramètres MES, DCO, hydrocarbures, métaux lourds, HAP, TBT, sont effectuées sur ces lixiviats avant tout rejet des eaux dans l'Aber Wrac'h. Les caractéristiques du rejet devront respecter les caractéristiques suivantes :

Paramètres	Valeur limite de concentration
MES	30 mg/l
hydrocarbures totaux	5 mg/l
DCO	150 mg/l
Zn+Cu+Ni+Al+Fe+Cr+Cd+Pb+Sn	15 mg/l
ΣHAP	0,05 mg/l
TBT	< 1 ng/l *

* nanogramme par litre, soit 10⁻⁹ g/l

2-1-2 Dragage nautique

Dans la zone d'altitude inférieure à la cote + 0,50 m. C.M., les travaux de dragage et de déroctage de la souille à - 2 m. C.M. sont autorisés pendant la période du 1^{er} octobre au 15 avril, sous réserve que la température de l'eau soit strictement inférieure à 14°C pendant les opérations. Les travaux sont interrompus temporairement dès que la température de l'eau atteint 14 °C.

Les dragages hydrauliques par aspiration sont interdits. Les dragages mécaniques seront réalisés par pelle hydraulique sur barge ou méthode équivalente.

Les matériaux sont acheminés vers le terre-plein par chaland puis repris par une pelle et transportés directement par camions, ou refoulés directement dans le terre-plein par pompage.

En fonction des résultats obtenus sur le contrôle des matières en suspension (MES), des moyens de protection sont mis en œuvre pour limiter l'augmentation des concentrations en matières en suspension dans les eaux de l'Aber Wrac'h due aux opérations de dragage aux valeurs maximales indiquées à l'article 2-1-3 ; dans l'attente, les dragages sont temporairement interrompus.

2-1-3 Contrôle, suivi et bilan des opérations de dragage

Un registre de suivi de chantier indiquant les opérations journalières, les incidents éventuels et les mesures prises pour remédier à ces incidents doit être établi par l'entreprise et tenu à la disposition des agents chargés de la police de l'eau ; ce registre indique, pour chaque journée de travail, les conditions météorologiques sur le site (pluviométrie, vent, température de l'air), et, pour les travaux en contact avec le milieu aquatique, les conditions d'agitation du plan d'eau ainsi que la température de l'eau.

La température de l'eau sera relevée trois fois par jour, à la cote marine 0, sur la zone de travail et au milieu du chenal face à la cale SNSM, en début, milieu et fin de journée. Les travaux seront interrompus dès que la température de l'eau atteindra 14 °C.

Le protocole de suivi, joint en annexe 1 et portant sur la vérification du niveau de production des MES pendant les opérations de terrassement aux points de suivi situés dans le chenal, ainsi que sur la qualité microbiologique et chimique, la croissance et la mortalité des huîtres, est mis en œuvre.

L'augmentation des concentrations en MES due aux travaux ne doit pas dépasser 30 mg/l, avec une tolérance jusqu'à une concentration maximale de 100 mg/l sur 10 % des mesures. En cas de dépassement, des précautions particulières sont alors mises en œuvre pour limiter les taux de matières en suspension. Dans l'attente, les dragages sont interrompus.

En cas d'incident lors des dragages susceptible de provoquer une pollution accidentelle, les dragages seront immédiatement interrompus et des dispositions sont prises afin de limiter l'impact de ce dernier sur le milieu et d'éviter qu'il ne se reproduise. Le service de police de l'eau est informé dans les meilleurs délais des mesures prises pour y faire face, ainsi que les collectivités locales et les professionnels concernés.

En ce qui concerne les travaux de dragage et de déroctage, une fiche bilan conforme au modèle joint en annexe 2 devra être établie et renseignée par le pétitionnaire. Elle sera transmise au service chargé de la police de l'eau.

2.2 Travaux d'aménagement portualre

Durant la période de travaux, toutes les précautions utiles doivent être prises pour éviter les atteintes au milieu aquatique, y compris la pollution par entraînement de boues, et pour ne pas dégrader les lieux environnants.

- 6 -

Les sites de maintenance des engins de chantier doivent être confinés. Les eaux provenant de ces surfaces doivent être dirigées vers des bassins de décantation provisoires avant rejet dans le milieu naturel. Les boues de décantation seront régulièrement évacuées par une entreprise spécialisée.

Un registre de suivi de chantier indiquant les opérations journalières, les incidents éventuels et les mesures prises pour remédier à ces incidents doit être établi par l'entreprise et tenu à la disposition des agents chargés de la police de l'eau ; ce registre devra indiquer pour chaque journée de travail les conditions météorologiques sur le site (pluviométrie, vent, température de l'air), et, pour les travaux en contact avec le milieu aquatique, les conditions d'agitation du plan d'eau, la température de l'eau relevée sur la zone de travail et au milieu du chenal face à la cale SNSM en début, milieu et fin de journée.

Des précautions sont prises pour assurer la protection du milieu aquatique pendant les travaux d'enrochement, de maçonnerie et de bétonnage.

Les ouvrages de traitement des eaux pluviales et des effluents de carénage devront être réalisés et opérationnels dès la première phase de réalisation des travaux avant la mise en service du port.

Article 3 – Contrôle et vérification des ouvrages réalisés

Les plans définitifs des ouvrages et aménagements prévus sont transmis pour information et observations éventuelles au service chargé de la police de l'eau avant le démarrage des travaux.

Le planning prévisionnel des travaux est fourni avant le démarrage du chantier au service chargé de la police de l'eau, ainsi que le planning actualisé au début de chaque mois.

Les plans d'installation de chantier et des dispositifs mis en place pour éviter les pollutions sont visés par le service chargé de la police de l'eau avant le démarrage des travaux.

Les agents chargés de la police de l'eau doivent constamment avoir libre accès au chantier pour procéder à toutes les vérifications utiles à la constatation de l'exécution du présent arrêté.

Après réalisation des travaux, le maître d'ouvrage doit organiser une visite de récolement-présentation des ouvrages en particulier des ouvrages hydrauliques de pré-traitement des eaux pluviales et des eaux de carénage.

Il fournit au service de police de l'eau les plans de récolement des réseaux et des ouvrages réalisés indiquant en particulier les caractéristiques des rejets dans l'Aber : localisation, diamètre des canalisations.

Article 4 – Exploitation et entretien des ouvrages

Les ouvrages sont en tout temps régulièrement entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement.

4-1 Eaux pluviales

Un registre d'entretien des ouvrages de pré-traitement des eaux pluviales devra être établi et tenu à la disposition des agents chargés de la police de l'eau. Il devra renseigner sur les opérations d'entretien et de surveillance, la périodicité de vidange des ouvrages, le devenir des boues. La périodicité de vidange des ouvrages devra être adaptée en fonction de leur niveau de remplissage et des événements pluvieux, de façon à permettre en tous temps le pré-traitement des eaux. Elle sera réalisée au minimum trois fois par an : fin mars, fin juin, fin septembre.

- 6 -

Les taux de pollution du rejet en mer après prétraitement des eaux pluviales ne devront pas excéder les valeurs définies au chapitre 4-3 ci-après.

Deux prélèvements annuels en période estivale par temps de pluie seront effectués sur les rejets pour analyses afin de renseigner sur la valeur des éléments suivants : MES, hydrocarbures totaux, DCO, métaux lourds. Les analyses seront effectuées par un laboratoire agréé.

Les conditions de prélèvement et les résultats d'analyses seront consignés sur le registre d'entretien.

À la demande du service de police de l'eau, un ou plusieurs prélèvements annuels supplémentaires pourront être effectués pour analyse et contrôle.

Les frais de prélèvement et d'analyse sont à la charge du pétitionnaire.

4-2 Aire et cale de carénage

Un registre spécifique sera établi pour l'aire et la cale de carénage. Il devra renseigner sur les opérations d'entretien et de surveillance des ouvrages, la périodicité de vidange de l'ouvrage de prétraitement, le devenir des boues.

Ce registre indiquera journalièrement le nombre d'unités traitées, la taille de chacune d'elles, le volume d'eau utilisée.

Le règlement d'exploitation de l'aire et de la cale de carénage devra imposer le balayage des déchets solides, le dépôt dans un conteneur spécifique et l'évacuation par un professionnel agréé.

Les taux de pollution du rejet en mer après pré-traitement des eaux de carénage ne devront pas excéder les valeurs définies au chapitre 4-3 ci-après.

Deux prélèvements annuels en période d'utilisation intensive de la cale de carénage, c'est-à-dire au printemps lors du carénage de plusieurs unités, seront effectués sur le rejet pour analyse afin de vérifier le non-dépassement des valeurs indiquées dans le tableau figurant au chapitre 4-3 ci-après. L'analyse sera effectuée par un laboratoire agréé. Les conditions de prélèvement et les résultats d'analyse seront consignés sur le registre d'entretien, ainsi que le nombre de bateaux en cours de carénage lors des prélèvements d'échantillons pour analyse.

À la demande du service de police de l'eau, un ou plusieurs prélèvements annuels supplémentaires pourront être effectués pour analyse et contrôle.

Les frais de prélèvement et d'analyse sont à la charge du pétitionnaire.

4-3 Normes de rejet

Les rejets d'eaux pluviales et des effluents de l'aire et de la cale de carénage après prétraitement ne dépasseront pas les valeurs limites indiquées ci-après contrôlés sur l'effluent rejeté non décanté :

Paramètres	Valeur limite de concentration
MES	30 mg/l
hydrocarbures totaux	5 mg/l
D _{CO}	150 mg/l
ΣHAP	0,05 mg/l
TBT	< 1 ng/l
Zn+Cu+Ni+Al+Fe+Cr+Cd+Pb+Sn	15 mg/l
dont :	
chrome Cr VI	0,1 mg/l
nickel Ni	0,05 mg/l
cuiivre Cu	2 mg/l
zinc Zn	5 mg/l
fer + aluminium Fe + Al	5 mg/l
plomb Pb	0,5 mg/l
cadmium Cd	0,03 mg/l

Article 5 – Dragages d'entretien

Les dragages d'entretien du port, prévus selon une fréquence de trois à cinq ans, feront l'objet d'une demande préalable auprès de la préfecture. Cette demande comportera au moins la localisation précise des zones concernées par ces opérations, la justification des volumes de matériaux, les résultats d'analyses de sédiments prévues par l'arrêté du 14 juin 2000, le mode opératoire envisagé, la destination prévue des sédiments et les mesures compensatoires prises pour limiter l'impact de l'opération sur les milieux récepteurs,

Article 6 – Durée de l'autorisation

La présente autorisation est accordée pour une durée de cinq années jusqu'au 31 décembre 2010.

Article 7 – Modification de l'autorisation

Toute modification apportée aux installations, à leur mode d'utilisation ou à leur voisinage, et de nature à entraîner un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation doit être portée, avant sa réalisation, à la connaissance du Préfet avec tous les éléments d'appréciation. Le Préfet fixera, s'il y a lieu, des prescriptions complémentaires après avis du Conseil Départemental d'Hygiène. S'il estime que les modifications sont de nature à entraîner des dangers ou des inconvénients pour les éléments énumérés à l'article L.211-1 du Code de l'environnement, le Préfet invite les titulaires de l'autorisation à déposer une nouvelle demande d'autorisation.

Article 8 – Droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Article 9 – Sanctions

Toute infraction aux dispositions du présent arrêté sera constatée, poursuivie et réprimée conformément à la réglementation en vigueur.

- 8 -

Article 10 - Délais et voies de recours

Les prescriptions du présent arrêté peuvent faire l'objet de la part du titulaire de l'autorisation, dans le délai de deux mois à compter de la date de notification, d'un recours contentieux auprès du Tribunal Administratif de Rennes. Un éventuel recours gracieux n'interrompt pas le délai de recours contentieux.

Les décisions prises par le présent arrêté peuvent faire l'objet par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, d'un recours contentieux auprès du Tribunal Administratif de Rennes, dans un délai de quatre ans à compter de la publication ou de l'affichage dudit arrêté; le délai étant le cas échéant prolongé jusqu'à la fin d'une période de deux années suivant la mise en service des ouvrages.

Les tiers installés postérieurement à l'affichage ou à la publication du présent arrêté ne sont pas recevables à déférer ledit arrêté devant la juridiction administrative.

Article 11 - Publication et exécution

M. le Secrétaire Général de la Préfecture du Finistère, Mme la Directrice Départementale de l'Équipement, M. le Président de la communauté de communes de PLABENNEC et des ABERS sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié dans les formes prévues à l'article 16 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993.

P.J. : - 2 annexes

Destinataires :

- M. le Préfet - Service de l'Environnement et des IC
Direction de l'environnement et du développement durable
- M. le président de la communauté de communes de
PLABENNEC et des ABERS
- DDE
- CQELF

Pour la Préfet,
LE PRÉFET,
Le Secrétaire Général


Fabien SUDRY

8.3 Annexe 3 : Arrêté autorisation Moulin Blanc

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DE L'EQUIPEMENT

Arrêté Préfectoral n° 2005-0918 du 16 août 2005 autorisant l'aménagement
d'une zone d'activité au port du Moulin Blanc à BREST

Le Préfet du Finistère,
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Officier de l'Ordre National du Mérite,

- VU le Code de l'environnement et notamment les articles 214-1 à 214-6,
- VU le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne approuvé par le Préfet de la région Centre, coordonnateur du bassin Loire-Bretagne, le 26 juillet 1996,
- VU le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par les articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'environnement,
- VU le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article L. 214-2 du Code de l'environnement,
- VU l'arrêté préfectoral du 18 décembre 1985 approuvant et homologuant la carte d'objectifs de qualité des eaux superficielles du Finistère,
- VU l'arrêté préfectoral n° 95-1086 du 10 mai 1995 modifiant la répartition des attributions des services de police des eaux superficielles et souterraines,
- VU la demande présentée par Monsieur le maire de Brest Métropole Océane,
- VU l'arrêté préfectoral du 30 novembre 2004 ordonnant l'ouverture d'une enquête publique, au titre de la loi sur l'eau, relative au projet d'aménagement de la zone d'activité au port du Moulin Blanc,
- VU le dossier soumis à l'enquête publique, notamment l'étude d'impact et d'incidence,
- VU le procès-verbal de l'enquête publique à laquelle il a été procédé du 10 janvier au 10 février 2005 sur le territoire des communes de Brest, Guipavas et Le Relecq-Kerhuon,
- VU l'avis de la direction départementale des affaires sanitaires et sociales,
- VU le rapport et les conclusions du commissaire-enquêteur en date du 25 février 2005,

VU le rapport présenté au Conseil Départemental d'Hygiène et l'avis favorable émis lors de la réunion du 09 juin 2005 de ce Conseil,

VU l'absence d'observation de M. le président de Brest Métropole Océane sur le projet d'arrêté d'autorisation,

Sur Proposition de M. le Secrétaire Général de la Préfecture du Finistère,

ARRETE

Article 1

Objet de l'autorisation

La communauté de Brest Métropole Océane est autorisée à réaliser les travaux d'aménagement d'une zone d'activité au port du Moulin Blanc à Brest.

La présente autorisation est octroyée au titre des rubriques suivantes de la nomenclature des opérations annexées au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 :

Rubriques	Ouvrage ou opération	Régime D/A
3-2-0 : Rejets en mer ou en zone estuarienne à l'aval du front de salinité : 1° le flux de pollution brute : étant supérieur ou égal à l'une des valeurs indiquées ci après : Métaux et métalloïdes (Metox) : 250 g/j	Le flux Metox estimé est de 241,8 g/j, sans prendre en compte certains métaux lourds (nickel et chrome)	Autorisation
3-3-1 : Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu aquatique et ayant une incidence directe sur ce milieu, le montant des travaux étant supérieur à 1 900 000 €.	Le coût des travaux est estimé à 4 233 840 €.	Autorisation
5-3-0 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration, la superficie totale desservie étant : 1° supérieure ou égale à 20 ha.	La superficie collectée, compte tenu du réaménagement du réseau d'eau pluviale, est de 62 ha.	Autorisation

6-4-0 : Création d'une zone imperméabilisée, supérieure à 5 ha d'un seul tenant, à l'exception des voies publiques affectées à la circulation.	La superficie au sol des bâtiments et des surfaces techniques imperméabilisées est estimée à 61 700 m ²	Autorisation
--	--	--------------

Article 2

Conditions d'exécution des travaux

Les travaux et les aménagements sont effectués conformément aux indications du dossier soumis à enquête publique, sous réserve des prescriptions du présent arrêté, et sans préjudice des dispositions réglementaires applicables par ailleurs.

Les agents chargés de la police de l'eau doivent constamment avoir libre accès au chantier pour procéder à toutes les vérifications utiles à la constatation de l'exécution du présent arrêté.

Le calendrier des travaux doit être communiqué au moins 3 mois avant leur réalisation au service de police de l'eau.

Durant la période de travaux, toutes les précautions utiles doivent également être prises pour éviter les atteintes au milieu aquatique, y compris la pollution par entraînement de boues, et pour ne pas dégrader les lieux environnants.

Les sites de maintenance des engins de chantier doivent être confinés. Les eaux provenant de ces surfaces doivent être dirigées vers des bassins de décantation provisoires avant rejet dans le milieu naturel.

Un mois avant le démarrage des travaux, les plans d'installation de chantier et des dispositifs prévus pour éviter les pollutions doivent être visés par le service chargé de la police de l'eau.

Un registre de suivi de chantier indiquant les opérations journalières, les incidents éventuels et les mesures prises pour remédier à ces incidents doit être établi par l'entreprise et tenu à la disposition des agents chargés de la police de l'eau. En cas d'incident, des mesures seront prises en collaboration avec les agents du service chargé de la police de l'eau.

Les travaux de maçonnerie et de bétonnage devront être réalisés en milieu confiné sans contact direct avec le milieu aquatique.

Article 3

Contrôle et vérification des ouvrages réalisés

Le maître d'ouvrage doit organiser une visite de récolement-présentation des ouvrages en particulier des ouvrages hydrauliques de pré-traitement des eaux pluviales et des eaux de carénage.

Il devra fournir les plans de récolement des réseaux et des ouvrages réalisés indiquant en particulier toutes les caractéristiques des rejets dans la rade de Brest.

Article 4

Exploitation et entretien des ouvrages

Les ouvrages sont en tout temps régulièrement entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement.

Un registre d'entretien des ouvrages de pré-traitement des eaux pluviales devra être établi et tenu à la disposition des agents chargés de la police de l'eau. Il devra renseigner sur les opérations d'entretien et de surveillance, la périodicité de vidange des ouvrages, le devenir des boues. La périodicité de vidange des ouvrages devra être adaptée en fonction des événements pluvieux de façon à permettre en tous temps le pré-traitement des eaux.

Deux prélèvements annuels en période estivale par temps de pluie seront effectués sur le rejet pour analyses afin de renseigner sur la valeur des éléments suivants : MES, hydrocarbures, DCO, métaux lourds. Les analyses seront effectuées par un laboratoire agréé.

Les conditions de prélèvement et les résultats d'analyses seront consignés sur le registre d'entretien.

A la demande du service de police de l'eau, un ou plusieurs prélèvements annuels supplémentaires pourront être effectués pour analyse et contrôle.

Les frais de prélèvement et d'analyse sont à la charge du pétitionnaire.

Un registre spécifique sera établi pour la cale de carénage. Il devra renseigner sur les opérations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage, la périodicité de vidange de l'ouvrage de pré-traitement, le devenir des boues.

Ce registre indiquera journalièrement le nombre d'unités traitées, la taille de chacune d'elles, le volume d'eau utilisée.

Le règlement d'exploitation de la cale de carénage devra imposer le balayage des déchets solides, le dépôt dans un container spécifique et l'évacuation par un professionnel agréé.

Les taux de pollution du rejet en mer après pré-traitement des eaux de carénage ne devront pas excéder les valeurs suivantes :

Élément	Taux admissible	Observations
MES	100 mg/l	D'après flux
Hydrocarbures	5 mg/l	Valeur étude d'impact
DCO	125 mg/l	
TBT	Absence de trace	Ne doit plus être utilisé sur des navires de moins de 25 m.
Métaux totaux	15 mg/l	

Deux prélèvements annuels en période d'utilisation intensive de la cale de carénage, c'est-à-dire au printemps lors du carénage de plusieurs unités, seront effectués sur le rejet pour analyse afin de vérifier le non-dépassement des valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus. L'analyse sera effectuée par un laboratoire agréé. Les conditions de prélèvement et les résultats d'analyse seront consignés sur le registre d'entretien, ainsi que le nombre de bateaux en cours de carénage lors des prélèvements d'échantillons pour analyse.

A la demande du service de police de l'eau, un ou plusieurs prélèvements annuels supplémentaires pourront être effectués pour analyse et contrôle.

Les frais de prélèvement et d'analyse sont à la charge du pétitionnaire.

Article 5

Durée de l'autorisation

La présente autorisation est accordée jusqu'au 31 décembre 2015.

Article 6

Modification de l'autorisation

Toute modification apportée aux installations, à leur mode d'utilisation ou à leur voisinage, et de nature à entraîner un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation doit être portée, avant sa réalisation, à la connaissance du Préfet avec tous les éléments d'appréciation. Le Préfet fixera, s'il y a lieu, des prescriptions complémentaires après avis du Conseil Départemental d'Hygiène. S'il estime que les modifications sont de nature à entraîner des dangers ou des inconvénients pour les éléments énumérés à l'article L.211-1 du Code de l'environnement, le Préfet invite les titulaires de l'autorisation à déposer une nouvelle demande d'autorisation.

Article 7

Droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Article 8

Sanctions

Toute infraction aux dispositions du présent arrêté sera constatée, poursuivie et réprimée conformément à la réglementation en vigueur.

Article 9

Délais et voies de recours

Les prescriptions du présent arrêté peuvent faire l'objet de la part du titulaire de l'autorisation, dans le délai de deux mois à compter de la date de notification, d'un recours contentieux auprès du Tribunal Administratif de Rennes. Un éventuel recours gracieux n'interrompt pas le délai de recours contentieux.

Les décisions prises par le présent arrêté peuvent faire l'objet par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, d'un recours contentieux auprès du Tribunal Administratif de Rennes, dans un délai de quatre ans à compter de la publication ou de l'affichage dudit arrêté, le délai étant le cas échéant prolongé jusqu'à la fin d'une période de deux années suivant la mise en service des ouvrages.

Les tiers installés postérieurement à l'affichage ou à la publication du présent arrêté ne sont pas recevables à déférer ledit arrêté devant la juridiction administrative.

Article 10

Publication et exécution

M. le Secrétaire Général de la Préfecture du Finistère, Mme la Directrice Départementale de l'Équipement, M. le Président de Brest Métropole Océane sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié dans les formes prévues à l'article 16 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993.

Le Préfet,
Pour le Préfet,
Le Secrétaire Général,
Fabien SUDRY



Photo : IDHESA Bretagne Océane



Rapport réalisé par Valérie Cozic, Gaël Durand

A compter du 1^{er} janvier 2014, le GIP IDHESA Bretagne Océane et le LDA 22 seront désormais une seule et même entité portant le nom de GIP LABOCEA.

LABOCEA

120 rue Alexis de Rochon

29 280 PLOUZANE

Contact tél : 02 98 34 11 19

Mail : valerie.cozic@labocea.fr