



# MASTER SML

SCIENCES DE LA MER ET DU LITTORAL  
MENTION

EXPERTISE ET GESTION DE  
L'ENVIRONNEMENT LITTORAL

**Hugo LEBLEU**

Projet de construction d'une nouvelle  
aire de carénage à Saint-Anne du  
Portzic (Finistère)

Mémoire de stage de Master 1 *EGEL*  
Année Universitaire 2022-2023

Structure d'accueil : **Association des Plaisanciers de Sainte-Anne du Portzic**

Tuteur universitaire : **Nicolas LE CORRE**

Maître de stage : **Jean-François BONNIORD**



## **REMERCIEMENTS**

Ce rapport est le fruit de deux mois de travail au sein de l'association des plaisanciers de Sainte-Anne du Portzic. Avant tout développement écrit du projet, je tenais à remercier l'ensemble des acteurs ayant permis la réalisation de ce stage, et tout particulièrement :

- **Jean-François BONNIORD**, président de l'Association des plaisanciers de Sainte-Anne du Portzic et maître de stage, pour sa disponibilité, son aide, ainsi que les nombreux contacts locaux ayant permis d'avancer rapidement sur plusieurs points complexes.

- **Gilbert PLOE et Dominique JAOUEN**, respectivement trésorier et secrétaire de l'association, pour leur aide au quotidien, leur implication dans le projet ainsi que leur présence lors des réunions entre les différents acteurs du projet.

- **Nicolas LE CORRE**, tuteur universitaire, pour son accompagnement tout au long de ce stage.

- **Béatrice QUÉAU**, surveillant de la qualité de l'eau et des ressources chez Brest Métropole, pour son implication dans le projet au nom de Brest Métropole.

- **L'ensemble des membres de l'association des plaisanciers de Sainte-Anne du Portzic** pour leur accueil ainsi que leur volonté de faire changer les choses positivement en développant une aire de carénage, ce qui a rendu ce stage particulièrement positif.

# SOMMAIRE

<b>Introduction</b> .....	1
<b>I - Présentation des acteurs</b> .....	2
<b>II - Présentation du contexte général du carénage dans le Finistère</b> .....	5
<b>1. L'activité de carénage : généralités</b> .....	5
1.1 - Définition du carénage .....	5
1.2 - Les équipements de carénage : généralités.....	5
1.3 - Des solutions alternatives pour le carénage.....	6
<b>2. Réglementation générale s'appliquant à l'activité de carénage</b> .....	8
2.1 - Réglementation générale de la pratique.....	8
2.2 - Une réglementation stricte des produits antifouling .....	11
<b>3. Les enjeux du carénage dans le Finistère et en rade de Brest</b> .....	12
3.1 - Situation générale.....	12
3.2 - L'exemple de Paluden.....	14
<b>III - Le projet d'aire de carénage de Sainte-Anne du Portzic</b> .....	18
<b>1. Une association dépourvue d'aire de carénage</b> .....	18
<b>2. Importance de la création d'une aire de carénage à Sainte-Anne du Portzic</b> .....	21
<b>3. Une zone aux multiples avantages</b> .....	22
<b>4. Scénario envisagé par l'association</b> .....	23
4.1 - Cahier des charges mis en place par l'association.....	23
4.2 - Localisation du projet d'aire de carénage.....	23
4.3 - Type d'ouvrage envisagé.....	24
4.4 - Fonctionnement de l'installation.....	25
4.5 - Réglementation d'une aire de carénage en circuit fermé.....	27
4.6 - Points de vigilance.....	28
<b>5. Parties prenantes au projet</b> .....	29
<b>6. Mise en pratique du futur ouvrage</b> .....	30
6.1 - Articulation avec les autres associations.....	30
6.2 - Réglementation dans le cadre de l'utilisation d'un ouvrage de carénage.....	30
6.3 - Entretien de l'aire de carénage.....	31
<b>IV - Coûts du projet</b> .....	32
<b>1. Construction de l'aire de carénage</b> .....	32
<b>2. Coûts d'entretien de l'aire de carénage</b> .....	33
<b>V - Financement du projet</b> .....	34
<b>1. Subvention de l'agence de l'eau</b> .....	34
<b>2. Subvention du Ministère de la Transition écologique</b> .....	35
<b>3. Intégration du projet au contrat de rade</b> .....	35
<b>VI - Conclusion</b> .....	37

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## PHOTOGRAPHIES :

Image 1 : Tapis permettant le positionnement des embarcations sur l'aire de carénage de Paluden.....	14
Image 2 : Délimitation des deux zones distinctes de carénage en fonction de la taille des embarcations..	15
Image 3 : Crépine permettant un premier filtrage des eaux sales issues d'un carénage.....	15
Image 4 : Angle du tapis dans lequel est positionnée la pompe récupérant les eaux du carénage .....	15
Image 5 : Cuve du système de filtration permettant la décantation des eaux sales et la récupération des déchets.....	16
Image 6 : Filtre à U.V permettant de réduire les mauvaises odeurs pouvant émaner de l'eau recyclée..	16
Image 7 : Récupération des déchets issus du traitement des eaux de carénage.....	16
Image 8 : Paillettes de peinture antifouling présentes sur le tapis de carénage.....	17
Image 9 : Paillettes de peinture antifouling présentes à proximité de l'aire de carénage dans le milieu naturel.....	17
Image 10 : Terre-plein de l'A.P.S.A.P permettant le stockage des navires.....	18
Image 11 : Terre-plein de l'A.P.S.A.P permettant le stockage des navires.....	18
Image 12 : Cale de mise à l'eau dont dispose l'A.P.S.A.P.....	19
Image 13 : Zone de mouillage dont dispose l'A.P.S.A.P.....	20
Image 14 : Plan du projet visible depuis l'entrée du terrain.....	24
Image 15 : Plan du projet visible depuis le fond du terrain.....	25
Image 16 : Plan de fonctionnement de la future aire de carénage.....	26
Image 17 : Résidus de peintures antifouling présents dans le milieu naturel.....	26

## TABLEAUX :

Tableau 1 : Comparatif des différents systèmes de carénage existants.....	6
Tableau 2 : Comparatif des différentes techniques alternatives au carénage dit « traditionnel ».....	7
Tableau 3 : Réglementation de la DDTM dans le cas de rejets dans le milieu naturel.....	10
Tableau 4 : Liste des biocides autorisés et interdits dans les produits antifoulings.....	11
Tableau 5 : Comparatif entre les 3 associations susceptibles de recevoir le projet d'aire de carénage...	22
Tableau 6 : Récapitulatif des acteurs prenant part au projet.....	29
Tableau 7 : Récapitulatif des aides financières mobilisables dans le cadre du projet.....	34

## CARTES :

Carte 1 : Carte de localisation de l'Association des plaisanciers de Sainte-Anne du Portzic.....	2
Carte 2 : Carte représentant les zones d'activités de l'A.P.S.A.P.....	3
Carte 3 : Carte des activités et acteurs présents à proximité de l'A.P.S.A.P.....	3
Carte 4 : Carte de localisation des associations de plaisanciers présentes à proximité de l'A.P.S.A.P...	4
Carte 5 : Répartition des aires de carénage en fonction de leur taille dans le Finistère (29).....	12
Carte 6 : Répartition des aires de carénage et zones de mouillage en Rade de Brest (29).....	13
Carte 7 : Carte de délimitation des activités de l'A.P.S.A.P sur le cadastre.....	19
Carte 8 : Carte de localisation des associations présentes à proximité de l'A.P.S.A.P.....	20
Carte 9 : Répartition des aires de carénage et zones de mouillage en Rade de Brest (29).....	21
Carte 10 : Emplacement du projet sur le terrain de l'A.P.S.A.P.....	23

## DOCUMENTS :

Document 1 : Plan des réseaux d'IFREMER passant sous le terrain dont dispose l'association.....	28
---	----

## ANNEXES :

Annexe 1 : Solution technique proposée par la société KERLAN INDUSTRIE en circuit ouvert 1/2	
Annexe 2 : Solution technique proposée par la société KERLAN INDUSTRIE en circuit ouvert 2/2	
Annexe 3 : Devis réalisé par la société ASPIFLOC - SPCB - 1/3	
Annexe 4 : Devis réalisé par la société ASPIFLOC - SPCB - 2/3	
Annexe 5 : Devis réalisé par la société ASPIFLOC - SPCB - 3/3	
Annexe 6 : Devis réalisé par la société Marine Filter - 1/1	

## INTRODUCTION

Le nautisme est l'une des activités structurantes de la rade de Brest et l'on dénombre plus de 5700 plaisanciers à ce jour sur l'ensemble de la rade. Une telle concentration témoigne de l'attractivité qu'offre la rade de Brest aux plaisanciers, mais cette forte présence génère de nombreux enjeux, notamment environnementaux.

L'un des enjeux majeurs est celui du carénage des embarcations. Cette pratique est effectuée annuellement par les plaisanciers et génère, lors du nettoyage de la coque des navires, des déchets fortement pollués qu'il est nécessaire de traiter afin de préserver le milieu naturel.

Longtemps, la pratique du carénage des bateaux s'effectuait à même la plage lors de la marée basse, les polluants présents sur la coque des navires se retrouvaient alors directement dans l'océan. Aujourd'hui, la pratique est strictement réglementée et les opérations de carénage doivent s'effectuer sur une zone dédiée afin de traiter les eaux polluées avant le rejet dans le milieu naturel. Bien que l'activité soit réglementée, le carénage sauvage reste une habitude historique qui se perpétue sur certaines zones. Il est donc important de développer de nouvelles aires pour palier à ces pratiques tout en répondant aux besoins des usagers.

Les aires de carénages se développent fortement face à la prise de conscience écologique de l'ensemble des acteurs du secteur et des dommages occasionnés par le carénage sauvage. Cependant, ces aires de carénage sont encore trop peu nombreuses à ce jour, notamment en rade de Brest. Ce déficit d'installations se fait particulièrement ressentir sur le nord de la rade. Le besoin de développer des aires de carénage a été identifié par les décideurs publics, comme le montre cet extrait du SAGE Elorn « *Au vu de la répartition des plaisanciers et des outils existants au port du Moulin Blanc et au port du Château, il apparaît nécessaire de réaliser de nouvelles aires de carénage sur le pourtour de la rade de Brest.* »

C'est dans ce contexte que l'Association des Plaisanciers de Sainte Anne du Portzic (A.P.S.A.P) a pour ambition de construire une aire de carénage sur son terrain d'hivernage.

Forte de 115 adhérents, l'association souhaite développer cette aire de carénage depuis de nombreux mois. En effet, l'accès à une aire de carénage aux normes est difficile pour les adhérents de l'association, contraints de traverser la rade pour accéder aux aires du Château et/ou du Moulin Blanc. La volonté de développer un projet sérieux s'est encore renforcée suite à la verbalisation en Janvier 2023 par la gendarmerie d'un membre de l'association pour un carénage sauvage.

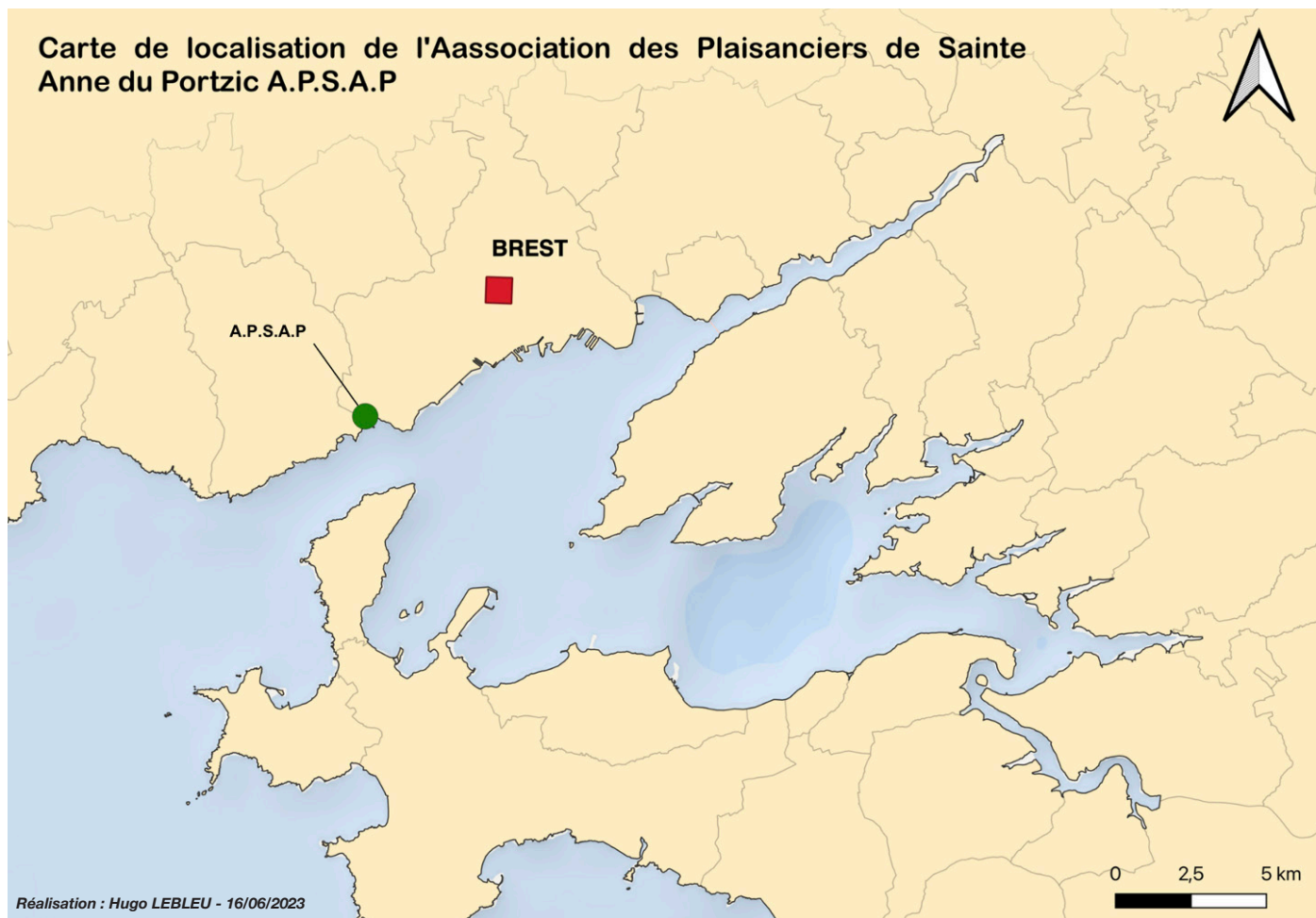
L'Association des Plaisanciers de Sainte Anne projette donc la construction d'une aire de carénage en capacité de traiter environ 200 carénages par an, dotée d'un système de traitement simple à gérer et aux normes environnementales actuelles.

Ce projet d'aire de carénage à Saint Anne du Portzic pourrait s'inscrire dans la volonté des acteurs publics de développer les équipements de carénage en rade de Brest. En effet, l'emplacement de Saint Anne du Portzic est particulièrement intéressant puisque les associations du Dellec (116 adhérents) et de la Maison Blanche (88 adhérents) se trouvent à proximité directe et sont confrontées aux mêmes difficultés de carénage. La mutualisation de l'aire de carénage pourrait donc être envisagée pour soutenir le projet.

L'objectif est donc de mener une réflexion sur la construction d'une aire de carénage à Saint Anne du Portzic. Ce rapport s'inscrit dans une période de réflexion entre les différents acteurs du projet. Certaines questions demeurent pour le moment sans réponse, notamment sur la question du financement. C'est pourquoi ce rapport ne proposera pas de solution définitive mais exposera l'un des scénarios retenus.

## I - Présentation des acteurs

L'Association des Plaisanciers de Sainte Anne du Portzic (A.P.S.A.P) est une association de plaisanciers se situant sur la partie nord de la rade de Brest à l'extrémité de la ville de Brest. Composée de 115 adhérents, l'A.P.S.A.P bénéficie d'une situation géographique particulièrement favorable pour les plaisanciers (port dans une zone abritée, zone de mouillage permettant un tirant d'eau important, ...)



**Carte 1** : Carte de localisation de l'Association des plaisanciers de Sainte-Anne du Portzic (A.P.S.A.P) - Production personnelle

L'association dispose d'un terrain clos (zonage hachuré vert) ainsi que d'une zone de mouillage sur le plan d'eau (hachuré bleu) depuis plus de 45 ans, visible sur la carte page 3 :

- La zone de mouillage sur le plan d'eau est constituée de 116 mouillages à évitage pour des bateaux allant de 4 à 11 mètres, répartis sur 10 lignes distinctes.

- Le terrain clos est situé en arrière de la plage et mis à disposition par Brest Métropole. D'une superficie de 2500m<sup>2</sup> environ, il est utilisé par les membres de l'association pour effectuer les travaux d'entretien sur les bateaux et comme site d'hivernage pouvant accueillir une centaine de bateaux.

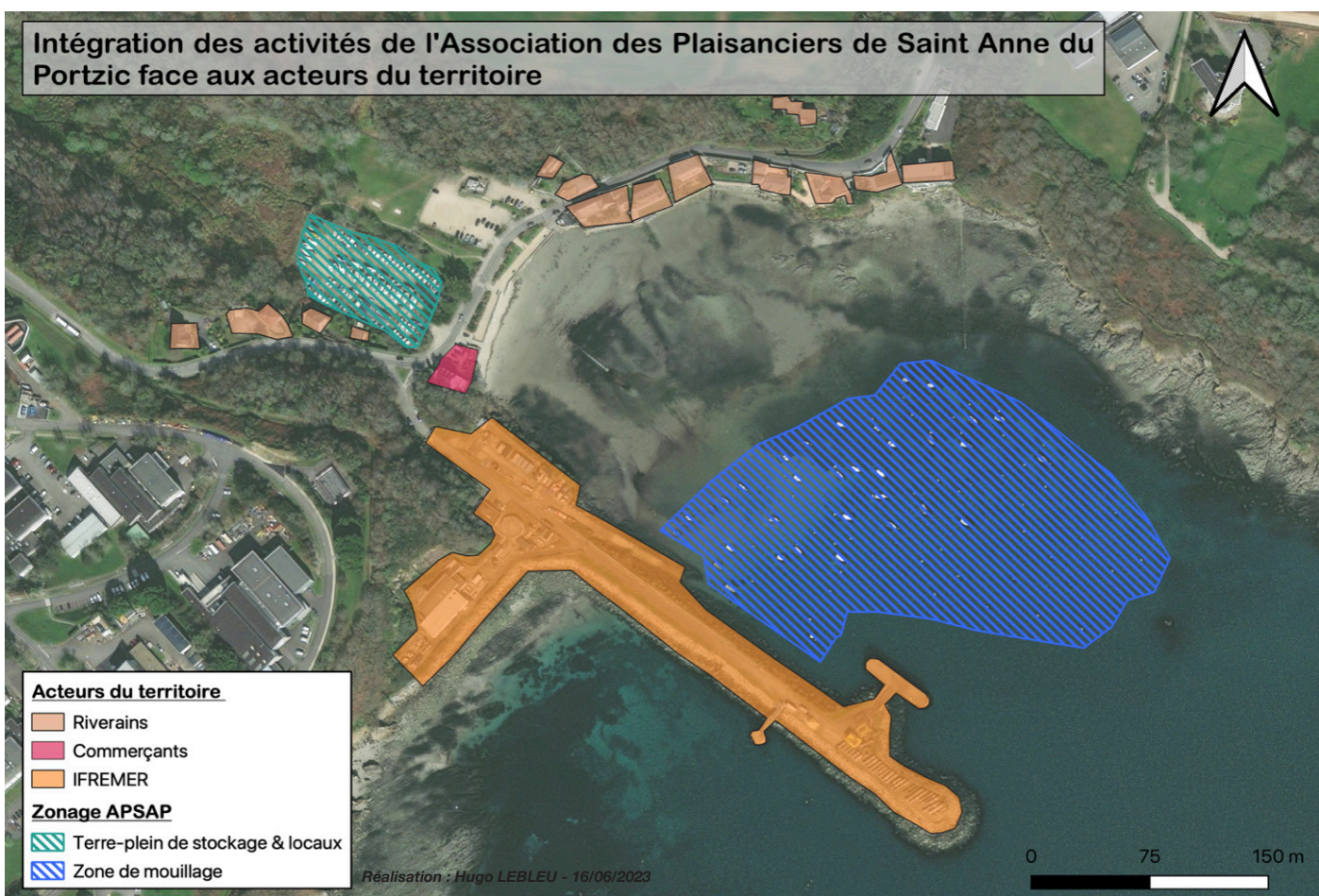
L'A.P.S.A.P doit composer avec plusieurs acteurs présents sur le territoire. On retrouve à proximité directe du terrain de l'association des riverains, un restaurant/hôtel mais également IFREMER qui est responsable de la digue et sa cale associée.

Cette cale est notamment l'objet d'une convention entre l'association et IFREMER permettant l'utilisation de l'ouvrage par les plaisanciers pour les opérations de mise à l'eau et sortie d'eau des bateaux.

Le terrain qu'occupe l'association étant la propriété de Brest Métropole, ces derniers occuperont une place importante dans la réalisation du projet (financement, organisation des travaux, maîtrise d'ouvrage, gestion de l'aire de carénage une fois le projet réalisé, ...)



**Carte 2 :** Carte représentant les zones d'activités de l'A.P.S.A.P - Production personnelle



**Carte 3 :** Carte des activités et acteurs présents à proximité de l'A.P.S.A.P - Production personnelle

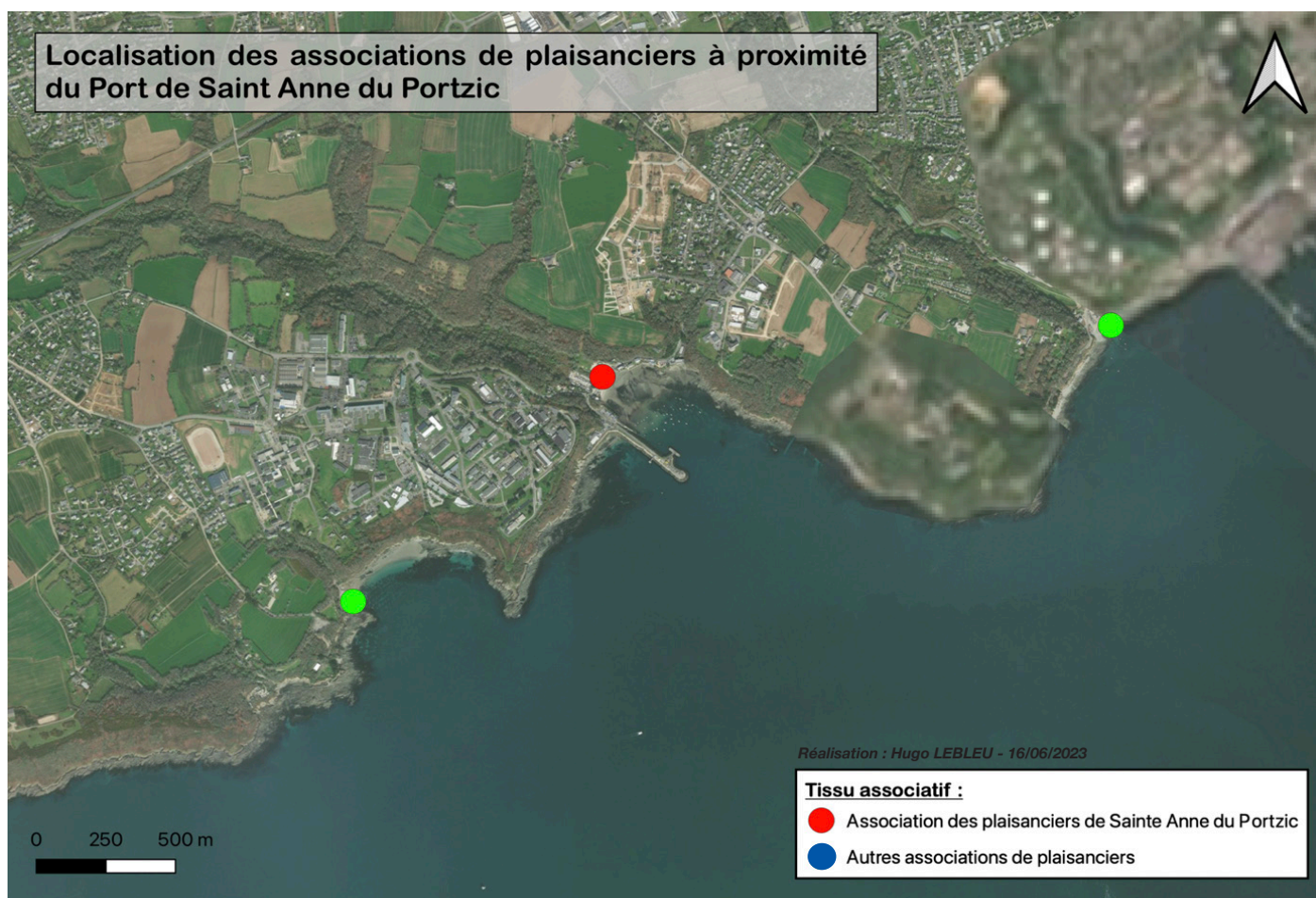
## L'A.P.S.A.P est parfaitement intégrée à l'échelle locale grâce à de multiples actions :

- Nettoyage de la plage de Saint-Anne
- Nettoyage des fonds marins au niveau de la zone de mouillage. Certains membres de l'A.P.S.A.P plongent régulièrement sur les mouillages pour vérifier leur état et s'occuper de leur entretien. Ces opérations sont l'occasion de procéder à un nettoyage des déchets pouvant être présents sur les fonds.
- Participation aux manifestations organisées par Brest Métropole (Handi Voile, fêtes maritimes, trans goulet à la nage, club de plongée, ...)
- Information et sensibilisation des plaisanciers en terme de réglementation et de bonnes pratiques pour une plaisance responsable.

Cette intégration à l'échelle locale se fait également avec d'autres associations de plaisanciers présentes à proximité de l'A.P.S.A.P.

En effet, sur cette même zone nord de la rade de Brest, on retrouve 3 associations proches géographiquement de quelques kilomètres. L'A.P.S.A.P se trouve au centre, on retrouve vers l'est l'association de la Maison-Blanche qui comptabilise 88 adhérents et vers l'ouest l'association du Dellec qui comptabilise 116 adhérents.

Les 3 associations étant proches, la mutualisation d'équipements pourrait être envisagée dans le cadre du développement de certains projets, et notamment celui d'une aire de carénage. Chacune de ces associations ne présente pas les mêmes caractéristiques (exposition, accessibilité, ...), c'est pourquoi il est important de définir un site « idéal » favorable à tous.



**Carte 4 :** Carte de localisation des associations voisines de l'A.P.S.A.P et intéressés par le projet

## II - Présentation du contexte général du carénage dans le Finistère

### 1. L'activité de carénage : généralités

#### 1.1. Définition du carénage

Le carénage est une opération importante d'entretien d'un bateau. Elle consiste à nettoyer la coque du bateau de l'ensemble des organismes qui s'y sont développés lorsque le bateau est immergé (que l'on appelle fouling) par des opérations de nettoyage, ponçage et décapage de la coque. Le carénage s'effectue en plusieurs étapes distinctes et se conclue par l'application de plusieurs couches d'antifouling, produit protégeant la coque du développement des organismes marins et garantissant des performances optimales sur l'eau. (CEREMA, Droit & al., 2018).

Les opérations de carénage s'effectuent annuellement généralement au printemps, avant que les plaisanciers remettent en activité leur navire après l'hivernage. Il est également courant de caréner son bateau à l'automne avant sa mise en hivernage. (Parc Naturel Marin d'Iroise et Agence Française pour la Biodiversité, 2018).

#### Pourquoi le carénage est-il nécessaire ?

- L'immersion prolongée d'un navire va favoriser le développement de petits mollusques et d'algues, altérant les performances du bateau (perte de vitesse...). Les produits antifouling appliqués ralentissent ce développement d'organismes, mais perdent de leur efficacité avec le temps. C'est pourquoi il faut répéter cette opération annuellement.

- Effectuer un carénage régulier permet également de prolonger la durée de vie de son bateau.

#### Où effectuer son carénage ?

Le carénage est une activité très réglementée pour limiter les risques de pollutions. En effet, les produits utilisés sont composés de biocides (produit qui détruit les êtres vivants, généralement utilisé contre les micro-organismes) et donc particulièrement nocifs pour l'environnement (CEREMA, Droit & al., 2018). Il est donc interdit d'effectuer un carénage sauvage en dehors des aires dédiées que nous présenterons ultérieurement. Ces aires doivent permettre la récupération et le traitement des eaux sales issues du carénage. (Préfet du Finistère, 2020)

**Le carénage sauvage est passible d'amendes de 150 € à 1500 € pour les contraventions de 2ème à 5ème classe (R541-76 et R212-48 du code de l'environnement, L2132-3 Code général de la propriété des personnes publiques) et jusqu'à 2 ans d'emprisonnement et 75 000 € d'amende (L216-6 code de l'environnement).**


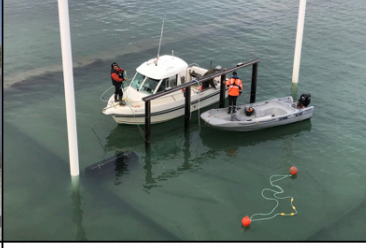

#### Quelles étapes pour réaliser son carénage ?

- Placer son bateau dans une zone dédiée à l'activité de carénage
- Nettoyer la carène à l'aide de nettoyeurs haute-pression
- Gratter les zones difficiles d'accès
- Préparer les oeuvre vives à l'application de l'antifouling
- Appliquer l'antifouling
- Finitions
- Remise à l'eau du bateau / Mise en hivernage

#### 1.2. Les équipements de carénage : généralités

Pour réaliser ces opérations de carénage, plusieurs types d'équipements répondants aux normes environnementales s'offrent aux plaisanciers, comme on peut le voir dans le tableau à la page suivante. La liste des équipements présentés est non exhaustive et des solutions alternatives voient le jour régulièrement. La question d'un carénage propre et efficace est de plus en plus présente chez les plaisanciers et autorités ce qui explique cette évolution constante des techniques.

**Tableau comparatif des différents systèmes de carénage existants sur les infrastructures portuaires**

Équipement	Sur terre-plein	Sur dalle submersible	Sur cale
Photo			
	<i>Carénage sur terre-plein, Guidel (56)</i>	<i>Dalle submersible, Saint-Briac (35)</i>	<i>Cale de carénage, Landéda (29)</i>
Principe	<p>Les plaisanciers effectuent leur carénage sur un terre-plein équipé pour la pratique du carénage. Ce genre d'équipement nécessite la sortie de l'eau du navire.</p> <p>Lors des opérations de carénage, les eaux sales sont collectées par des caniveaux et regards grâce à un terre-plein construit en légère pente. Dans le cas où le terre-plein se situe à une côte inférieure à la station de traitement des eaux, une pompe de relevage peut-être nécessaire pour acheminer les eaux sales à la station de traitement.</p>	<p>À marée haute, le bateau se positionne au-dessus de l'aire attribuée au préalable. Avec la marée, le bateau s'échoue progressivement. Un voyant va indiquer le moment où l'aire de carénage sera utilisable, lorsque le voyant est vert, le carénage devient possible. Un feu orange indique le moment où les opérations de carénage doivent se stopper (nettoyage de la plateforme, ..) car la marée est en train de remonter.</p>	<p>Le système est relativement proche d'une dalle submersible. Les navires accostent à la cale et attendent que la marée descende. Une fois la marée basse, les opérations de carénage peuvent avoir lieu sous réserve que la cale soit dotée d'un équipement aux normes pour le carénage.</p> <p>Une pompe de relevage s'occupe de remonter les eaux au niveau du quai pour la phase de traitement qui s'ensuit.</p>
Traitement des eaux	<p>Après la récupération des eaux sales, le traitement peut se faire de <b>2 manières différentes</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Circuit fermé</b> : Les eaux issues du carénage sont nettoyées de leurs polluants grâce à plusieurs filtres et sont ensuite réutilisées pour les opérations de carénage suivantes. Grâce à ce système, pas de rejets dans le milieu naturel, économie d'eau, ainsi qu'utilisation d'eau recyclée à la place de l'eau potable du réseau.</li> <li>- <b>Circuit ouvert</b> : Les eaux issues du carénage sont récupérées puis circulent à travers de multiples filtres comparables au fonctionnement d'une station d'épuration (décanteur, filtres à sable, charbon actif, ..) avant d'être rejetées dans le milieu naturel. Les rejets sont soumis à une réglementation stricte afin d'éviter toute pollution. La majorité des aires de carénage utilisant ce système prévoient des alarmes pour s'assurer du bon traitement de l'eau. Dans le cas où les normes ne seraient pas respectées, les eaux sont épurées une 2e fois en repartant au début de la boucle de traitement.</li> </ul> <p>Dans les deux cas, les déchets récupérés aux différentes étapes de traitement doivent être curés par des prestataires spécialisés afin de suivre une filière de traitement adaptée.</p>		

**Tableau 1** : Comparatif des différents systèmes de carénage existants

Ces ouvrages dit « classiques » sont complétés depuis plusieurs années par des équipements innovants proposant des alternatives à ceux existants. L'objectif est de tendre vers des solutions plus respectueuses de l'environnement.




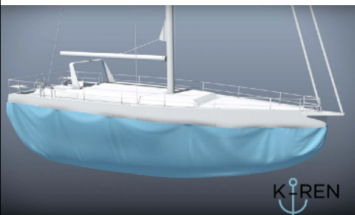
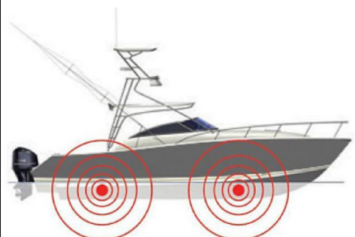
### 1.3. Des solutions alternatives pour le carénage

Depuis de nombreuses années, chercheurs, entreprises et autres acteurs du nautisme cherchent à rendre l'activité plus propre en évitant l'utilisation des peintures antifouling traditionnelles, utilisées afin de protéger la coque des bateaux des organismes qui s'y développent. Même si la réglementation est stricte sur ces peintures, et que le carénage doit se faire sur des équipements dédiés, le carénage sauvage est une pratique encore répandue aujourd'hui et ces peintures peuvent se retrouver dans le milieu naturel. De nombreux plaisanciers ont également la volonté de se tourner vers des solutions alternatives et plus respectueuses de l'environnement, conscients des impacts qu'occasionne le carénage dit « classique ». Le tableau sur la page suivante présente quelques méthodes alternatives existantes à ce jour. (FINISTÈRE 360, Agence Française pour la Biodiversité & al., 2019)

Il existe également plusieurs travaux de recherche sur les composants des peintures (Amara & al., 2018), avec pour objectif de développer des peintures efficaces et respectueuses de l'environnement. L'étude de Finistère 360 a notamment testé l'efficacité de certaines peintures au silicone comme Hempel ou DDC – Néosil mais les tests effectués n'ont pas apporté de résultats significatifs : « Cette peinture a été utilisée mais le manque de données ne nous permet pas de fournir des éléments scientifiques d'appréciation. » ((FINISTÈRE 360, Agence Française pour la Biodiversité & al., 2019)

Les solutions alternatives peuvent se diviser en plusieurs familles : le carénage à flot, l'application de films de protection sur la coque, les housses de protection et enfin les ultrasons :

Tableau comparatif des techniques alternatives au carénage « classique »

Type d'alternative	Entreprises	Illustration	Concept	Avantages / Inconvénients	Tarifs
<b>Carénage à flot</b>	SMART FOULING NAVI CLEAN		Nettoyage de la carène par un <b>système de brosses et rouleaux</b> (lavage 1 fois/mois recommandé). Le bateau reste constamment immergé et est nettoyé en 30 minutes.  <b>Type de bateaux :</b> De 4 à 16 mètres, hors bateaux en bois et semi-rigide, tirant d'eau de 2.40m au maximum	- <b>Fin des opérations de carénage à terre</b> - <b>Démarche respectueuse de l'environnement</b> - <b>Plus d'application de peintures antifouling</b>  - <b>Obligation d'utiliser le système régulièrement</b>	<b>Plusieurs formules :</b>  Lavage à l'unité, ou forfait annuel permettant de venir de façon illimitée
<b>Film Antifouling</b>	AVERY DENNISON - MAC GLIDE		<b>Film en revêtement silicone ultra glissant</b> qui s'applique sur la coque des navires à la place des peintures antifouling. Ce film est sans biocide, et permet d'éviter l'accroche des organismes marins	- <b>Fin des opérations de carénage annuelle</b> - <b>Plus d'application de peintures antifouling</b>  - <b>Résistance du système pour les navires soumis à l'échouage ?</b> - <b>Système coûteux</b>	<b>4000€ pour un bateau de 8 mètres</b>  Durée de vie estimée : 8 ans (données fabricants)
	FINSULATE		<b>Film développé selon le même principe que les oursins :</b> de minuscules piquants. La coque est ainsi « isolée ». Les organismes peuvent se déposer seulement sur le haut des piquants sans s'accrocher à la coque. Ils se retirent facilement en plongée à l'aide d'une brosse ou une spatule.	- <b>Facilité d'entretien (brosse ou spatule suffisante)</b> - <b>Plus d'application de peintures antifouling</b>  - <b>Résistance du système pour les navires soumis à l'échouage ?</b> - <b>Système fragile en cas de choc</b>	<b>100€ HT du m² posé</b>  Durée de vie estimée : Au moins 5 ans (données fabricants)
<b>Housse de protection</b>	K-REN		<b>Housse opaque</b> qui recouvre la coque du bateau et empêche la lumière de pénétrer. Résultat : pas de photosynthèse dans la fine couche qui se trouve entre la housse et le bateau. La coque reste donc propre sous la housse. Installation en 30 minutes et housse adaptée pour chaque navire.	- <b>Plus d'application de peintures antifouling</b> - <b>Alternative pour un bateau hiverné à flot</b> - <b>Démarche respectueuse de l'environnement</b>  - <b>Investissement coûteux</b> - <b>Système difficile à installer en cas de courant important</b> - <b>Système contraignant en cas de sortie régulière</b>	<b>4000€ pour un bateau de 10 mètres de long</b>  Housse garantie 2 ans (données fabricants)
<b>Ultrasons</b>	SONIHULL GOM' AIR		<b>Utilisation du phénomène de la cavitation.</b> Le générateur d'ultrasons émet des signaux électriques qui vont être convertis en ondes sonores. La pression acoustique est marquée par des phases de dépression qui alternent avec des phases de surpression. C'est au cours des phases de dépression que des bulles de cavitation vont se former. Les microbulles produites <b>décollent les salissures et les contaminations diverses des surfaces à traiter</b>	- <b>Plus d'application de peintures antifouling</b> - <b>Facilité d'installation</b> - <b>Facilité d'entretien</b>  - <b>Système efficace uniquement si en route 24h/24</b>  - <b>Investissement coûteux</b> - <b>Efficacité limitée selon les différents retours observés</b>	<b>1 seule sonde à installer pour un navire &lt; 10m</b>  Coût moyen d'une sonde : 2000€  Garantie 5 ans (données fabricants)

Bien que ces démarches soient intéressantes, elles sont pour le moment difficilement applicables à grande échelle par manque de résultats concrets ou par des difficultés pratiques d'installation.

- Concernant le **carénage à flot**, l'idée semble séduisante à première vue. Le concept est d'ailleurs fortement implanté dans des pays tel que la Suède. La question de la diffusion des polluants dans l'eau se pose cependant lorsque un bateau utilisera pour la première fois ce système. L'Agence de l'Eau est particulièrement attentive à l'installation de ces systèmes en France en réalisant des prélèvements réguliers pour s'assurer du bon fonctionnement des installations.

- De même pour l'exemple du **film antifouling** composé de minuscules piquants sur le même format que les oursins, son utilisation dans des eaux chaudes a montré plusieurs limites. En effet, les porosités présentes servaient de substrats pour les organismes vivants, obligeant à un nettoyage très régulier de la coque tant le développement pouvait être rapide.

- Un plaisancier sortant quotidiennement son navire préférera effectuer une opération de carénage annuelle plutôt que d'appliquer une **housse de protection** sur sa coque à la fin de chaque sortie, qui va lui faire perdre un temps important, et demander un travail physique conséquent.

- La solution des **ultrasons** est intéressante avec un développement vraiment sommaire et nécessitant peu d'entretien. Cependant, du point de vue de certains plaisanciers, le système est peu efficace. Cette solution n'est d'ailleurs pas applicable sur des coques en plastique selon une étude réalisée par Finistère 360.

Ces solutions ne sont pas exhaustives. Finistère 360 a réalisé une étude entre 2016 et 2018 avec l'Office National de la Biodiversité (OFB) et le Parc Marin d'Iroise sur les alternatives aux antifouling, avec notamment un adhésif en silicone et une peinture avec des polymères biodégradables. Il existe donc plusieurs alternatives qui peuvent s'appliquer individuellement selon les pratiques (quel bateau, dans quelles conditions, ...).

Les initiatives sont donc nombreuses pour proposer aux plaisanciers des alternatives aux techniques dites traditionnelles de carénage. Cependant, l'efficacité de ces nouveaux procédés semble assez limitée à l'heure actuelle ou difficile à mettre en place à une large échelle. Il est donc pour le moment difficile de se soustraire aux aires de carénage « classiques ».

## 2. Réglementation générale s'appliquant à l'activité de carénage

### 2.1 Réglementation générale de la pratique

#### **Réglementation nationale :**

Toute pratique de carénage en dehors des lieux autorisés constitue une infraction qui relève d'une contravention ou d'un délit.

#### **Code de l'Environnement :**

**Article L216-6 :** « Le fait de jeter, déverser ou laisser s'écouler dans les eaux superficielles, souterraines ou les eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales, directement ou indirectement, une ou des substances quelconques dont l'action ou les réactions entraînent, même provisoirement, des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune, à l'exception des dommages visés aux articles L. 218-73 et L. 432-2, ou des modifications significatives du régime normal d'alimentation en eau ou des limitations d'usage des zones de baignade, est puni de deux ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende. Lorsque l'opération de rejet est autorisée par arrêté, les dispositions de cet alinéa ne s'appliquent que si les prescriptions de cet arrêté ne sont pas respectées. »

#### **Code des Ports Maritimes :**

**Articles R 322-1 et R 353-4 du livre III du code des ports maritimes ( Décret n° 93-726 du 29 mars 1993 )** qui indiquent : « Nul ne peut porter atteinte au bon état des ports et havres tant dans leur profondeur et netteté que dans leurs installations ». « Sont punis, les infractions concernant le non-respect des emplacements prévus pour l'évacuation des résidus et des déchets ».

### **Code Général de la Propriété des Personnes Publiques :**

**Article L2132-3 :** « Nul ne peut en outre, sur le domaine public maritime, procéder à des dépôts ou à des extractions, ni se livrer à des dégradations »

### **Code des Transports :**

**Article L5335-2 :** « Il est interdit de porter atteinte au bon état et à la propreté du port et de ses installations, notamment de jeter dans les eaux du port tous déchets, objets, terre, matériaux ou autres »

### **Règlement Sanitaire du Finistère :**

**Article 90 :** « Il est interdit de déverser directement ou indirectement dans la mer, [...], toutes matières usées, tous résidus fermentescibles d'origine végétale ou animale, toutes substances solides ou liquides toxiques ou inflammables, susceptibles de constituer un danger ou une cause d'insalubrité, de communiquer à l'eau un mauvais goût ou une mauvaise odeur, de provoquer un incendie ou une explosion »

### **Le carénage dans les documents de planification territoriale :**

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) préconise plusieurs orientations concernant la pratique du carénage :

#### **SDAGE Loire Bretagne (période 2022-2027) :**

##### **Disposition 10B : Limiter ou supprimer certains rejets en mer**

« D'autre part, sur le littoral, certaines activités justifient des approches spécifiques : dragage des ports et rejets des vases, rejets des eaux de ballast et des sédiments des navires, rejets d'hydrocarbures, de substances nocives ou de déchets, des résidus de carénage...

Les résidus de carénage sont des déchets, certains classifiés déchets dangereux, et doivent être à ce titre éliminés dans des installations autorisées au titre du code de l'environnement .

Pour éviter d'une façon générale les rejets en mer afin d'atteindre le bon état sur les masses d'eau littorales et de transition, le Sdage recommande que, à proximité des ports de plaisance ou des secteurs de mouillage, des espaces soient réservés pour des installations de récupération des eaux de ces bateaux ; il est nécessaire également de prévoir à côté des zones d'activités portuaires, des zones dédiées au stockage intermédiaires, des résidus de pollutions accidentelles. »

« Afin d'améliorer la qualité des eaux et des sédiments des ports et prioriser les actions de reconquête, il est fortement recommandé pour les ports qui ne l'ont pas déjà fait, d'établir des plans d'actions sur le fondement d'études diagnostiques environnementales à une échelle pertinente . Cette étude est menée par le propriétaire du port ou son gestionnaire, en partenariat étroit avec les acteurs publics et privés potentiellement concernés par la mise en œuvre d'actions de réduction des sources de contamination des eaux et des sédiments portuaires . Sont particulièrement visés par cette disposition les ports dont l'exploitation est susceptible d'impacter les usages visés à l'orientation 10D du SDAGE . Une attention particulière est portée dans le cadre de cette étude sur la mise en conformité des aires de carénage et la sensibilisation des gestionnaires et usagers aux bonnes pratiques. »

Le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Elorn possède également un article sur la question du carénage :

#### **SAGE ELORN :**

**Article 4 : Aménagement et exploitation des aires de carénage** (En lien avec la prescription Q.34 du PAGD)

« Les installations d'aires de carénage, à l'exclusion des bassins de carénage, 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. »

### Réglementation concernant les rejets dans le milieu :

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) fixe un ensemble de paramètres à respecter dans le cas où les eaux traitées sont ensuite rejetées dans le milieu. Le contrôle de ces paramètres est à la responsabilité du gestionnaire de l'aire de carénage, qui doit ensuite envoyer les résultats au service Police de l'Eau de la DDTM. Les frais de prélèvements et les analyses sont à la charge du gestionnaire.

### Les valeurs limites à respecter sont les suivantes :

<b>Paramètres</b>	<b>Concentration maximale</b>
MES (mg/l)	35
DCO (mg/l)	125
Hydrocarbures totaux (mg/l)	5
Arsenic (As) (mg/l)	0,02
Cuivre (Cu) (mg/l)	0,5
Nickel (Ni) (mg/l)	0,1
Zinc (Zn) (mg/l)	2
Chrome VI (Cr) (mg/l)	0,05
Plomb (Pb) (mg/l)	0,2
Mercure (Hg) (mg/l)	0,01
Étain (Sn) (mg/l)	1
Cadmium (Cd) (mg/l)	0,03
Fer + Aluminium (Fe+Al) (mg/l)	0,5
TBT et composés de dégradation (µg/l)	Absences de traces (Iq)*
Pesticides totaux (µg/l)	2,5**

\* Limite de quantification des laboratoires d'analyses.

\*\* Les pesticides à analyser sont : Irgarol, Diuron, Isoproturon, Simazine, Lindane.

**Tableau 3 :** Réglementation de la DDTM dans le cas de rejets dans le milieu naturel / Source : DDTM

### La DDTM impose également des valeurs limites complémentaires :

- PH compris entre 5.5 et 9
- Température de l'eau inférieure ou égale à 25 °C
- Absence de matières surnageantes
- Absence de substances entraînant l'altération ou des mortalités dans le milieu
- Absence de substances de nature à favoriser la manifestation d'odeurs
- Absence de coloration inhabituelle du milieu récepteur imputable au rejet

### Ainsi que :

- L'utilisation et le déversement de produits détergents dans l'aire de carénage doivent être conformes à la réglementation en vigueur (utilisation de détergents compatibles avec la préservation des milieux aquatiques). En cas de dysfonctionnement du dispositif de traitement, l'usage de l'aire de carénage doit être immédiatement stoppé.

- L'exploitant devra également intervenir en cas d'incident ou d'accident, notamment pour contenir toute pollution. Le dispositif de traitement doit être conçu de manière à permettre un confinement en cas de pollution accidentelle

## 2.2 Une réglementation stricte des produits antifouling

Les produits antifouling sont composés de biocides (bio = vie / cide = tuer) afin d'éliminer les organismes vivants qui s'accrochent sur la carène des bateaux. Ces produits sont donc strictement réglementés à l'échelle européenne et française.

En 1998, l'Union européenne a commencé à encadrer l'usage des biocides avec la mise en place de la directive biocides. Les substances les plus dangereuses ont alors été interdites, c'est notamment le cas du tributylétain (TBT), que l'on retrouve encore aujourd'hui à des concentrations assez importantes en rade de Brest.

La directive a ensuite évolué en règlement européen. Il a pour objectif de répertorier toutes les substances, contrôler leur utilisation, protéger le consommateur et limiter les effets sur l'environnement (Règlement européen UE 528/2012 du Parlement européen et du Conseil du 22 mai 2012, dit «Règlement des produits biocides»). Au sein du règlement, chaque substance est classée en fonction du type d'utilisation (hygiène humaine, ...). (Union Européenne, Réglementation 528/2012, 2019)

Chaque molécule subit des études éco-toxicologiques et d'impact environnemental, évaluant le rapport bénéfique/risque. Selon les résultats, la molécule est ensuite autorisée ou interdite.

On retrouve ci-dessous la liste des biocides autorisés dans les antifouling :

<b>Biocides Interdits</b>	<b>Biocides en cours d'évaluation</b>	<b>Biocides Autorisés</b>
Diuron Chlorothalonil TCMTB TBT Irganol Thirame	Zinc Pyrithione	Paillettes de cuivre Cuivre Pyrithione Oxyde de cuivre Thiocyanate de cuivre Médétomidine Tolyfluanide Zineb DCOIT Tralopyril

**Tableau 4 :** Liste des biocides autorisés et interdits dans les produits antifouling / Sources : Réglementation européenne - Préfet du Finistère - Office Français de la Biodiversité

Cette liste est susceptible d'évoluer car les biocides sont réévalués afin d'obtenir une autorisation de commercialisation sur le marché.

Aujourd'hui, un producteur de peinture antifouling doit déclarer son produit aux autorités compétentes. Il doit être en mesure de présenter les formules ainsi que les études d'impact, permettant d'obtenir une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM), obligatoire pour commercialiser une peinture antifouling.

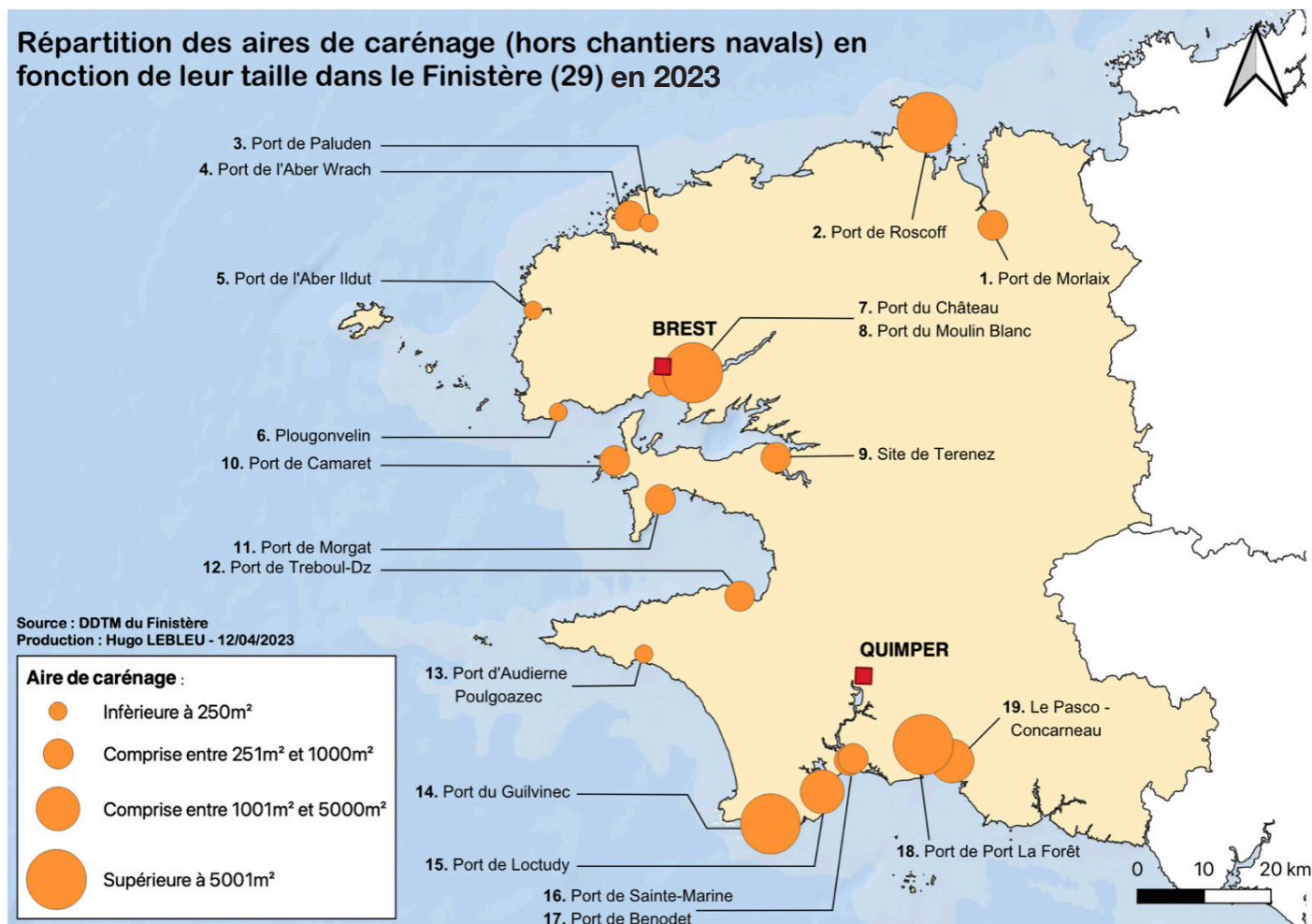
L'article R522-39 du Code de l'Environnement précise que "La publicité pour un produit biocide ne peut en aucun cas porter les mentions : « Produit biocide à faible risque », « non toxique », « ne nuit pas à la santé » ou toute autre indication similaire. La référence à un produit biocide ne doit pas être de nature à induire en erreur quant aux risques du produit pour l'homme ou l'environnement. Il est donc interdit de promouvoir un antifouling « BIO » sur le marché

### 3. Les enjeux du carénage dans le Finistère et en rade de Brest

#### 3.1 - Situation générale

On retrouve de nombreuses aires de carénage sur la façade finistérienne, mais ces dernières sont réparties de manière inégale. La pratique étant désormais obligatoire, de nombreuses communes se sont mises aux normes en installant des équipements adaptés.

Les aires de carénage se trouvent dans les ports mais d'autres peuvent également se trouver sur des chantiers navals. La carte ci-dessous représente les aires de carénages existantes dans les différents ports du Finistère, hors chantiers navals. (DDTM, Liste des aires de carénage du Finistère, 2021)



**Carte 5 :** Répartition des aires de carénage en fonction de leur taille dans le Finistère (29) - Production personnelle

La stricte proportionnalité des points n'est pas respectée sur la carte dans un souci de lisibilité. La carte prend en compte uniquement les aires de carénage situées sur des installations portuaires hors chantiers navals.

A l'échelle de la rade de Brest, on retrouve à ce jour 3 équipements de carénage (aire de carénage du Château, Moulin-Blanc et Terezez). Les aires du Château et du Moulin-Blanc ont la capacité de traiter de nombreux bateaux annuellement de par leurs superficies importantes. Ces équipements arrivent cependant à saturation lors des périodes où les plaisanciers effectuent leur carénage selon Brest Métropole, signe d'un déficit d'installations à l'échelle locale (Corre, 2021).

On retrouve une quatrième installation située à la sortie de la rade de Brest sur la commune de Plougonvelin. Cette aire est de petite taille (60m<sup>2</sup>) et sert à traiter les bateaux des usagers du port de Plougonvelin.

Les équipements de carénage sont donc peu nombreux à l'échelle de la rade et du nombre de plaisanciers qui doivent y exercer une activité de carénage.



**Carte 6 :** Répartition des aires de carénage (hors chantiers navals) et zones de mouillage en Rade de Brest (29) - Production personnelle

La localisation des aires existantes pose plusieurs problèmes pour les plaisanciers en fonction de leur port d'attache. L'accès aux équipements existants peut s'avérer long, loin, parfois dangereux de l'avis de plaisanciers s'il faut traverser la rade. Le déficit actuel en équipements a pour conséquence d'inciter au carénage sauvage sur certains sites (Préfet du Finistère, « stop au carénage sauvage », 2020), pratique pourtant interdite par le code de l'environnement. Les équipements existants pourraient donc être complétés par de nouvelles aires à des points stratégiques de la rade.

**Dans le SAGE Elorn daté du 3 Février 2010, la question de l'importance du développement des équipements de carénage en rade de Brest était déjà évoquée :**

« Les grandes infrastructures portuaires de plaisance, comme le port du Moulin Blanc et le futur port du Château, sont équipées d'aires et de cales de carénage qui respectent les normes environnementales. Cependant, de nombreux plaisanciers utilisent des mouillages permanents ou temporaires, assez éloignés des aires techniques des ports de plaisance. La pratique du carénage sur grève ou sur cale est alors très répandue car il s'agit d'une habitude historique. Ces pratiques individuelles sont une source de pollution diffuse qui, par le nombre de bateaux et la multiplication des sites, peuvent s'avérer significatives en termes d'apports en micropolluants. »

L'objectif du SAGE est donc d'organiser les activités de carénage, pour réduire leur impact sur la qualité des eaux de la rade de Brest.

**Prescription Q.34 : Création d'aires de carénage pour la plaisance**

« Au vu de la répartition des plaisanciers et des outils existants au port du Moulin Blanc et au port du Château, il apparaît nécessaire de réaliser de nouvelles aires de carénage sur le pourtour de la rade de Brest. »

« En concertation avec les collectivités publiques littorales, la CLE identifie avec précision dans l'année suivant l'approbation du SAGE les emplacements privilégiés, envisageables pour l'établissement de ces installations afin de prévenir efficacement les risques d'altération des eaux littorales.

Les collectivités publiques intéressées doivent aménager de nouvelles aires de carénage « propres », équipées de systèmes de récupération et de traitement des eaux de carénage, conformes aux meilleures techniques environnementales disponibles. Ces installations sont rendues opérationnelles dans les 5 ans suivant l'approbation du SAGE. »

**La problématique concernant les équipements de carénage en rade de Brest est donc sur la table depuis les années 2010.**

### 3.2 - L'exemple de Paluden

Paluden est une association de plaisanciers se trouvant sur la commune de Lannilis, dans le Finistère Nord, à environ 30 minutes de Brest. L'association dispose d'une aire de carénage ayant été inauguré en 2020. Cette aire de carénage se rapproche du projet que cherche à développer l'A.P.S.A.P à Saint Anne du Portzic.

En effet, l'aire de carénage de Paluden est relativement petite ce qui facilite sa gestion pour une association, avec un système de traitement des eaux en circuit fermé, réduisant les contraintes environnementales (réglementation stricte sur les rejets en milieu naturel, analyses à effectuer par l'association et à ses frais, ...)

Cependant, la zone où est située l'aire de carénage de Paluden est confrontée à des paramètres environnementaux particuliers. Le port de Paluden est situé dans le fond d'un Aber (*Vallée envahie par la mer, formant un estuaire enfoncé dans les terres*), où les mouvements de sédiments fins sont très importants. L'installation est calibrée pour traiter une eau fortement chargée, ce qui ne sera pas le cas à Saint Anne du Portzic si le projet venait à voir le jour, le goulet de la rade de Brest n'étant pas soumis à cette problématique.

Il n'est donc possible de s'inspirer qu'en partie de l'installation de Paluden car l'A.P.S.A.P prévoit une aire de carénage non submersible

#### Le système en place à Paluden est relativement simple :

- Deux tapis d'une épaisseur d'environ 1cm sont fixés sur la cale. L'un pour les bateaux de moins de 8 mètres, l'autre pour ceux de 8 à 12 mètres. Les plaisanciers réservent une date pour caréner leur embarcation. Le jour du carénage, le bateau est échoué sur le tapis et le carénage peut débuter.



**Image 1 :** Tapis permettant le positionnement des embarcations sur l'aire de carénage de Paluden (29)  
© Gilbert PLOE - A.P.S.A.P



**Image 2 :** Délimitation des deux zones distinctes de carénage en fonction de la taille des embarcations  
© Gilbert PLOE - A.P.S.A.P

- Lors du carénage, les eaux issues du traitement sont récupérées par une pompe dans un angle du tapis qui va acheminer les eaux sales vers le circuit de filtration



**Image 3 :** Crépine permettant un premier filtrage des eaux sales issues d'un carénage - © Gilbert PLOE

La crépine permet de procéder à un premier filtrage en refoulant les macro-éléments en évitant que ces derniers ne se retrouvent dans le circuit fermé.

La localisation de Paluden en fond d'aber génère des conditions particulières avec des dépôts réguliers sur le tapis. Ces dépôts nécessitent un entretien plus important que sur une installation classique de même type. Le système de filtration est également soumis à certaines problématiques (colmatage à cause des sédiments fins, ...)



**Image 4 :** Angle du tapis dans lequel est positionnée la pompe récupérant les eaux du carénage - © Gilbert PLOE

Lorsqu'un plaisancier effectue son carénage, la pompe est déposée manuellement dans l'angle ci-dessus afin de récupérer les eaux à traiter.

- Le circuit de filtration est composé de plusieurs étapes permettant de filtrer et récupérer les impuretés présentes dans l'eau. Après une première décantation dans une cuve permettant de récupérer les éléments les plus grossiers (sédiments, paillettes de peinture, coquillages, ...), l'eau passe à travers plusieurs filtres permettant de traiter les métaux lourds, hydrocarbures, et autres polluants présents dans l'eau. Ces filtres sont composés de charbon actif et/ou de tourbe.. Un traitement UV est mis en place à la toute fin du traitement permettant de dégrader les bactéries et réduire les mauvaises odeurs.



**Image 5** : Première cuve du système de filtration permettant la décantation des eaux sales et la récupération des déchets - © Gilbert PLOE



**Image 6** : Filtre à U.V permettant de réduire les mauvaises odeurs pouvant émaner de l'eau recyclée. Le filtre à U.V est dissocié des autres filtres - © Gilbert PLOE

- Les déchets issus du traitement (boues) sont récupérés dans les différentes cuves. Afin d'éviter de faire appel à des prestataires trop régulièrement pour le curage de ces boues (coûts importants), l'association de Paluden récolte les boues manuellement et les stocke dans une cuve de 1m3. Une fois cette cuve pleine, un prestataire est contacté pour procéder au curage des boues. Les filtres doivent quant à eux être changés à des fréquences variables pour conserver leur efficacité.



**Image 7** : Récupération des déchets issus du traitement des eaux de carénage - © Gilbert PLOE

Bien que le système soit simple d'utilisation, Il est impératif d'informer les usagers sur les étapes indispensables à effectuer lors de l'utilisation d'une aire de carénage. Le nettoyage de l'aire de carénage à l'issue du carénage est l'une des actions clefs à effectuer, permettant d'éviter que des déchets se retrouvent dans le milieu naturel.

On peut voir sur les photos ci-dessous un exemple de paillettes de peintures antifouling présentes à dans le milieu naturel. Lorsque la marée remonte et submerge l'aire de carénage, les paillettes présentes sur le tapis sont emportés et se retrouvent dans le milieu naturel, provoquant une pollution importante des zones environnantes.

Une communication sur les bonnes pratiques à avoir est donc primordiale pour que l'aire de carénage soit efficace.



**Image 8 :** Paillettes de peinture antifouling présentes sur le tapis de carénage - © Gilbert PLOE



**Image 9 :** Paillettes de peinture antifouling présentes à dans le milieu naturel © Gilbert PLOE

### **L'avis de l'association de Paluden sur leur aire de carénage :**

Un circuit fermé sans rejets dans le milieu naturel était primordial pour l'association des plaisanciers de Paluden. En effet, étant située dans le fond d'un aber et avec la proximité directe d'un ostréiculteur, il était compliqué d'obtenir les autorisations d'une installation effectuant des rejets. Opter pour une installation rejetant dans le milieu naturel, c'est également devoir réaliser des analyses fréquentes aux frais de l'association.

L'association a donc décidé d'opter pour une aire de carénage recyclant les eaux sales et fonctionnant en circuit fermé. N'ayant pas reçu de contre-indication de la DDTM ou de l'ARS, le projet a vu le jour et fonctionne correctement aujourd'hui.

Les plaisanciers de l'association sont satisfaits de l'aire de carénage même si certaines mentalités demeurent compliquées à changer (carénage sauvage sur la plage à marée basse).

L'utilisation de l'eau recyclée fonctionne également correctement avec une qualité d'eau acceptable.

### III - Le projet d'aire de carénage de Sainte Anne du Portzic

#### 1. Une association dépourvue d'une aire de carénage

*Certains éléments de cette partie (cartes...) ont déjà été évoqués en début de dossier mais il semble important de replacer l'ensemble du contexte avant d'aborder le fond du projet.*

L'A.P.S.A.P dispose donc d'un terre-plein propriété de Brest Métropole. Ce terre-plein est composé d'une aire de stockage des navires et d'un local pour l'association. Le terrain n'étant pas la propriété de l'association, une convention est en place avec Brest Métropole. Cette dernière date de 1997 et est reconduite de manière tacite annuellement.



**Image 10** : Terre-plein de l'A.P.S.A.P permettant le stockage des navires - © Hugo LEBLEU



**Image 11** : Terre-plein de l'A.P.S.A.P permettant le stockage des navires - © Hugo LEBLEU



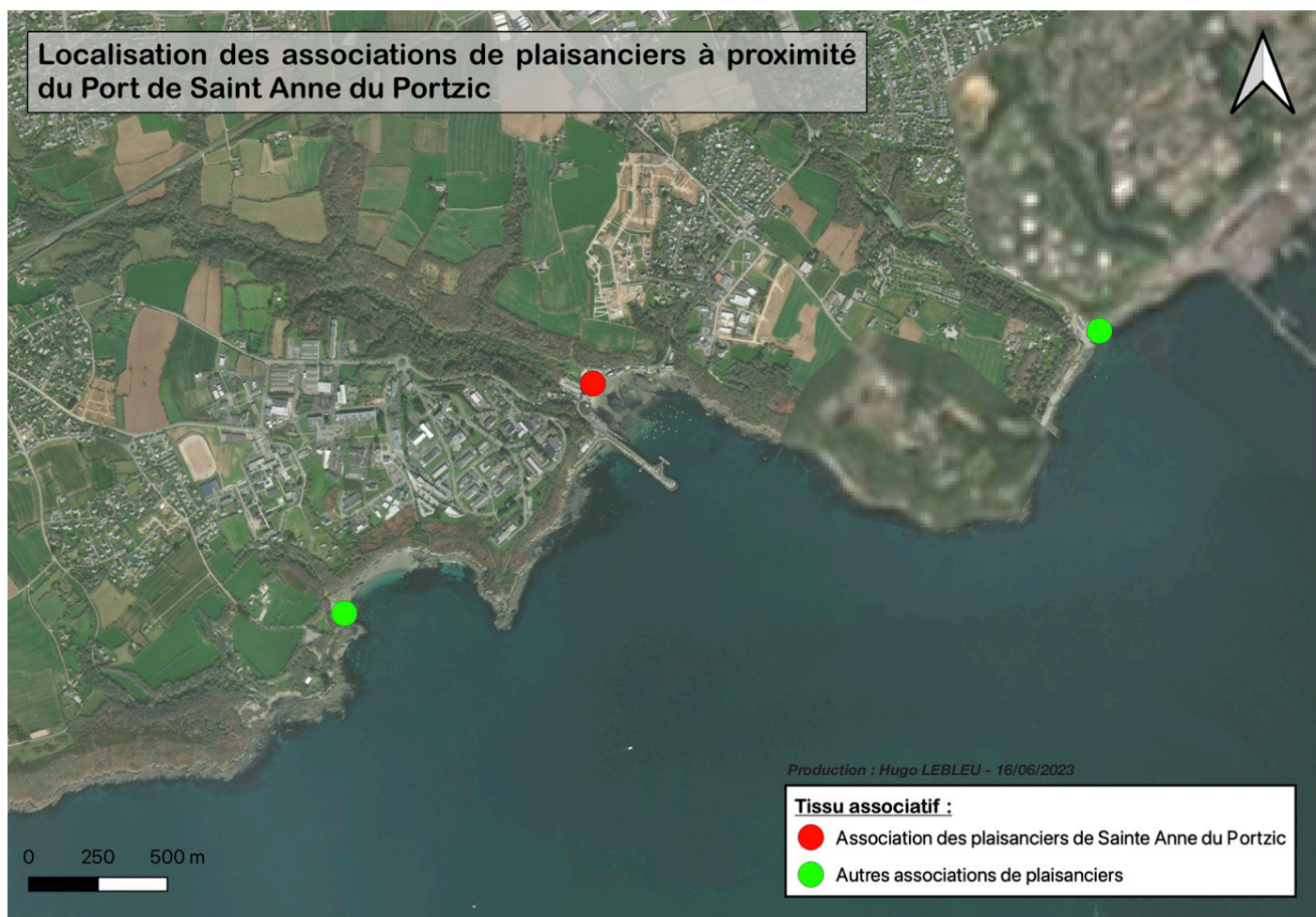
L'A.P.S.A.P dispose également d'une zone de mouillage sur le plan d'eau :



**Image 13 :** Zone de mouillage dont dispose l'A.P.S.A.P - © Hugo LEBLEU

L'A.P.S.A.P ne dispose d'aucun équipement permettant le carénage des embarcations à l'heure actuelle.

La future aire de carénage servirait également aux deux autres associations présentes à proximité directe de l'A.P.S.A.P (Association du Dellec et Association de la Maison Blanche) dans un objectif de mutualisation des équipements, ces deux associations étant très proches de Sainte-Anne du Portzic et souffrant également du manque d'installation de carénage sur le nord de la rade de Brest.



**Carte 8 :** Carte de localisation des associations présentes à proximité de l'A.P.S.A.P - Production personnelle



### 3. Une zone aux multiples avantages

**Le terre-plein de Sainte-Anne dispose de nombreux atouts favorisant la construction d'une aire de carénage :**




- Le port de Sainte-Anne du Portzic est situé dans une zone abritée, favorisant les opérations de manutention des navires.
- La cale utilisée est située à proximité directe de la future aire de carénage. Cette dernière permet également de sortir des bateaux au tirant d'eau et au poids plus importants que sur les ports du Dellec et de la Maison-Blanche
- Le terre-plein de l'A.P.S.A.P est relativement important, permettant le stockage des navires en attente de leur carénage
- L'A.P.S.A.P est située entre les associations du Dellec et de la Maison-Blanche, favorisant ainsi la mutualisation de l'équipement
- La présence de la ligne de bus n°2 juste devant le terre-plein de l'association. Le carénage d'une embarcation pouvant durer plusieurs jours, cette ligne de bus offre la possibilité aux adhérents des autres associations de rejoindre leur véhicule stationné dans leur port d'origine voire de regagner leur domicile

**Les associations du Dellec et de la Maison Blanche présentent des situations plus nuancées avec certains facteurs limitants :**

Pour le Dellec, il semble difficile de trouver un espace suffisant pour couler une dalle, l'accessibilité est limitée dans le cadre de la mutualisation d'un équipement pareil. Pour la Maison Blanche, la cale permettant la sortie des bateaux est exposée et ne permet pas de sortir des bateaux de taille importante (limitation poids / tirant d'eau)

Le tableau ci-dessous récapitule les différents avantages et inconvénients selon les zones :

Tableau comparatif de la localisation et des équipements des 3 associations face à la création d'une aire de carénage

X	A.P.S.A.P	Association - Dellec	Association - Maison Blanche
<b>Photos</b>			
<b>Surface disponible pour créer une aire de carénage</b>	Oui	Non	Oui
<b>Cale de mise à l'eau</b>	Oui	Oui	Oui
<b>Tirant d'eau maximum</b>	+++	++	+
<b>Spécificité</b>	Propriété IFREMER - Nécessité d'une convention d'utilisation tripartite	RAS	RAS
<b>Exposition aux éléments (vent, courants, ...)</b>	Peu exposée	Moyennement exposée	Fortement exposée
<b>Possibilité de stockage / attente</b>	Importante (possibilité de stocker les bateaux sur le terre-plein en attendant leur carénage)	Faible	Modérée

**Tableau 5 :** Comparatif entre les 3 associations susceptibles de recevoir le projet d'aire de carénage

## 4. Scénario envisagé par l'association

### 4.1. Cahier des charges mis en place par l'association

L'A.P.S.A.P souhaite que la future aire de carénage réponde à plusieurs objectifs :

- Un équipement simple, répondant aux normes actuellement en vigueur sur la question du carénage.
- Une aire de carénage de 10m x 12m pour une surface totale de 120m<sup>2</sup>. Cette surface permettra de caréner les bateaux les plus importants que l'association stocke sur son terrain.
- Que l'installation soit facile d'utilisation et facile d'entretien. Éviter dans l'idéal une « usine à gaz ».
- Une aire de carénage viable dans le temps, qui ne soit pas obsolète dans les prochaines années avec le renforcement de la réglementation sur le sujet du carénage / des produits antifoulings.
- Éviter les rejets dans le milieu naturel qui demandent le respect d'une réglementation plus stricte et plus contraignante.
- Étudier la faisabilité d'un système fermé de traitement des eaux permettant de ne pas utiliser d'eau potable pour le nettoyage des navires.
- Limiter l'emprise au sol / le gros oeuvre tant que possible.

### 4.2 Localisation du projet d'aire de carénage

Comme le montre la carte ci-dessous, la future aire de carénage se trouverait à proximité directe de l'entrée du terrain de l'association.



**Carte 10 :** Emplacement du projet sur le terrain de l'A.P.S.A.P - Production personnelle

Cette localisation présente plusieurs avantages :

- Étant à l'entrée du terrain, les manoeuvres des bateaux sur le terre-plein seront facilitées limitant ainsi les risques.
- La partie face à l'aire de carénage sur le terrain étant dégagée, un large espace de manoeuvre est disponible pour installer les navires sur l'aire, notamment pour les bateaux les plus importants.
- Cet emplacement permet au conteneur de traitement de se trouver proche des raccordements en fluides (eau, électricité, ...) déjà présents dans les locaux de l'association.

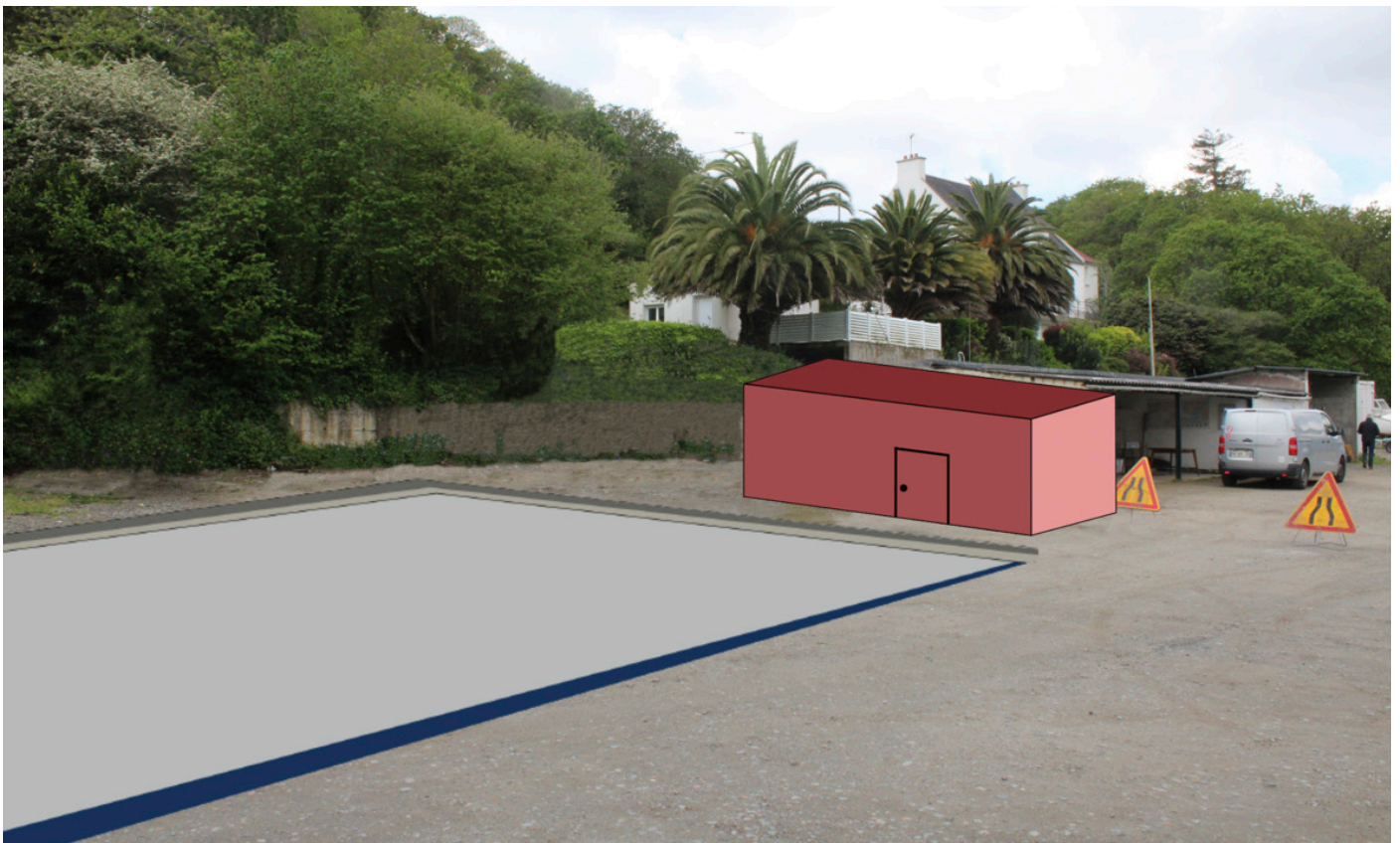
Dans le cas où cet emplacement ne serait pas retenu pour des raisons diverses (proximité avec les riverains, avec la route, voire la plage située de l'autre côté de la route), d'autres emplacements sur le terrain seraient envisageables.

### 4.3 Type d'ouvrage envisagé

En s'inspirant de projet menés sur d'autres sites (SOCOTEC. « Rapport d'audit aire de carénage propre », 2018), il est possible de dresser un projet « type » pour Sainte Anne du Portzic. L'aire de carénage serait composée d'une dalle en béton d'une surface de 120m<sup>2</sup> (10 x 12m) et d'un local type conteneur pour le traitement des eaux comme préconisé par les prestataires rencontrés.

Un système de traitement des eaux en circuit fermé avec réutilisation de l'eau est possible et validé par l'Agence Régionale de Santé (ARS) bien que ces filières de traitement soient encore récentes et peu connues. L'ARS émet ainsi certaines recommandations que nous détaillerons page 27.

Les plans ci-dessous présentent la future aire de carénage « idéale » selon les critères mis en place par l'association :



**Image 14 :** Plan du projet visible depuis l'entrée du terrain - Production personnelle

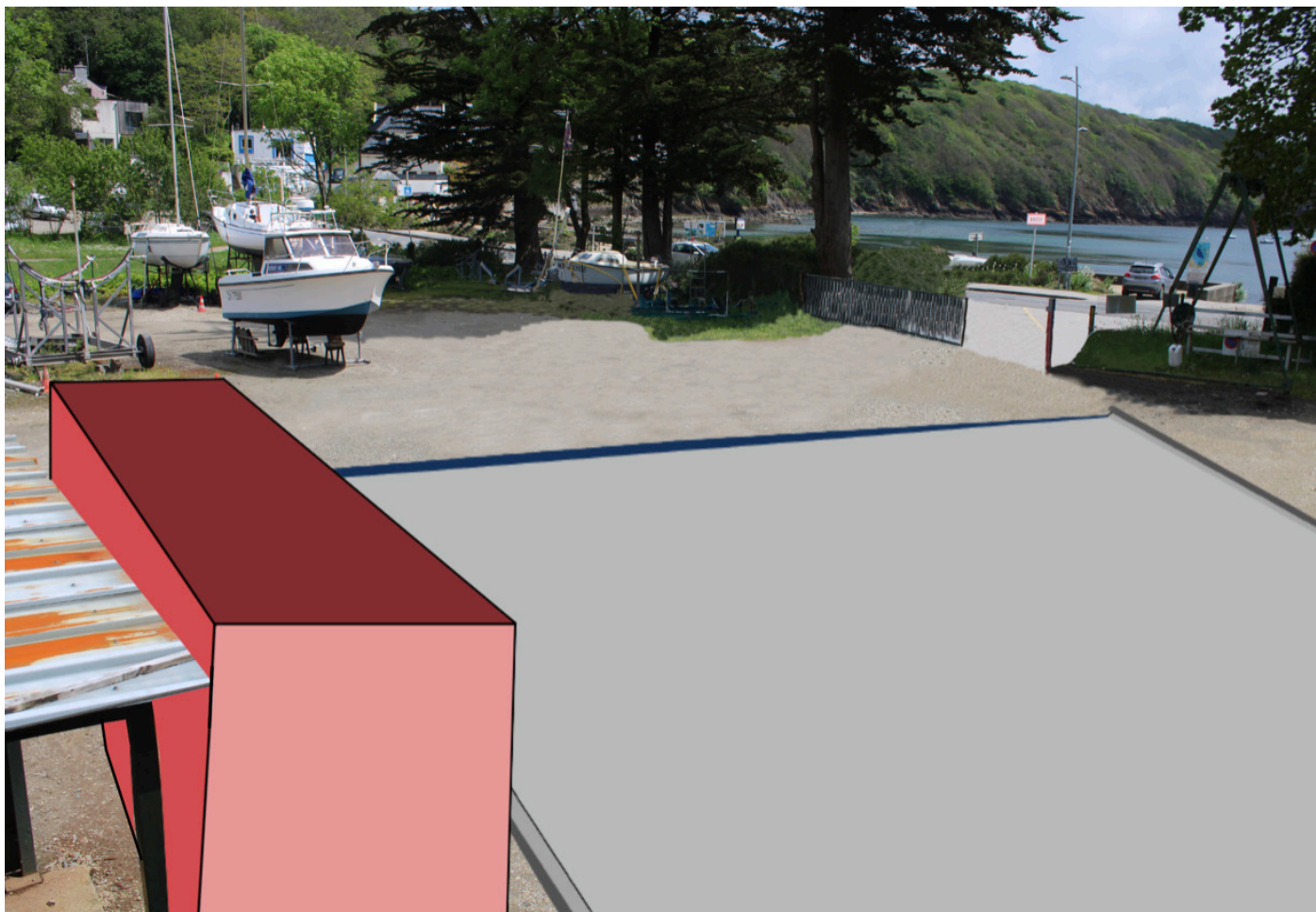
La filière de traitement des eaux de carénage serait située dans le conteneur, limitant ainsi l'emprise au sol et le gros oeuvre lors de la construction de l'aire de carénage.

Cette solution présente un avantage majeur, il sera possible de déplacer l'ensemble du système de traitement si la situation l'exige (changement de fonction du terrain, changement de propriétaire, ... ). Il nous a été confirmé par des entreprises en charge de ce type de projets que le déplacement de la filière de traitement était possible et facile avec ce processus.

- Lors de la construction de l'ouvrage, la dalle en béton doit respecter une pente définie au préalable lors des études permettant l'écoulement correct des eaux de lavage.

- Le revêtement doit être en béton bien lisse et non en goudron / macadam pour éviter le dépôt de paillettes de carénage.

- Il est important de prévoir des réhaussements sur les bords de la dalle en béton pour limiter les projections d'eau sales sur les zones adjacentes à l'aire de carénage.



**Image 15 :** Plan du projet visible depuis le fond du terrain - Production personnelle

#### 4.4 Fonctionnement de l'installation

On distingue le fonctionnement en utilisation et le fonctionnement à l'arrêt de l'aire de carénage.

##### Fonctionnement en utilisation :

Selon les entreprises, les détails de traitement ne sont pas identiques mais le principe reste identique.

1 - Le plaisancier installe son bateau sur l'aire de carénage en prêtant attention à ce que ce dernier ne dépasse pas de la zone indiquée. Le carénage peut alors débuter avec un nettoyeur haute-pression branché sur la cuve d'eau recyclée.

2 - Les eaux de lavage ruissellent sur la dalle et sont collectées par un caniveau au point bas. Une pompe de relevage renvoie ensuite les eaux sales vers la filière de traitement

3 - Les eaux sont traitées dans le but d'être réutilisées. Les filières de traitement diffèrent légèrement selon les prestataires. Cependant, plusieurs grands principes reviennent. La première étape consiste à récupérer les macroéléments présents dans l'eau. Les étapes suivantes consistent à traiter l'eau par l'intermédiaire de plusieurs filtres (tourbe, charbon actif, UV, ...) ayant chacun des propriétés différentes.

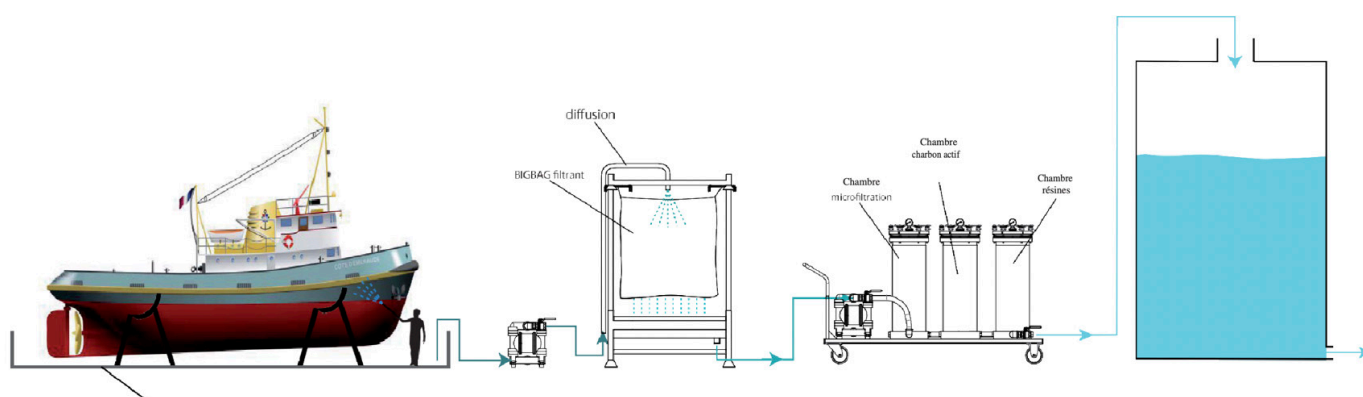
Le filtre à tourbe sera par exemple particulièrement efficace pour traiter les hydrocarbures présents dans l'eau à traiter alors qu'un filtre UV sera plutôt présent pour éliminer les odeurs

4 - Une fois traitée, l'eau recyclée est stockée dans une cuve

5 - L'eau recyclée peut ensuite être une nouvelle fois utilisée pour le carénage des embarcations suivantes

Les déchets générés par le traitement de l'eau sont à récupérer par une entreprise spécialisée qui viendra effectuer un curage de l'installation afin d'acheminer les déchets vers la filière de traitement dédiée

### **Le schéma ci-dessous résume de manière globale le fonctionnement du système :**



**Image 16 :** Plan de fonctionnement de la future aire de carénage - © KERLAN

### **Fonctionnement à l'arrêt :**

Lorsque l'aire de carénage n'est pas en fonctionnement, le système de récupération des eaux n'est pas ouvert. En cas de précipitations, le ruissellement généré est directement rejeté dans le milieu naturel par un système de By-pass, les eaux de pluie ne pouvant pas être collectées dans le système fermé.

C'est pour cette raison qu'il est primordial que chaque plaisancier nettoie correctement la dalle en béton après le carénage de son navire.

Ce nettoyage s'effectue simplement en passant un coup de nettoyeur haute-pression sur l'ensemble de la surface de la dalle pour décrocher les paillettes qui pourraient être incrustées. Si ce nettoyage n'est pas effectué correctement, des résidus de peintures antifouling et autres substances nocives peuvent se retrouver dans le milieu naturel. (« Règlement des aires de carénage et lavage », 2021), (« Règlement d'utilisation de l'aire de carénage de Plongouvelin », 2021.)

**Le bon fonctionnement d'une aire de carénage dépend donc également de la rigueur avec laquelle les plaisanciers font usage de l'équipement.**



**Image 17 :** Résidus de peintures antifouling présents dans le milieu naturel - © Gilbert PLOE

#### 4.5 Réglementation d'une aire de carénage en circuit fermé

Les aires de carénage qui rejettent leurs eaux traitées dans le milieu naturel se doivent de respecter la réglementation mise en place par la DDTM et sont contraintes de réaliser régulièrement des analyses pour s'assurer de la conformité des rejets. Ces analyses sont très onéreuses et sont à la charge des exploitants.

La future aire de carénage à Saint Anne du Portzic étant en circuit fermé, il n'y aura pas de rejets d'eau traitée dans le milieu naturel. La DDTM n'intervient donc pas dans ce dossier et l'association n'aura pas l'obligation de réaliser des analyses quant à la qualité de l'eau.

Ces installations étant relativement nouvelles, l'ARS a été contacté concernant la réglementation à appliquer sur une aire de carénage en circuit fermé.

##### **La réponse de l'ARS a été la suivante :**

*« Pour faire suite à votre demande relative au système de réutilisation des eaux de carénage, je peux vous apporter les éléments de réponse suivants.*

*Au vu du peu d'information fournie sur l'efficacité du traitement, il n'est pas possible d'émettre un avis précis sur l'évaluation du risque lié à l'utilisation de cette eau pour le carénage.*

*Étant donné le peu d'assurance sur le maintien de la qualité de l'eau recyclée au fil du temps, il est indispensable que les usagers soient informés que l'eau mise à disposition n'est pas de l'eau issue du réseau d'eau destinée à la consommation humaine et que des équipements de protections individuels adaptés doivent être employés (masque, lunettes, combinaisons, ...)* »

Autrement dit, la seule réglementation sur un système fermé concerne le port d'Équipements de protection individuels (EPI) lors de l'utilisation de l'aire de carénage ainsi que l'information des usagers sur la nature de l'eau utilisée. L'ARS a également été questionnée sur les potentielles évolutions de cette réglementation afin d'anticiper et de conserver un équipement aux normes. Ces changements sont difficiles à estimer. La meilleure des anticipations reste de changer régulièrement les filtres, d'informer les utilisateurs sur les bons comportements à adopter afin de conserver une qualité d'eau recyclé relativement bonne, ainsi que de garder un contact régulier avec l'ARS pour être informés des évolutions réglementaires.

##### **Risque Légionellose :**

La légionellose est « une maladie de gravité variable allant d'une atteinte fébrile bénigne à des formes parfois mortelles de pneumonie. Elle est due à une exposition aux espèces de bactéries du genre Legionella que l'on trouve dans l'eau et dans les terreaux contaminés. »

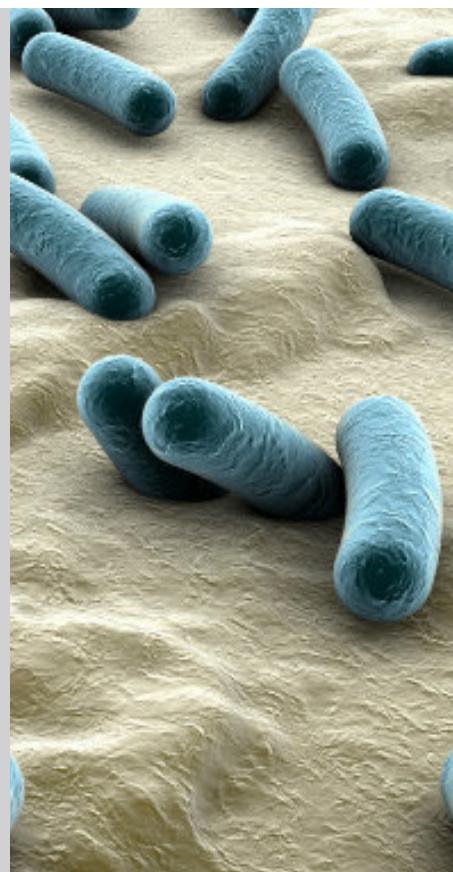
Étant donné que l'eau recyclée est stockée dans une cuve, Laboceca (laboratoire public) a été contacté pour mieux appréhender ce risque et savoir si ce dernier était avéré.

##### **La réponse du laboratoire a été la suivante :**

« Le risque légionelle est lié au stockage d'eau chaude à une température supérieure à 37°C avec un réseau de distribution constitué de canalisation avec des longueurs importantes favorisant la stagnation de l'eau.

Pas de risque légionelle pour des stockages dont la température est inférieure à 37°C et sur des circuits de distribution court. »

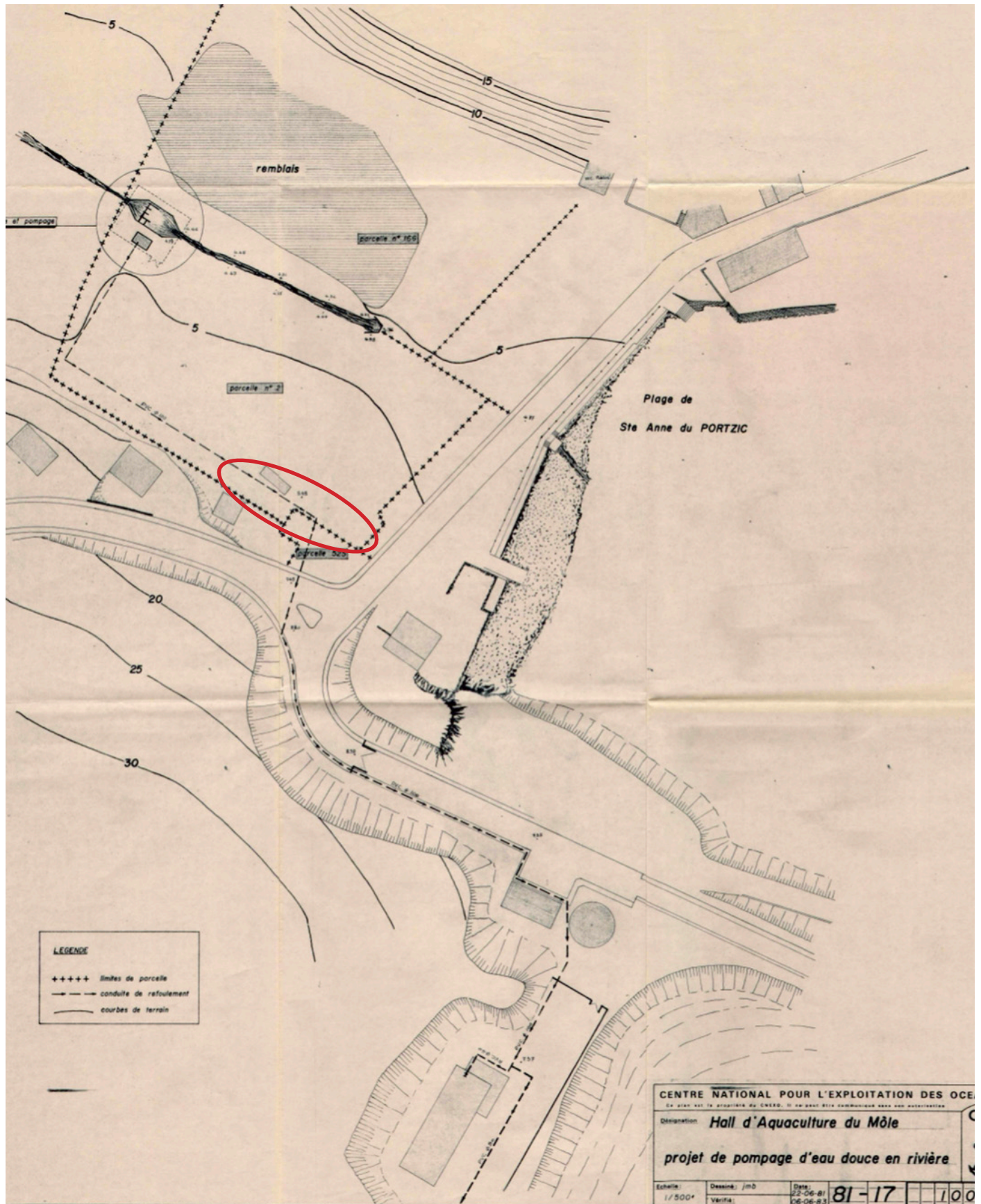
Le risque de légionelle dans la cuve de stockage semble donc limité mais demande cependant de rester vigilant.



#### 4.6 Points de vigilance

Par ailleurs, une canalisation d'IFREMER est susceptible de passer sous le terrain de l'association comme en témoigne le plan que l'on retrouve ci-dessous (éclipse rouge) :

Avant la réalisation des travaux, il est donc important de réaliser une phase de sondages pour localiser précisément ce réseau d'IFREMER.



Document 1 : Plan des réseaux d'IFREMER passant sous le terrain dont dispose l'association - © IFREMER

## 5. Parties prenantes au projet

Ce projet d'aire de carénage réunit de multiples acteurs ayant des fonctions et rôles différents dans le projet. Le tableau ci-dessous résume de façon non-exhaustive les principaux acteurs du projet :

**Tableau des acteurs concernés par le projet d'aire de carénage de l'APSAP**

Acteurs	Fonction dans le projet	Rôle
<b>A.P.S.A.P</b>	Utilisateur du futur équipement	Détermination du projet « idéal » Réflexion sur les besoins et les contraintes des futurs usagers
<b>Association de la Maison Blanche</b>	Utilisateur du futur équipement	Réflexion sur les besoins et les contraintes des futurs usagers <i>(Comment l'aire de carénage sera utilisée ? Par quelle association ? A quel moment ? A quel prix ? ...)</i>
<b>Association du Dellec</b>	Utilisateur du futur équipement	Réflexion sur les besoins et les contraintes des futurs usagers <i>(Comment l'aire de carénage sera utilisée ? Par quelle association ? A quel moment ? A quel prix ? ...)</i>
<b>Brest Métropole</b>	Propriétaire du terrain	Porteur du projet Détermine les coûts / études / travaux Articule les relations entre les différents acteurs
<b>IFREMER</b>	Propriétaire du terrain sur lequel se trouve la cale	<b>Nécessité de l'accord d'IFREMER par le biais d'une convention tripartite pour l'utilisation de la cale par les associations du Dellec et de la Maison Blanche dans le cadre d'une activité de carénage</b>
<b>Agence de l'eau</b>	Attribution de subventions	Vérification de la conformité du projet avec les pré-requis d'attribution d'une subvention
<b>Contrat de Rade</b>	Attribution de subventions	Valoriser le projet en l'intégrant au plan d'action du contrat de Rade / Participation au financement par le biais de subventions
<b>Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM)</b>	Respect de la réglementation	Veille au respect de la réglementation
<b>Agence Régionale de Santé (ARS)</b>	Respect de la réglementation	Veille au respect de la réglementation
<b>Prestataires</b>	Réalisation du projet	Réalisation du projet selon le cahier des charges

**Tableau 6 : Récapitulatif des acteurs prenant part au projet - Production personnelle**

Il est important de rappeler qu'une convention existe actuellement entre IFREMER et l'A.P.S.A.P permettant à l'association d'utiliser la cale tout en y laissant la priorité à IFREMER.

Si l'aire de carénage voyait le jour sur le terrain de Saint-Anne du Portzic, et dans un souci de mutualisation de l'équipement, cette convention devrait être refaite pour permettre aux plaisanciers des autres associations d'utiliser cette cale.

Si IFREMER refuse une hausse de l'activité du passage et donc d'éditer une nouvelle convention, les plaisanciers des autres associations locales n'auront pas l'autorisation d'utiliser la cale actuelle et ainsi d'effectuer leur carénage à Saint-Anne du Portzic.

## 6. Mise en pratique du futur ouvrage

### 6.1 Articulation avec les autres associations

L'utilisation de l'aire de carénage sera payante (participation aux frais de construction et d'entretien). Un prix devra donc être fixé ultérieurement par le gestionnaire de l'installation.

Il sera également important de définir un cadre d'utilisation pour les plaisanciers, les questions suivantes doivent donc faire l'objet d'une réflexion entre les différents acteurs :

- **Modalités de réservation :** Comment réserver sa place sur l'aire de carénage ? Une priorité existera-t-elle pour les adhérents de l'A.P.S.A.P ? Des plaisanciers extérieurs aux 3 associations pourraient-ils utiliser l'aire de carénage ? Si oui, à quel tarif ? Possibilité de mettre en place un tarif « associations » et un tarif « extérieur » ?

- **Gestion de l'aire de carénage :** Qui gère l'équipement au quotidien (agent de Brest Métropole, bénévole de l'association ?), qui gère le changement des consommables (filtres, ...) ? Un plaisancier peut-il utiliser l'aire de carénage tout seul, ou faut-il une personne responsable pour superviser les opérations ?

Il est d'ailleurs important de noter que l'A.P.S.A.P ne mettra pas de nettoyeurs haute-pression à disposition sur son aire de carénage. Chaque plaisancier désirant caréner son bateau devra donc apporter son nettoyeur haute-pression personnel.

### 6.2 Réglementation dans le cadre de l'utilisation d'un ouvrage de carénage

Bien qu'il n'existe pas de réglementation officielle à destination des plaisanciers lorsque ces derniers font le carénage de leurs embarcations, un certain nombre de bonnes pratiques sont recommandées.

- Pendant l'opération de carénage, éviter les travaux de ponçage ou de décapage lors de forts vents. Evitez de projeter l'eau et les résidus de carénage en direction de la mer ou des zones non couvertes par l'aire de carénage

- Le port des E.P.I est fortement recommandé pour la sécurité de l'utilisateur. Le port des E.P.I est également une préconisation de l'ARS dans le cas des aires de carénage en système fermé utilisant de l'eau recyclée.

- Après l'opération de carénage, le nettoyage du site et le dépôt des déchets dans une zone dédiée. En effet, il est primordial de nettoyer l'aire de carénage après utilisation. Les paillettes de peintures antifouling peuvent s'accrocher dans des interstices et ainsi se retrouver dans le milieu naturel à cause du vent ou des précipitations

**Il est également possible pour l'association de mettre en place d'autres types d'actions permettant la viabilité de l'installation dans le temps. Ces actions peuvent prendre plusieurs formes :**

- **Une forme restrictive**

**Exemple d'action :** *Interdire le carénage sur les rebords de l'aire / Utilisation de bâches de protection*

Une opération de carénage effectuée en limite d'aire de carénage engendre des fuites de contaminants, il est donc important de délimiter une zone tampon pour limiter la diffusion des polluants dans l'environnement

- **Une forme préventive**

**Exemple d'action :** *La formation des individus en charge de l'aire de carénage*

Il est important que les équipes responsables de l'aire de carénage soient formés aux différentes problématiques pouvant se poser (fonctionnement du système de traitement des eaux, petite maintenance, ..)

- **Une forme communicative**

**Exemple d'action :** *Informers les usagers*

La communication est primordiale pour le bon fonctionnement d'un tel équipement. Partant du principe qu'une aire de carénage est inefficace si elle est mal utilisée, il est important d'appuyer sur l'information et la communication envers les plaisanciers

**La communication doit idéalement être réalisée via plusieurs axes :**

- L'importance de réaliser le carénage de son embarcation sur une aire dédiée (pollution de l'environnement, forte toxicité des produits antifouling) -> Promouvoir les aires de carénages plutôt que le carénage sauvage, pratique ancestrale et encore ancrée dans les moeurs
- Le règlement de l'aire de carénage : comment le plaisancier doit utiliser l'équipement, activités admises, durée maximale, prix...
- Les règles de sécurité : Eau recyclée, port des EPI obligatoire..

Cette communication peut-être effectuée via de nombreux supports (mails, supports visuels, réunions...)

**6.3 Entretien de l'aire de carénage**

L'aire de carénage nécessitera un entretien rigoureux et régulier pour fonctionner correctement. Certains consommables seront à changer régulièrement (variable selon le système final choisi, les types de filtres étant parfois différents selon les prestataires) selon les prérogatives données au moment de l'installation.

Les changements de filtres doivent dans l'idéal s'effectuer annuellement, selon le degré d'utilisation de l'aire de carénage et encore une fois selon les prérogatives indiquées par le prestataire en charge de l'installation du système de filtration.

Les individus en charge de l'entretien de l'aire de carénage devront également veiller au curage des déchets (boues) produites par le traitement de l'eau. Ces déchets doivent être pris en charge par un prestataire spécialisé afin d'être redirigé vers la filière de traitement adaptée.

Enfin, le système étant simple de fonctionnement et de taille relative, la maintenance quotidienne / hebdomadaire reste relativement faible à effectuer.

L'association, ainsi que les autres acteurs ayant la responsabilité de l'aire de carénage (Brest Métropole?) devront déterminer si un agent formé doit être présent ou non à chaque utilisation de l'aire de carénage pour veiller à l'utilisation correcte de l'équipement.

## IV - Coûts du projet

### 1. Construction de l'aire de carénage

Le projet bâti envisagé pour Saint Anne du Portzic est donc le suivant :

Une aire de carénage d'une surface de 120m<sup>2</sup> (12m x 10m) dotée d'un circuit de traitement des eaux fermé, ne produisant donc aucun rejet dans le milieu naturel et d'une dalle en béton. Le système de traitement se trouvera dans un conteneur hors-sol limitant l'emprise au sol. Une cuve stockera l'eau traitée et permettra son utilisation par les plaisanciers lors du carénage

Plusieurs prestataires ont été rencontrés pour évaluer la faisabilité du projet.



SPCB - ASPIFLOC



KERLAN



HYDRO'ENVIRONNEMENT



MARINE FILTER

Deux d'entre eux ont fourni un devis proposant un système fermé

-> SPCB - ASPIFLOC et MARINE FILTER

Pour chacun des devis qu'il est possible de consulter plus loin dans ce dossier, seul le système de traitement des eaux est chiffré. S'ajoute à ces coûts la confection d'une dalle en béton de 120m<sup>2</sup> ainsi qu'une étude réalisée par un bureau d'étude agréé (condition obligatoire pour répondre aux critères d'éligibilité pour la subvention de l'Agence de l'Eau)

Kerlan a proposé une solution avec rejets dans le milieu naturel sans pour autant chiffrer l'opération. Bien que cette proposition ne réponde pas directement au cahier des charges de l'association, elle a été intégrée à ce dossier en annexe afin de permettre une comparaison entre les différents systèmes existants et envisageables à Saint-Anne du Portzic. Ces plans sont à consulter en annexes 1 et 2 en fin de dossier.

**Le coût total du projet devrait se situer entre 70 000€ et 100 000€ selon les choix effectués.  
Les différents devis sont à retrouver en annexes.**

## 2. Coûts d'entretien de l'aire de carénage

Il est également possible d'estimer les coûts annuels liés à l'entretien de l'aire de carénage en se basant sur les systèmes identiques existants ailleurs.

Dans notre cas, le prévisionnel estimé est basé sur le devis de MarineFilter présent ci-dessus. Ces coûts s'appliquent pour les autres prestataires avec de légères différences en fonction des équipements installés (nature des filtres, ...)

### Les coûts d'entretien se divisent en plusieurs groupes :

#### - **Le remplacement des consommables / équipements**

Avec le prestataire MarineFilter, l'un des filtres est constitué de tourbe. Ces filtres, d'un volume de 300L doivent être changés annuellement

**Montant ≈ 450€ /an**

Les filtres à charbon doivent également être changés tout les 3 à 5 ans. Le coût d'un changement de ce filtre est de 1500€

**Montant ≈ 375€ /an**

L'usure des pompes et des autres équipements en place est également à prendre en considération. Certaines pièces étant sous garantie pour une durée déterminée, il est difficile d'estimer précisément les frais que représentent cette maintenance. Il est dans tout les cas nécessaire de prévoir ces frais qui ne sont pas fixes dans le temps.

L'association ne mettra pas de nettoyeur haute-pression à disposition (chaque plaisancier devra utiliser le sien), cet équipement n'est pas à prendre en compte dans les frais d'entretien.

**Montant ≈ difficilement évaluable / variable selon les années**

#### - **La gestion des déchets**

Le traitement en circuit fermé produit des déchets au même titre qu'un système de traitement des effluents avec rejet dans le milieu. Les boues produites doivent être curées par des prestataires spécialisés afin d'être traitées.

Ces opérations de curage sont onéreuses, il est recommandé de récupérer les boues dans le système principal et de les stocker dans une cuve étanche et protégée. Le prestataire sera mandaté seulement lorsque cette cuve sera pleine afin de limiter les coûts. Ce procédé est utilisé par l'Association des plaisanciers de Paluden et donne satisfaction.

Les prestataires en capacité de réaliser ces prestations de curage sont nombreux sur la région brestoise

Le curage des boues pourra être effectué une fois par an.

A mettre toutefois en perspective selon le nombre de bateaux traités dans l'année, la saleté de ces derniers, la rigueur des plaisanciers dans l'utilisation de l'équipement, ...

**Montant ≈ 500€ / curage**

**COÛT DE GESTION ANNUEL ESTIMÉ ≈ 1325€**

## V - Financement du projet

Différentes aides sont mobilisables pour financer une partie du projet :

X		Agence de l'Eau	Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires	Contrat de Rade	Département Finistère	Région Bretagne
Subventions possibles	Études de faisabilité	Oui, jusqu'à 70%	Oui, montant inconnu	Oui, montant inconnu	Non	Non
	Travaux	Oui, jusqu'à 50%	Oui, montant inconnu	Oui, montant inconnu	Non	Non
Informations		<a href="https://aides-redevances.eau-loire-bretagne.fr/home.html">https://aides-redevances.eau-loire-bretagne.fr/home.html</a>	<a href="https://aides-territoires.beta.gouv.fr/aides/b137-beneficier-des-aides-au-fil-de-leau-pour-acce/">https://aides-territoires.beta.gouv.fr/aides/b137-beneficier-des-aides-au-fil-de-leau-pour-acce/</a>	Construction du plan d'action en cours. Mise en action à partir de 2024.		
Contact		Jean Pierre ROUAULT <a href="mailto:jean-pierre.rouault@eau-loire-bretagne.fr">jean-pierre.rouault@eau-loire-bretagne.fr</a> 02 96 33 39 54 07 64 67 40 68	<a href="mailto:port.davenir@cerema.fr">port.davenir@cerema.fr</a>	La construction d'une ou plusieurs aires de carénage sur la rade de Brest pourrait s'inscrire dans le plan d'action et permettre des financements	X	X

**Tableau 7** : Récapitulatif des aides financières mobilisables dans le cadre du projet - Production personnelle

Les prérogatives pour une demande de subvention peuvent être assez exigeantes, voici les détails demandés pour l'attribution des principales subventions :

### 1. Subvention de l'Agence de l'Eau

Source : Jean Pierre ROUAULT - Agence de l'Eau (ROUAULT, Agence de l'Eau, 2019)

#### Conditions d'éligibilité :

- Disposer d'une étude préalable montrant la pertinence du dimensionnement des ouvrages, présente avant et après travaux les flux de pollution rejetés, propose une destination des boues et des déchets pertinente et conforme réglementairement
- Disposer d'un arrêté de déclaration / prescription encadrant l'activité de carénage
- Les investissements aidés doivent aboutir à une réduction significative du rejet ou de la pression y compris en cas d'augmentation d'activité

#### Quand et comment demander la subvention :

- Déposer le dossier de demande de subvention en dématérialisée sur la plateforme « démarches-simplifiées »

Ce dossier comprend une évaluation détaillée du coût, le plan de financement et tous les éléments permettant d'apprécier l'objectif du projet, le cadre administratif et réglementaire auquel il est soumis, son opportunité et les résultats attendus

**Étude** : <https://www.demarches-simplifiees.fr/commencer/aalb-demande-aide-entreprises-etude>

**Travaux** : <https://www.demarches-simplifiees.fr/commencer/aalb-demande-aide-entreprises-travaux>

Le démarrage du projet ne peut intervenir qu'après autorisation écrite de l'agence de l'eau. Celle-ci intervient lorsque le dossier déposé sur la plateforme est déclaré complet.

### **Points de précisions :**

- Les aides de l'agence de l'eau ne sont pas systématiques
- Le coût du projet faisant l'objet de la demande de subvention doit être supérieur ou égal à 5000€ HT pour les études et 8000€ HT pour les travaux
- L'agence de l'eau n'attribue aucune aide inférieure à 3000€
- Le demandeur doit disposer des autorisations au titre de la police de l'eau ou des installations classées pour la protection de l'environnement
- L'Agence de l'Eau ne finance pas les études réglementaires n'induisant pas de travaux, les consommables, les remplacements d'équipements sans amélioration notable des performances

## **2. Subvention du Ministère de la Transition Écologique**

Source : CEREMA

« Dans le cadre du plan Destination France de reconquête et de transformation du tourisme, la Direction Générale des affaires maritimes de la pêche et de l'aquaculture relevant du Secrétariat d'État chargé de la Mer mobilise 20 millions d'euros pour accélérer la mise en œuvre d'opérations concrètes d'investissement pour soutenir des projets de modernisation et d'excellence environnementale des ports de plaisance maritimes. Le Cerema accompagne les porteurs de projets dans le financement de ces opérations. »

### **Types d'activités pouvant être financées :**

- Aires de carénage, aménagements de points de collecte de déchets, dispositifs de récupération d'eau pluviale, panneaux solaires, opération de renaturation...

Principaux critères d'éligibilité :

- Être en lien avec l'activité plaisance d'un port maritime et être situées dans l'enceinte du domaine portuaire
- Répondant aux objectifs du dispositif
- Être exemplaire d'un point de vue environnemental
- Jugées faisable au niveau technique et financiers dans le calendrier du dispositif

### **Quand déposer le dossier ?**

-> Pour les dispositifs d'aides, les dossiers sont analysés au fil de l'eau. Un bilan sera effectué en Juin 2023 pour étudier les crédits déjà accordés et déterminer l'orientation à suivre pour les années à venir

**Lien de dépôt du dossier :** <https://www.cerema.fr/fr/destination-france/port-plaisance-avenir>

## **3. Intégration du projet au contrat de Rade**

L'objectif d'un contrat de rade est de rassembler l'ensemble des acteurs du territoire qui ont un impact sur la qualité de l'eau de la rade de Brest et de définir des actions concrètes pour améliorer la qualité de l'eau dans la rade.

Un contrat de baie avait existé dans les années 1990 en Finistère puis le préfet avait relancé le processus en 2018 pour étudier la qualité de l'eau de la rade de Brest et les moyens de l'améliorer. Cette volonté se poursuit aujourd'hui avec la rédaction d'un contrat de rade pour 2024, réunissant notamment Brest Métropole, le SAGE Elorn ainsi que le SAGE Aulne.

La rédaction du contrat de rade permettra de rechercher des financements (État, Région, Union européenne). L'objectif est de lancer les premières actions pour 2024 pour une durée de 5 ans.

Le plan d'action est actuellement en construction. Lors d'une réunion avec différents acteurs de ce contrat de rade en Avril 2023, la question des aires de carénage en rade de Brest a été abordé et le déficit d'équipements existants a été reconnu.

Il a été convenu d'inscrire dans le plan d'action la réalisation de 3 projets d'aire de carénage en rade de Brest, sur des zones identifiées dont Saint Anne du Portzic fait parti pour un montant total de 100 000€ unitaire.

L'inscription du projet dans le contrat de rade doit permettre l'obtention de financements dont les montants sont pour le moment inconnus.

## VI - Conclusion

Le projet que mène l'association a été très favorablement perçu par l'ensemble des acteurs concernés.

Le développement des aires de carénage est également un sujet important pour les collectivités locales. Nous l'avons vu, un déficit d'équipements de carénage existe en rade de Brest, et ceux existants approchent de la saturation. L'amélioration de la qualité des eaux en rade de Brest étant également un enjeu prioritaire pour les collectivités territoriales, la construction d'une aire de carénage à Sainte-Anne du Portzic est donc pleine de sens.

La localisation de Sainte-Anne du Portzic offre en effet de nombreux avantages aux plaisanciers qui voudraient utiliser le futur équipement, et cette aire de carénage viendrait combler le déficit d'installations existant sur le pourtour nord de la rade. Les différentes entreprises rencontrées ont confirmé la faisabilité du projet sur le terrain de l'A.P.S.A.P sans émettre de réserves.

Brest Métropole, propriétaire du terrain sur lequel se trouve l'association, est favorable au développement de ce projet, conscient de l'intérêt d'une nouvelle aire de carénage pour l'ensemble des acteurs concernés par la pratique. Il est d'ailleurs prévu que le projet soit intégré au contrat de rade à venir afin d'obtenir des financements. La construction d'une aire de carénage peut être également largement subventionnée sous réserve du respect de la procédure demandée par chacun des organismes attribuant une subvention.

Le projet de l'association semble donc particulièrement solide, justifié et pertinent à l'échelle locale, s'intégrant parfaitement aux objectifs d'aujourd'hui pour répondre aux enjeux de demain.

Cependant, un point de blocage remet aujourd'hui en question l'intégralité du projet.

La cale qu'utilise l'A.P.S.A.P est propriété d'IFREMER qui refuse actuellement d'étendre la convention d'utilisation aux plaisanciers des autres associations susceptibles d'utiliser l'aire de carénage. Justifiant ce choix par une hausse d'activité sur le môle et ainsi une recrudescence des risques pour l'ensemble des acteurs en cas de hausse de l'activité de plaisance. Il est donc impossible à l'heure actuelle pour des plaisanciers du Dellec ou de la Maison-Blanche de sortir leur embarcation sur la calle d'IFREMER à Saint-Anne du Portzic. Dans la situation actuelle, l'aire de carénage ne serait accessible qu'aux plaisanciers de Saint-Anne du Portzic, et aux autres associations uniquement via la route ou via la plage adjacente pour les embarcations légères.

Le projet d'une aire de carénage mutualisée entre les 3 associations est donc à l'heure actuelle mise en suspens.

Une autre solution possible serait de rehausser une cale existante sur la plage de Sainte-Anne du Portzic, mais les travaux semblent particulièrement importants et coûteux, sans compter les impacts qui pourraient être occasionnés sur la plage adjacente.

Une deuxième solution envisagée par l'association serait de développer son aire de carénage, à ses frais, pour ses membres. Cette solution est économiquement et techniquement possible, mais Brest Métropole, propriétaire du terrain, semble émettre à ce jour des réserves face à cette hypothèse.

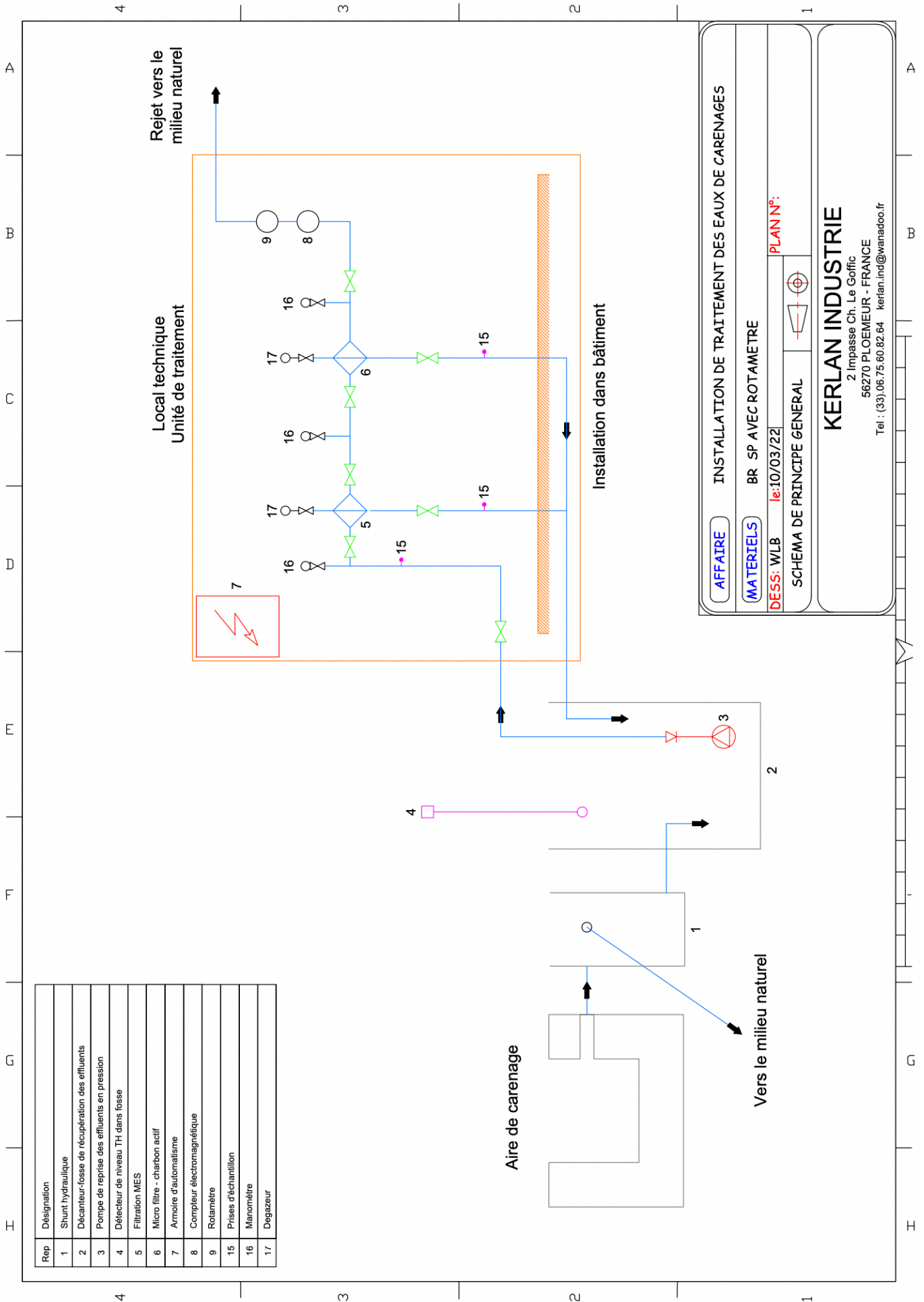
Cependant, ces deux autres solutions n'ont pas été approfondies à ce jour.

La dernière solution serait de parvenir à un accord avec IFREMER afin de signer une convention tripartite et permettre ainsi aux 3 associations d'utiliser la cale de mise à l'eau.

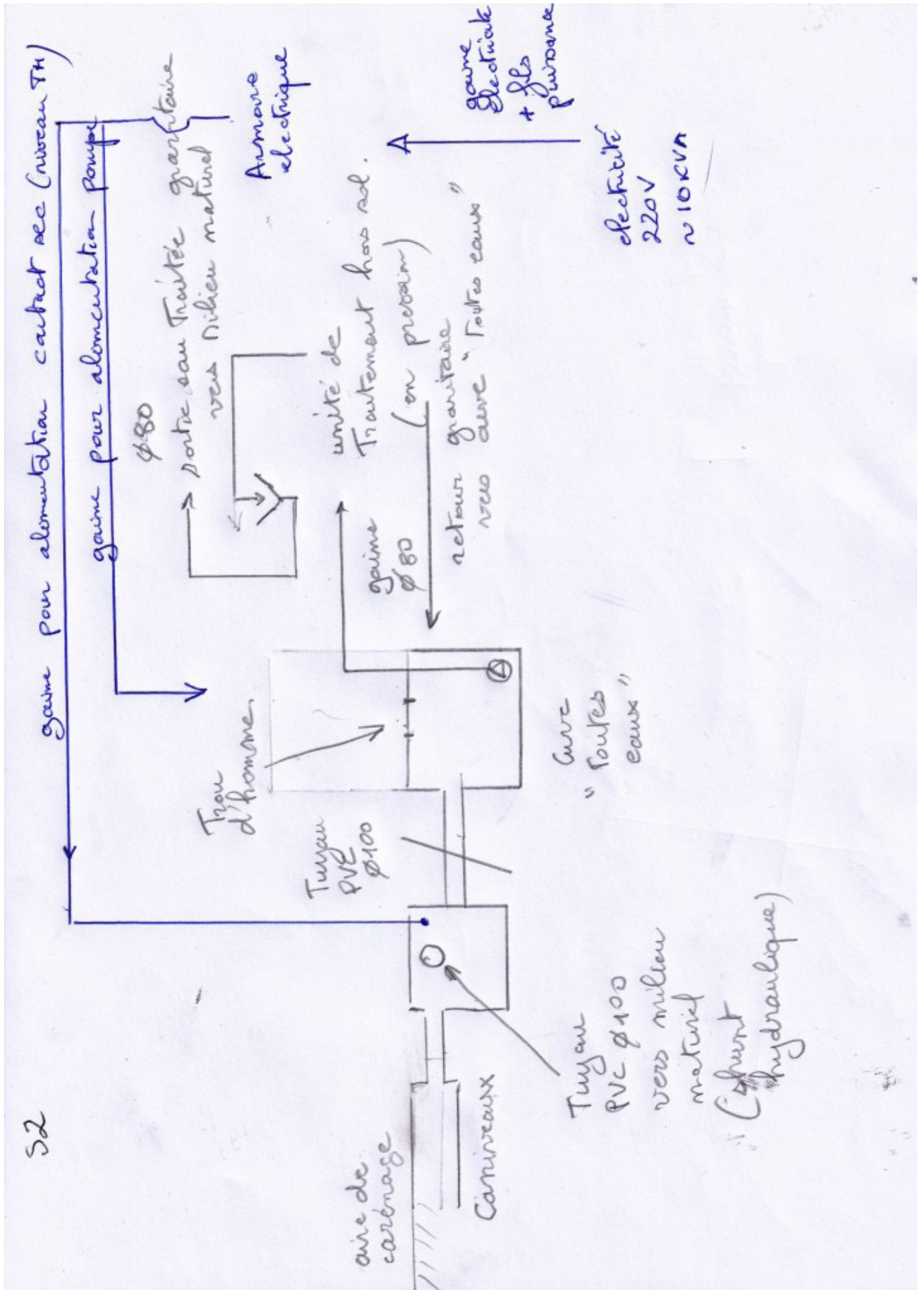
Pour que l'aire de carénage de Sainte-Anne du Portzic aboutisse, des consensus devront donc être trouvés entre les différents acteurs concernés par le projet.

# **ANNEXES**

**Annexe 1 : Solution technique proposée par la société KERLAN INDUSTRIE en circuit ouvert avec rejets dans le milieu naturel - Plan A**



Annexe 2 : Solution technique proposée par la société KERLAN INDUSTRIE en circuit ouvert avec rejets dans le milieu naturel - Plan B





**Société : BREST METROPOLE (29)**

**OFFRE DE PRIX**  
**MATERIEL DE TRAITEMENT D'EAU**

- + 1 bac récupérateur séparateur en inox (réf. MAT 033)
- + 1 pompe immergée électrique 220V, avec poire de niveau
- + 1 **BIGFLOC**, équipé de :
  - 1 châssis mécano-soudé, en acier galvanisé
  - 1 cuve de rétention en inox d'une capacité de 190 litres, avec vanne de sortie 1''
  - 1 canne de distribution amovible en inox
  - 1 ensemble de 4 roulettes, dont 2 directionnelles
  - 1 support de BIG BAG
  - 1 kit plexis
  - 1 BIG BAG filtrant (type **BAGFLOC MF** - réf. DV 099)
  - 1 ensemble de raccords
- + 1 **EPUR GM 3 chambres**, comprenant :
  - 1 châssis PPH, reposant sur silentblocs
  - 1 pompe électrique 220V 1800W 12 m<sup>3</sup>/H, avec 1 pressostat d'encrassement
  - 1 chambre de microfiltration GM, comportant 12 cartouches filtrantes 5 microns
  - 1 chambre d'épuration GM, contenant 1 canister avec boudin absorbant des huiles
  - 1 chambre de décontamination GM, comprenant 1 canister et 15 litres de résine
  - 1 ensemble de vannes et raccords PVC et laiton
  - 1 ensemble de tuyau
  - 1 ensemble de consommables, compris dans les 3 chambres
- + 1 cuve de stockage d'une capacité de 3000 litres, avec poire de niveau bas
- + 1 surpresseur 220V, avec bol de microfiltration 20'' en sortie et bobine filtrante 5 microns
- + 2 robinets, avec 2 compteurs volumétriques
- + 1 armoire électrique MONO 220V en matériau plastique, avec transfo 24V DC

<b>Prix de la fourniture</b>	<b>28 623,00 euros HT</b>
<b>Déplacement, montage et formation</b>	<b>1 265,95 euros HT</b>
<b>Soit un TOTAL de</b>	<b>29 888,95 euros HT</b>

**Ces prix s'entendent nets, hors taxes, port en sus.**



**Ne sont pas compris dans cette offre**

- ✚ Les arrivées en énergie (eau, électricité)
- ✚ Le déchargement, lors de la livraison
- ✚ Tous travaux de génie civil, si nécessaire
- ✚ Le transport
- ✚ Et plus généralement, tout ce qui n'est pas stipulé dans cette offre de prix

**Validité de l'offre**

Toute modification, par rapport à notre proposition, ou tout aménagement complémentaire, non défini au jour de ce devis, fera l'objet d'une redéfinition des coûts ou de chiffrages complémentaires.

Tous les emplacements devront être libres.

Le devis ne prévoit en aucun cas la libération des emplacements par les monteurs.

Toute perturbation, telle que : attente des monteurs pour non respect de l'une des clauses notifiées lors de la visite avant implantation du fait du client et qui ne permettrait pas d'effectuer la prestation dans les temps prévus au présent devis, dans ce cas la facturation de dépassement de forfait fera l'objet d'un nouveau devis, qui sera soumis au client et devra être approuvé par celui-ci avant tout complément de prestation.

La validité de la présente offre est de **trois mois**.

Les retards de livraison n'emportent ni annulation ni modification des contrats, et ne sauraient donner lieu à des dommages et intérêts. Les clauses pénales figurant sur les documents commerciaux de nos clients sont inopposables à notre matériel.

**Planning d'étude et de réalisation**

**12 à 15 semaines, à partir de la date de signature (à redéterminer avec le service concerné)**



### **Garantie**

La garantie est de 12 mois après la réception de la machine contre tout vice de fabrication, à l'exception des pièces d'usure.

La garantie de tous les appareils électriques (moteurs, servocommandes, etc.) est couverte directement par le constructeur de ces appareils.

La garantie est exclue pour les parties soumises à l'usure ou aux défauts dus à l'utilisation impropre ou à un mauvais entretien.

La garantie se limite au remplacement des pièces défectueuses et ne comprend pas les frais d'expédition et les frais engagés dans l'intervention (par exemple : les dépenses de voyage, le travail d'opérateurs).

Les performances de l'installation sont strictement liées au respect des normes d'entretien décrites dans le manuel d'utilisation. Le nettoyage (soit intérieur, soit extérieur) est fondamental à la fois pour le fonctionnement correct de l'installation et la sécurité. Si les opérations d'entretien ne sont pas effectuées dans les délais prévus, ou si l'installation n'est pas propre et en ordre de marche, toutes les obligations de garantie ou de responsabilité du fournisseur ne sont plus valables.

SPCB garantit les performances de l'installation dans les limites des parties objet de sa fourniture. SPCB décline toute responsabilité pour des performances insuffisantes indépendantes de l'installation fournie, comme par exemple une gamme de produits chimiques différente de celle installée au démarrage de la machine, la mauvaise qualité des peintures, les conditions ambiantes de travail défavorables (température, humidité ou pollution), une tension électrique en dehors des limites admises, un air comprimé manquant ou de qualité insuffisante, ....

### **Conditions de paiement**

Les conditions de paiement applicables à l'ensemble de la commande sont les suivantes :

- 40 % du montant TTC, par virement bancaire à la confirmation de la commande.
- 55 % du montant TTC, par virement bancaire, à l'avis de la mise en livraison du matériel chez le client ou à la réception par le client.
- 5 % du montant TTC à 30 jours, par virement bancaire à la réception de la machine chez le client.

La société SPCB établira une facture intermédiaire pour chaque acompte, et une facture finale à la réception de la machine.

### **Clause de réserve de propriété**

Le matériel livré reste la propriété de la société SPCB jusqu'au paiement complet des commandes et de leurs avenants éventuels.

**MARINEFILTER**

2 rue Clément Ader  
29170 Saint Evarzec, France  
Numéro TVA FR24899536585

contact@marinefilter.fr  
Téléphone : 0298761469, 0680082362

**Port de St Anne du Portzic**

8 rue Jim Sevellec  
29200 BREST

**Filière de filtration pour une aire de carénage avec recyclage d'eau**

Réf.	Désignation	Qté	PU HT	Total HT
	<b>Filtration</b> Une filière de filtration comprenant une cuve de décantation/débouage, un filtre MarineFilter 1m3/heure, un filtre charbon actif 150 litres, lot de pompes et accessoires.	1	35 000,00	35 000,00
	<b>Recyclage</b> Une cuve de stockage après filtration de 2 m3, une pompe de circulation, un filtre UV-C et deux surpresseurs pour alimenter les nettoyeurs haute pression.	1	7 750,00	7 750,00
	<b>Livraison et pose</b> Livraison des éléments au port de St Anne du Portzic, installation et mise en route du système.	1	3 500,00	3 500,00

<b>Total HT</b>	46 250,00 €
<b>Montant TVA (20%)</b>	9 250,00 €
<b>Total TTC</b>	55 500,00 €

**Date limite de règlement :** A réception

**Banque :** BPGO FOUESNANT-10908

**Acompte à verser 30% :** 16 650,00 €

**Mode de règlement :** Virement bancaire

**BIC :** 49 **IBAN :** FR76138071090832121583349

**Date et signature du client précédée de la mention**

**'Bon pour accord'**

## BIBLIOGRAPHIE

Amara, Intissar, Wafa Miled, Rihab Ben Slama, et Neji Ladhari. « Antifouling Processes and Toxicity Effects of Antifouling Paints on Marine Environment. A Review ». *Environmental Toxicology and Pharmacology* 57 (janvier 2018): 115-30. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2017.12.001>.

CEREMA, et Secrétariat d'État chargé de la mer. « Dispositif port de plaisance et base nautique d'avenir », 2022.

Direction Départementale des Territoires et de la Mer. « Liste des aire de carénage du Finistère ». PDF. Finistère, 2021.

FINISTÈRE 360, Agence Française pour la Biodiversité, Parc Naturel Marin d'Iroise, ÉCONAV, Région Bretagne, Université Bretagne Sud, LABOCEA, et Conservatoire du Littoral. « Antifouling et Environnement : Où en sommes nous ? » Finistère, avril 2019.

François, CORRE. « Rapport du délégué Ports de plaisance Moulin Blanc et Château 2021 », 2021.

CEREMA, Julie DROIT, Julien LARDEMER, et Alan QUENTRIC. « Activités de carénage dans les ports de plaisance, zones de mouillages et chantiers nautiques privés. État de l'existant et préconisations techniques ». CEREMA, 2018.

Parc Naturel Marin d'Iroise et Agence Française pour la Biodiversité. « Guide sur les bonnes pratiques de carenage », 2017.

Pays de BREST - Pôle Métropolitain. « Schéma de Cohérence territoriale BREST - Rapport de Présentation », 2018.

Préfet du Finistère, et Agence Française pour la Biodiversité. « Stop au carénage sauvage et à l'utilisation de produits interdits ». Dossier de presse. Bretagne, 2020.

« Règlement d'utilisation de l'aire de carénage de Plongouvelin », 2021.

ROUAULT, Jean Pierre. « Accompagnement des projets d'aire de carénage ». Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2019.

« SAGE Elorn - Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) », 2010.

« SAGE Elorn - Règlement », 2010.

« Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne - SDAGE 2022-2027 », s. d.

SOCOTEC. « Rapport d'audit aire de carénage propre », 2018.

Syndicat Mixte du Bassin d'Arcachon. « Règlement des aires de carénage et lavage », 2021.

Union Européenne. « RÈGLEMENT (UE) No 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 ». Réglementation. Union Européenne, 2019.

## **SITOGRAPHIE**

DDTM - Les pratiques de carénage dans le Finistère

<https://www.finistere.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Mer-littoral-et-securite-maritime/Carenage2>

Wikipédia - Définition du carénage

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Car%C3%A9nage>

Mers et Bateaux - Comment faire le carénage de son navire ?

<https://mersetbateaux.com/les-4-etapes-du-carenage-dun-bateau/>

Bretagne Infos Nautisme - Accompagnement des projets d'aire de carénage par l'Agence de l'eau Loire Bretagne

<https://www.bretagne-info-nautisme.fr/fr/environnement/vague-bleue-carenage/accompagnement-des-projets-d-aire-de-carenage-par-l-agence-de-l-eau-loire-bretagne>

Ouest-France - Lannilis. Paluden inaugure son aire de carénage écologique

<https://www.ouest-france.fr/bretagne/lannilis-29870/lannilis-paluden-inaugure-son-aire-de-carenage-ecologique-6986934>

DDTM - Les actions de la DDTM sur le carénage dans le Morbihan

<https://www.morbihan.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-et-developpement-durable/Eau-et-milieux-aquatiques/Gestion-des-milieux-aquatiques-et-littoraux/Carenage#:~:text=R%C3%A9glementation%20sp%C3%A9cifique%20au%20car%C3%A9nage,contravention%20ou%20d'un%20d%C3%A9lit.>

CEREMA - Localisation des aires de carénage en France

<https://cartagene.cerema.fr/portal/apps/webappviewer/index.html?id=34f0a25cf856487d9db5fdc5402b4846>

Gesteau - Aménagement et exploitation des aires de carénage

<https://www.gesteau.fr/sage/base-regles-sage/regle0402604>

Oloupdemer - Carénage du bateau : les indispensables

<https://www.oloupdemer.com/fr/blog/les-conseils-du-loup-de-mer/carenage-du-bateau-les-indispensables>

Bateaux.com - 10 étapes pour réussir son carénage

<https://www.bateaux.com/article/20700/10-etapes-pour-reussir-son-carenage>

Ouest-France - Carénage, le Pasco au coeur des bonnes pratiques

<https://www.ouest-france.fr/bretagne/concarneau-29900/carenage-le-pasco-au-coeur-des-bonnes-pratiques-4276027>

Écologie.gouv - Réglementation Biocides

<https://www.ecologie.gouv.fr/produits-biocides>

Le Télégramme - Carénage sauvage, produits interdits. Le littoral sous surveillance renforcée

<https://www.letelegramme.fr/fil-info/bretagne/span-classamorcecarenage-sauvage-produits-interdits-spanle-littoral-sous-surveillance-renforcee-3264463.php>

Data.europa - Liste des biocides autorisés par l'Union Européenne

<https://data.europa.eu/data/datasets/biocidal-products?locale=fr>

DDTM - Recommandations DDTM Manche sur la pratique du carénage

<https://www.manche.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Mer-littoral-et-peches/Environnement-maritime-et-littoral/Carenage/Recommandations>

Boatindustry - Des aides pour faire face au manque d'aires de carénage aux normes

<https://www.boatindustry.fr/article/36574/des-aides-pour-faire-face-au-manque-d-aires-de-carenage-aux-normes>

Hylas Ingénierie - Gestion des effluents des aires de carénage

<https://www.hylasingenierie.fr/details-gestion+des+effluents+des+aires+de+carenage-75.html>

Aides.territoires.gouv - Subvention du CEREMA et du Ministère de la Transition Écologique

<https://aides-territoires.beta.gouv.fr/aides/b137-beneficier-des-aides-au-fil-de-leau-pour-acce/>

K-Ren - Housses de protection alternatives au carénage traditionnel  
<https://www.k-ren.fr/>

Autres Techniques alternatives au carénage traditionnel  
<https://naviclean.fr/>  
<https://smartfouling.com/>  
<https://www.finsulate.fr/>  
<https://gomair.fr/>

Prestataires rencontrés  
<https://www.kerlan-ind.fr/>  
<https://marine-filter.fr/>  
<https://www.hydro-environnement.fr/>  
<https://aspifloc.com/>

## **MÉDIAGRAPHIE**

Finistère 360 - Tout commence en Finistère - 26/11/2018 « Étude : les nouveaux antifouling », Youtube, 11:40  
[www.youtube.com/watch?v=mQo\\_NxT9qCo](http://www.youtube.com/watch?v=mQo_NxT9qCo)

TVBA TV Bassin d'Arcachon - 29/04/2021 « Fini les rejets d'huile et antifouling - Andernos met en service la 1ère aire de carénage moderne », Youtube, 2:34  
[www.youtube.com/watch?v=O4nIFwU8IbU&t=95s](http://www.youtube.com/watch?v=O4nIFwU8IbU&t=95s)

Tebeo - 09/12/2015 « CarenEcolo: Un concept d'aire de carénage mobile (Finistère) », Youtube, 4:30  
[www.youtube.com/watch?v=c-ik9nPZnAg](http://www.youtube.com/watch?v=c-ik9nPZnAg)

Alain Auboiron - 14/05/2018 « 2018 # 1 carénage (efficacité des sondes à ultrasons) », Youtube, 11:45  
[www.youtube.com/watch?v=cHXI-2QE8RI&t=170s](http://www.youtube.com/watch?v=cHXI-2QE8RI&t=170s)

## **GLOSSAIRE**

**APSAP** : Association des Plaisanciers de Sainte-Anne du Portzic

**ARS** : Agence Régionale de Santé

**DDTM** : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

**SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

**SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

**PAGD** : Plan d'Aménagement et de Gestion Durable

**CLE** : Commission Locale de l'Eau

**EPI** : Équipement de Protection Individuel