

CONTRAT DE CONCESSION EMPORTANT DELEGATION DE SERVICE PUBLIC

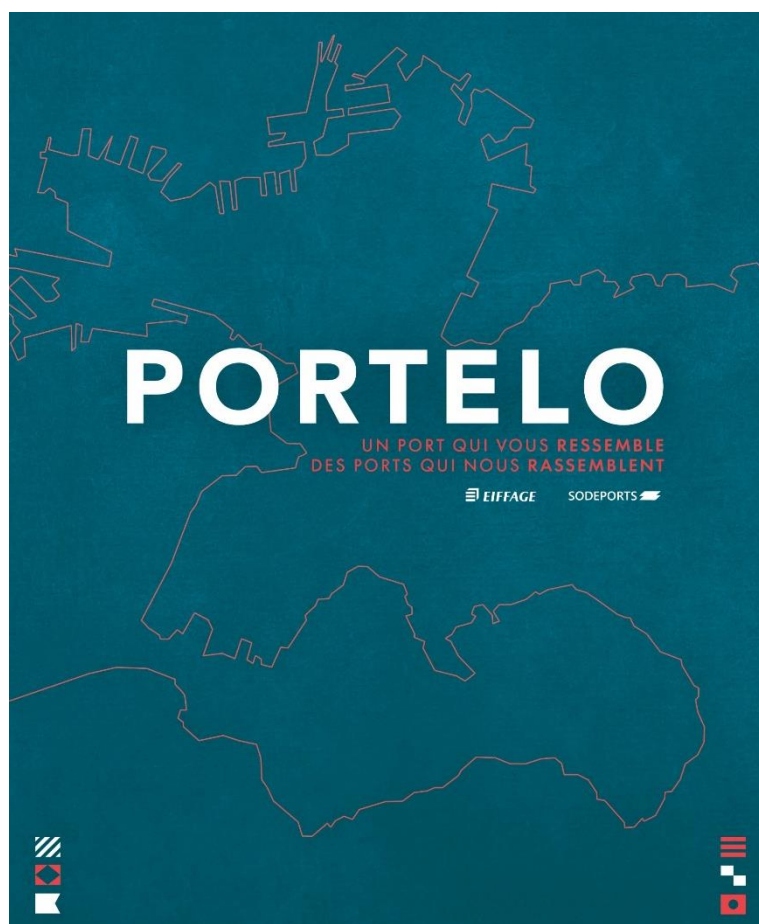
POUR

**L'EXPLOITATION DES PORTS DE PLAISANCE DE LA
RADE DE TOULON**

Métropole Toulon Provence Méditerranée

ANNEXE 13

PRINCIPES ET ACTIONS RELATIFS AU DEVELOPPEMENT DURBALE



SOMMAIRE

Synthese : le développement durable par PORTELO 3

1. Construire et assurer une gestion durable des ports.. 5

1.1. Les engagements du développement durable du Groupement 5

1.2. La stratégie développement durable pour la Rade de Toulon, des engagements structurants pour les ports 6

1.3. L'organisation développement durable et le management environnemental du projet 8

1.3.1. Comité transversal de développement durable 8

1.3.2. Management environnemental de PORTELO 9

1.3.3. Mise en œuvre de la séquence ERC 10

1.3.4. Intégration du changement climatique 10

1.3.5. Management environnemental des chantiers 11

1.3.6. Partenariats 14

1.4. Synthèse cartographie des aménagements développement durable sur les ports de la Rade de Toulon..... 15

2. La stratégie biodiversité de PORTELO 16

2.1. Introduction : une écoconception et l'intégration de la biodiversité au sein des infrastructures portuaires 16

2.2. Intégration de la biodiversité dans les ports..... 17

2.2.1. Sanctuaires de biodiversité 17

2.2.1. Aménagements pour la faune ordinaire 17

2.2.2. Les nurseries artificielles BIOHUT®..... 17

2.2.3. Les nichoirs à Martinets..... 23

2.2.1. Les espèces exotiques envahissantes..... 23

2.2.1. Le port du Lazaret et son jardin méditerranéen 23

2.3. Gestion des ports au service de la biodiversité 25

2.3.1. Suivi écologique des aménagements..... 25

2.3.2. Suivi environnemental du projet 27

2.3.3. Prise en compte de la pollution lumineuse..... 28

2.4. Les innovations au service de la biodiversité..... 29

2.4.1. Eclairage doux et modéré : Luminokrom..... 29

2.4.2. Aménagements pour la faune marine 30

2.4.3. Ponton transparent Poralu 30

2.4.4. Les projets de R&D 31

2.5. Labellisations et certification..... 33

2.5.1. Port propre..... 33

2.5.2. Pavillon Bleu 36

2.5.3. Gold Anchor..... 36

2.5.4. NAPPEX 36

2.5.5. BDM : Bâtiment Durables Méditerranées 36

2.5.6. NF Ouvrage Démarche Haute Qualité Environnemental (HQE)..... 37

3. La culture constructive bas carbone de PORTELO ... 38

3.1.	Les engagements bas carbone du Groupement.....	38
3.2.	Les aménagements bas carbone	38
3.2.1.	Parking vélo	38
3.2.2.	Bornes de rechargement électrique	39
3.2.1.	Les Ilots de fraîcheurs	39
3.2.2.	Energies renouvelables	41
3.3.	L'exploitation bas carbone de PORTELO.....	42
3.3.1.	Economie circulaire et enjeux de la gestion des déchets	43
3.3.2.	Diagnostic ressources des déchets de démolition/réhabilitations et dragage	44
3.3.3.	Eclairage intelligent : Luciole	45
3.3.4.	Solution de filet rétenteur de déchet pluviaux : Pollustock.....	45
3.4.	Les innovations au service du bas carbone	47
3.4.1.	Energie houlomotrice.....	47
3.4.2.	Revêtement bas-carbone et à albedo positif :Biophalt et Bioklairs	48
4.	Les nouveaux usages au sein de PORTELO	50
4.1.	Les nouveaux usages, une vision inclusive des habitants de la Rade	50
4.2.	Les aménagements des nouveaux usages	50
4.2.1.	Les aménagements améliorant les prestations environnementales	50
4.2.2.	Nudges	51
4.3.	Les nouveaux usages dans l'exploitation portuaire.....	52
4.3.1.	Solution de robots nettoyant D-POL.....	52
4.3.2.	Création d'outils et d'événements de sensibilisation	52
4.4.	Application et logiciel propriétaire	58
5.	Annexes	59
5.1.	Charte Développement Durable	59
5.2.	Charte Biodiversité	59
5.3.	Charte Eau et Milieux Aquatiques.....	59
5.4.	Charte Bas Carbone.....	59
5.5.	Charte Economie Circulaire	59
5.6.	Fiche technique drone DPOL	59
5.7.	Fiche technique filet HR-1000 - Pollustock	59

SYNTHESE : LE DEVELOPPEMENT DURABLE PAR PORTELO

Des engagements forts du Groupement

Les engagements développement durable du Groupement sont issus du constat de l'amenuisement des ressources naturelles, du dérèglement climatique et de l'appauvrissement de la biodiversité.

Les engagements développement durable pour la Rade sont déclinés selon trois piliers : **la biodiversité, le bas carbone et les nouveaux usages**. Ces thématiques s'appuient sur des niveaux d'exigences « de base » pour tous les aménagements et opérations d'exploitation et progressent vers des ambitions « élevées » sur les sites les plus propices. Ces ambitions permettent de structurer la stratégie de **maitrise des risques environnementaux** des chantiers et **d'améliorer la résilience des ports face aux changements climatiques**.

Le développement durable du Groupement s'organise autour d'un Comité transversal de développement durable qui veillera au management environnemental du projet (chantier et exploitation) et à la mise en œuvre de la séquence « **Eviter – Réduire – Compenser** ».

Une stratégie biodiversité intégrée

Le Groupement est engagé depuis plus de **10 ans dans la lutte contre l'érosion de la biodiversité** et prend des décisions ambitieuses et concrètes pour que la Rade de Toulon devienne un **sanctuaire pour la biodiversité**.

La biodiversité sera favorisée dans les ports de la Rade de Toulon notamment via la conception de différents aménagements propices, comme des **nurseries à poisson** Biohut®, seuls aménagements de biodiversité marine validés scientifiquement, ou des **nichoirs à martinets** et autres **hôtel à insectes** qui participeront à l'obtention de la labellisation Port Propre Actif en Biodiversité. PORTELO aura une gestion favorisant la biodiversité dans les ports de la Rade en réalisant des **suivis écologiques et environnementaux** rigoureux et réguliers et en profitant de ses partenariats pour adapter sa gestion au contexte local.

Le Groupement pourra s'appuyer sur les services du groupe EIFFAGE et de ses partenaires en terme d'innovation afin de sourcer et d'appliquer des innovations durables dans la Rade de Toulon comme des éclairages doux et des **sujets de recherche et développement précurseurs**.

Des engagements bas carbone assumés

Le Groupement oriente sa stratégie bas carbone sur la base d'une réduction de l'empreinte carbone liés à ses activités mais aussi en proposant une offre permettant **d'éviter les émissions de carbone** du projet en se concentrant sur les **énergies renouvelables**, la favorisation des **mobilités douces** et la prise en compte des îlots de chaleur de manière systématique. La gestion bas carbone de PORTELO sera aussi effectuée grâce à une attention particulière sur **l'économie circulaire, la gestion des déchets et la réduction des consommations** des ressources grâce notamment à une politique d'éclairage juste.

L'innovation sera une force de PORTELO au service de politique bas carbone notamment grâce au financement du Groupement permettant de réaliser des **démonstrateurs sur les énergies renouvelables** mais aussi par l'utilisation de ses solutions propriétaires de revêtements avec liant végétal.

De nouveaux usages rassemblant

PORTELO offrira de **nouveaux usages résilient et pédagogiques** à ses ports afin de favoriser leur attractivité envers un public déjà fidèle dans la Rade mais aussi des plaisanciers à attirer de toute la Méditerranée.

Ces nouveaux usages permettront une **gestion écologique, économique et résiliente** des ports de la Rade de Toulon grâce à des événements de sensibilisation et une pédagogie personnalisée et des innovations facilitant la gestion portuaire. PORTELO s'appuyera sur la suite logiciel Logimer développée par SODEPORTS afin de gérer les activités des ports et permettre aux usagers d'obtenir des services à fortes valeur ajoutée.

1. CONSTRUIRE ET ASSURER UNE GESTION DURABLE DES PORTS

1.1. Les engagements du développement durable du Groupement

Les engagements développement durable du Groupement sont issus du constat de l'amenuisement des ressources naturelles, du dérèglement climatique et de l'appauvrissement de la biodiversité. Les 8 thématiques étudiées dans la présente note permettent de structurer la stratégie de maîtrise des risques environnementaux des chantiers et d'améliorer la résilience des ports face aux changements climatiques.

La présente note développe la politique et les actions clés de notre Groupement en matière d'environnement et de développement durable, qui donnent lieu, dès la phase d'offre actuelle à l'établissement d'un plan d'actions.

Ce plan d'actions est soumis à la validation d'un **comité de développement durable et innovation** associant tous les acteurs internes du projet : concessionnaire, constructeur, exploitant, directions développement durable.

La politique développement durable du concessionnaire couvre toutes les phases du projet, de la conception à la réalisation en passant par l'ensemble des prestations de maintenance, d'entretien et de GER, y compris la politique d'exploitation.

De l'extraction de matières Premières, jusqu'à la déconstruction, EIFFAGE, membre du Groupement PORTELO, maîtrise l'ensemble des activités liées au cycle de vie des projets. Acteur majeur du BTP, l'entreprise s'est engagée, depuis plusieurs années, dans une démarche qui prend en compte l'environnement et le développement durable pour l'ensemble de ses métiers. Consciente de l'impact potentiel de ses activités, l'entreprise s'attache en permanence à les mesurer et à les minimiser aussi bien lors de travaux qu'au cours de l'exploitation. Cette dernière se veut résiliente et raisonnée afin s'intégrer dans une démarche d'exploitation durable.

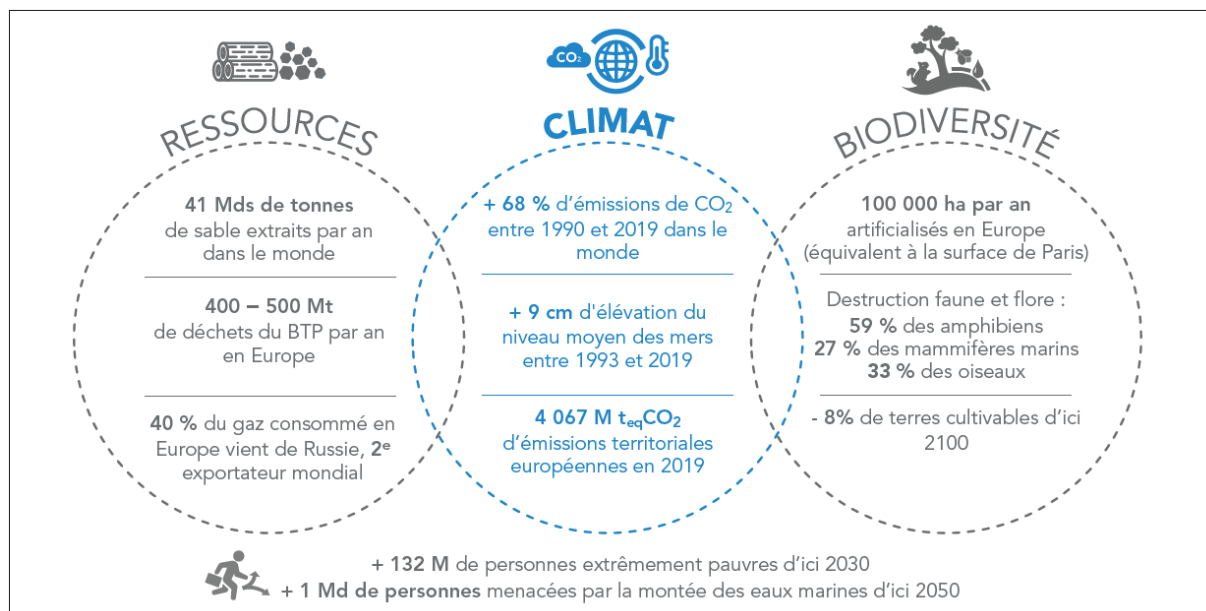


Figure 1 : Axes stratégiques développement durable

Depuis plus de 10 ans, avec nos clients, nos fournisseurs et nos partenaires, en tant qu'ensemblier de la ville et des infrastructures durables, nous sommes conscients des défis à relever pour adopter une croissance durable et mobilisons toutes les compétences pour contribuer à la transition écologique. Les

défis de l'innovation et du développement durable, tels que la réduction de la dépendance aux énergies fossiles, l'allègement des pressions sur les ressources naturelles, la préservation de la biodiversité et la valorisation systématique de toute ressource – qu'il s'agisse de matériaux à recycler ou de milieux anthropisés à renaturer – restent des axes prioritaires de développement pour le Groupement.

1.2. La stratégie développement durable pour la Rade de Toulon, des engagements structurants pour les ports

Les engagements développement durable pour la Rade sont déclinés selon trois piliers : la biodiversité, le bas carbone et les nouveaux usages. Ces thématiques s'appuient sur des niveaux d'exigences « de base » pour tous les aménagements et opérations d'exploitation et progressent vers des ambitions « élevées » sur les sites les plus propices.

La stratégie développement durable du Groupement s'axera autour de 3 thématiques :

- La biodiversité
- La culture bas carbone en phase de construction mais également d'exploitation (incluant les notions d'économie circulaire notamment)
- Les nouveaux usages

Au travers de ces trois piliers, deux strates d'ambitions sont déployées :

- La première représentant le socle environnemental et les bonnes pratiques applicables à tous les sites (volume le plus important)
- La seconde proposant les plus-values différenciantes s'ancrant dans les spécificités variées des ports de la Rade de Toulon (plus localisées donc sur de plus petits volumes de déploiement).

Cette stratégie croisée permet d'établir la Stratégie Développement Durable de notre offre.

Pour s'assurer de sa bonne tenue et de son déploiement opérationnel, une gouvernance dédiée sera organisée. Elle s'appuiera notamment sur des outils de suivi de la performance pilotés par un comité transverse du développement durable, organe de management permettant de suivre l'avancée du plan d'action (voir la description ci-après).

STRATÉGIE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DU GROUPEMENT

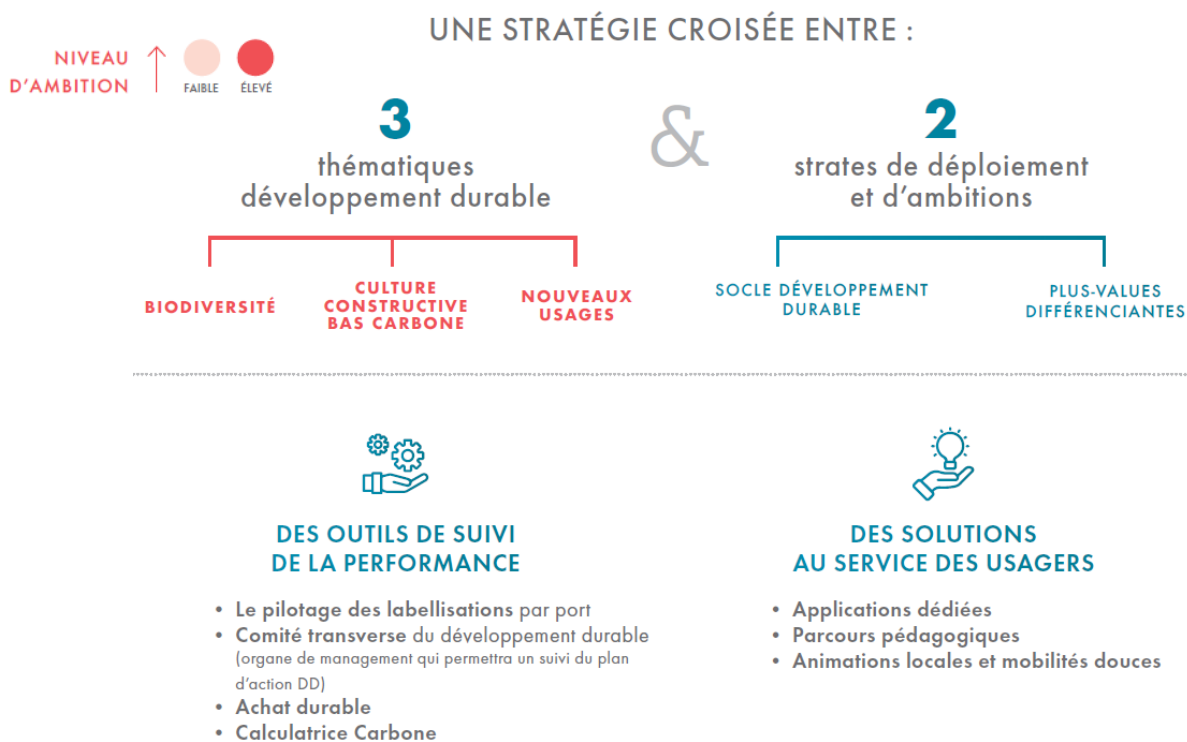
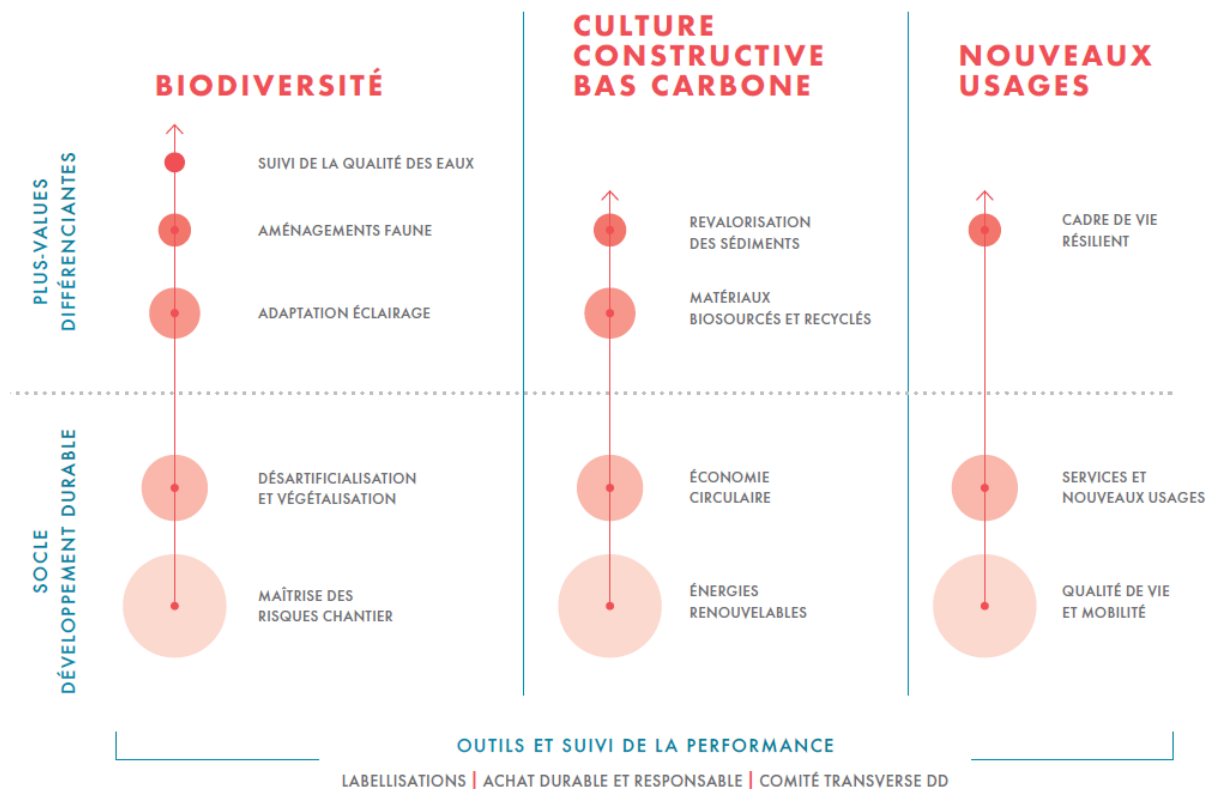


Figure 2 : Stratégie développement durable du Groupement

1.3. L'organisation développement durable et le management environnemental du projet

Le développement durable du Groupement s'organise autour d'un Comité transversal de développement durable qui veillera au management environnemental du projet (chantier et exploitation) et à la mise en œuvre de la séquence « Éviter – Réduire – Compenser ».

La prise en compte des enjeux environnementaux du projet passe par la mise en place **d'une démarche de management environnemental** forte dès le démarrage du projet, sur l'ensemble des aspects liés à l'exploitation des 30 ans de concessions mais également pour tous les chantiers qui se réaliseront dans les ports de la Rade de Toulon.

Cette démarche repose sur le postulat que les questions environnementales doivent faire partie des données de conception de l'aménagement de Rade de Toulon, au même titre que les autres éléments techniques ou financiers. C'est pourquoi, dès le stade de l'offre, des groupes de travail transverses et multidisciplinaires (constructeur, concessionnaire, exploitants, directions techniques, direction environnement, ingénieries) ont été mis en place, permettant à l'**environnement** de jouer son **rôle de transversalité clé en étant intégré au même niveau d'importance** que les autres intervenants techniques.

La société concessionnaire va ainsi s'organiser pour s'inscrire dans la démarche hiérarchisée dite **ERC « Éviter, Réduire, Compenser »** relative aux impacts sur l'environnement. La Loi Biodiversité de 2016 marque la suite du Grenelle de l'environnement sur la prise en compte de l'environnement pour les projets d'infrastructures (notamment). Elle renforce la séquence ERC en assignant un objectif d'absence nette de perte de biodiversité, « voire tendre vers un gain net de biodiversité ». Cette loi biodiversité a été déclinée dans le groupe dans le cadre d'une stratégie et d'un plan d'action opérationnel.

1.3.1. Comité transversal de développement durable

Un référent et un comité de suivi dédiés

Afin de nous assurer de la traduction opérationnelle de nos ambitions tout au long du projet, nous nous appuierons sur un référent dédié au suivi de la stratégie développement durable au sein de PORTELO. Ses principales missions seront :

- Le suivi du déploiement de la stratégie développement durable et innovations du projet.
- La gestion et l'animation du fonds d'arbitrage carbone & climat.
- L'animation du comité de pilotage dédié au développement durable et à l'innovation.

Le Comité de Pilotage de la stratégie développement durable et innovations

Notre Groupement prévoit la mise en place d'un Comité Transversal de Développement Durable et Innovation (ci-après « CTDDI ») afin d'assurer un suivi rigoureux et une adhésion maximale au plan d'actions environnement de la Rade de Toulon.

Pour les travaux, ce comité permettra d'assurer une continuité entre les actions des entreprises dès les phases de conception et celles à mettre en œuvre au moment du chantier. Afin d'assurer une continuité avec l'exploitation, les objectifs à atteindre seront formalisés notamment au travers du Plan d'Assurance Environnement (PAE) pour le chantier, qui pourra ensuite être prolongé par un nouveau plan d'actions environnement dédié à la phase d'exploitation des ports. Ce document regroupera l'ensemble des mesures adoptées afin de préserver l'environnement.

Des objectifs similaires seront mis en place pour l'exploitation dès la reprise de la concession au 1^{er} janvier 2023.

- Composition : Direction de PORTELO regroupant les métiers de maîtrise d'ouvrage et d'exploitation

- Rôle : Orientations générales de la stratégie développement durable (indicateurs de suivi de performance, déploiement des solutions etc.), validation de la gestion des fonds développement durable), communication interne de la stratégie développement durable et innovations.
- Fréquence : tous les 4 mois.

Des indicateurs de performance

Afin de suivre la stratégie, nous pourrions également nous appuyer sur une partie des indicateurs de suivi et pilotage de la qualité des travaux de construction neuve et de rénovation, qui sont en effet en lien avec la performance environnementale.

En voici quelques exemples :

- Niveaux de performance énergétique et d'émission de gaz à effet de serre
- Labélisation (Port Propre, Pavillon Bleu, Nappex, Gold Anchor)
- Niveau d'intégration des matériaux biosourcés
- Quantité d'émissions carbone évitées par les solutions déployées / solutions traditionnelles
- Quantité de déchets réemployés
- Nombre d'événements organisés autour de la biodiversité locale
- Niveau de satisfaction des clients concernant les nouveaux usages...



Figure 3 : Labellisations

Ces indicateurs seront évalués à l'échelle de la Rade et au niveau de chacun de ses ports. Il y aura notamment des indicateurs de respect programmatique et d'excellence opérationnelle.

Un pool d'acteurs présélectionné par le Groupement

Enfin, nous pourrions présélectionner une liste de bureaux d'études développement durable que nous mettrons à disposition des équipes de conception. Par exemple, dans le domaine de l'évaluation environnementale, nous préconiserons de choisir un bureau d'étude ayant signé la charte d'engagement volontaire, démarche portée par le Ministère de la Transition écologique.

Un budget développement durable dédié

En cas de surperformance, une répartition de ce montant permettra d'allouer un budget au CTDD afin qu'il ait les moyens de réaliser les actions ou adaptations pertinentes qu'il aura pu identifier au cours de la concession grâce à la connaissance fine des ports, de leurs particularités mais aussi des opportunités qui pourraient se présenter.

1.3.2. Management environnemental de PORTELO

Norme ISO 14001

L'organisation mise en œuvre par les entités du groupe est reconnue conforme au référentiel de la norme ISO 14 001 par une certification.

Ce partage des procédures, retours d'expérience et mode d'organisation permet à chaque opération locale de bénéficier des améliorations apportées sur d'autres opérations. Ce système établit l'organisation et les moyens opérationnels mobilisés pour l'exécution des activités métiers dans un contexte maîtrisé limitant ses impacts sur l'environnement.

Ce management permet de minimiser les **Impacts Environnementaux Significatifs (IES)** se produisant dans l'environnement et résultant des activités de chantier. Ce système est basé sur différents critères :

- La conformité aux exigences légales, réglementaires et contractuelles,
- L'analyse environnementale,

- La maîtrise opérationnelle par la participation et l'implication de tous les intervenants sur chantier,
- L'amélioration continue.

Au préalable de tout chantier, un état initial de chacune des zones de travaux sera réalisée afin d'inclure systématiquement toutes les spécificités propres aux différents ports. Cette analyse environnementale entre dans le cadre du management environnement des chantiers

1.3.3. Mise en œuvre de la séquence ERC

Dans le cadre de la conception d'un projet, le principe ERC « Eviter-Réduire-Compenser » sera appliqué. Dans un premier temps, les réflexions seront menées pour que le projet évite un maximum d'impacts environnementaux. Si l'évitement n'est pas possible, des mesures de réduction seront ensuite proposées. Enfin, si des impacts non négligeables résident des mesures compensatoires seront établies, dans le cadre d'une démarche de dérogation CNPN (dite « espèces protégées »).

En phase travaux, un management environnemental de chantier sera assuré afin de respecter les mesures prescrites dans les dossiers réglementaires et maîtriser les risques environnementaux.

Les principaux risques d'impacts en phase travaux sont :

- Dégradation de la qualité de l'eau par dispersion dans la colonne d'eau des matières en suspension, désorption des contaminants des sédiments dans la colonne d'eau, contamination bactériologique des eaux (enjeux conchylicoles et baignade)
- Destruction ou dégradation d'espèce protégée (Cymodocées, posidonies, grande nacre)
- Dissémination d'espèces exotiques envahissantes
- Dérangement de la faune marine (poissons ou mammifères marins) : bruit sous-marin, dispersion de matières en suspension
- Dérangement du voisinage lors des travaux (bruit, poussière, vibration) et dégradation temporaire de l'attrait touristique

Les mesures de réduction pourront être les suivantes :

- Mise en place d'un chantier vert, bonnes pratiques (adaptation du calendrier et des horaires de travaux, limitation de la circulation, sensibilisation du personnel...) et respect des emprises
- Choix de techniques de travaux les moins impactantes (dragage générant le moins de matières en suspension, forage/vibrofonçage privilégié au battage de pieux...)
- Réalisation des travaux dans une enceinte protégée par un géotextile afin de limiter la dispersion des matières en suspension et les circonscrire à la zone de travaux
- Réalisation d'un suivi régulier de la qualité des eaux à proximité de la zone de travaux, adapté en fonction des enjeux
- Balisage en surface des herbiers marins pour éviter l'impact direct des travaux
- Démarrage progressif des opérations les plus bruyantes afin que la faune mobile ait un réflexe de fuite et s'éloigne temporairement de la zone de chantier
- Limitation et adaptation de l'éclairage aux enjeux de chaque site
- Moyens de prévention et de gestion des pollutions accidentelles

1.3.4. Intégration du changement climatique

PORTELO intègre la problématique de changement climatique par l'adaptation des aménagements, le maintien d'une veille du Comité transversal de développement durable sur cette problématique globale, mais aussi sur le risque de submersion croissant de la Rade.

1.1.1.1. *Mise en place du comité de veille de changement climatique*

Une des missions du comité transversal de développement durable et d'innovation (CTDDI) sera de maintenir une veille concernant le changement climatique et ses effets considérables sur les milieux marins.

La Rade de Toulon subit déjà actuellement les effets de la hausse des niveaux de la mer. Le Porter à connaissance de l'aléa de submersion marine réalisé sur commande de la DREAL PACA par le BRGM en janvier 2017 et signé en décembre 2019 a permis de cartographier ce risque de submersion.

Dès lors, les réunions du CTDDI permettront de documenter les événements dans la Rade attestant de l'impact du changement climatique afin d'orienter les actions vers les secteurs les plus à risques.

1.1.1.2. *Risque de submersion*

Comme la réglementation le prévoit, tout nouvel aménagement respectera le Porter-à-connaissance (PAC) complémentaire de l'aléa submersion marine sur les communes du littoral varois (application de l'article L.132-2 du Code de l'urbanisme) précédemment cité. Deux aléas ont été déclinés, un aléa de référence centennal incluant une hausse de 20 cm du niveau de la mer et le même aléas projeté en 2100 qui rajoute 40 cm pour atteindre une hausse globale de 60 cm.

Tous les terre-pleins devront être rénovés et/ou rehaussés de même que toute nouvelle construction. A ce jour, les quais du port de Toulon Vieille Darse seront rehaussés en respectant ce PAC.

1.3.5. Management environnemental des chantiers

1.1.1.3. *Plan d'action environnement*

À l'issue de l'analyse environnementale du chantier, un PAE sous forme de plan d'actions est établi. Il vise à atteindre les objectifs et les cibles d'amélioration identifiés. C'est l'un des axes clé du pilotage environnemental du chantier.

Le **Plan d'Action Environnement (PAE)** est établi par le référent Environnement Chantier en phase de préparation du chantier. Il est soumis au visa du Maître d'œuvre, et du Maître d'ouvrage.

Le PAE :

- Décrit la sensibilité et les contraintes liées au secteur traversé par le chantier.
- Répertorie les tâches du chantier et leurs impacts potentiels sur l'environnement.
- Énonce les mesures de protection, avec les moyens associés, mises en œuvre concrètement pour atteindre les objectifs fixés conformément aux exigences de la réglementation, ainsi qu'aux exigences du contrat.
- Définit en détail les prérogatives et responsabilités de chacun en matière d'environnement.
- Définit les documents et fiches types de suivi et de contrôle liées à l'environnement.
- Définit les axes de formations des personnels.
- Sans oublier les points de contrôle

Afin de s'assurer de la mise en œuvre des mesures environnementales sur le chantier, le PAE définit également les points d'arrêts et points de contrôle associés aux tâches les plus sensibles pour l'environnement.

1.1.1.4. *Référent environnement chantier*

Un référent Environnement Chantier est désigné sur le site pour toute la durée des travaux.

Sa mission consiste à :

- Sensibiliser le personnel,
- Responsabiliser tous les intervenants,
- Veiller à la bonne application des dispositions engagées,
- Réagir en cas de pollution accidentelle.

1.1.1.5. *Sous-traitant et fournisseurs*







L'ensemble des collaborateurs, des sous-traitants et des fournisseurs est informé du système de management environnement mis en place et s'engage à avoir le même niveau d'exigence que le Groupement.

Les sous-traitants sont responsables de la formation de leur personnel sur le chantier. Néanmoins, une information est faite auprès du responsable chantier sous-traitant afin qu'il puisse former son personnel. Rappelons que le PAE est joint en annexe contractuel à leur contrat.

1.1.1.6. *Charte environnement*

La charte environnement suivante synthétisent l'ensemble des engagements pris sur tous les chantiers que le Groupement entreprendra.



<p>A- Propreté sur Chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Donnez une image positive du chantier en maintenant ses abords propres <input checked="" type="checkbox"/> Evitez au maximum l'envol des poussières <input checked="" type="checkbox"/> Rangez, cela fait aussi partie de votre travail 	
<p>B- Eau et milieux aquatique</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Économisez la ressource en eau <input checked="" type="checkbox"/> Aménagez des zones dédiées au lavage et au ravitaillement <input checked="" type="checkbox"/> Protégez les zones aquatiques en respectant le dossier d'autorisation de droit sur l'eau <input checked="" type="checkbox"/> Ne rejetez pas des eaux chargées ou polluées 	
<p>C- Nuisance sonore</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Respectez les horaires de chantier <input checked="" type="checkbox"/> Utilisez des matériels et engins homologués et contrôlés <input checked="" type="checkbox"/> Utilisez des moyens de communication adaptés <input checked="" type="checkbox"/> Ne laissez pas tourner les moteurs inutilement 	
<p>D- Pollution</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Utilisez les bacs de rétention <input checked="" type="checkbox"/> Décantez vos eaux chargées avant rejet <input checked="" type="checkbox"/> Servez-vous des aires de lavage <input checked="" type="checkbox"/> N'enfouissez aucun de vos déchets 	
<p>E- Déchets</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Évitez le gaspillage <input checked="" type="checkbox"/> Réutilisez ce qui peut l'être <input checked="" type="checkbox"/> Respectez la zone de tri des déchets <input checked="" type="checkbox"/> Ne brûlez pas et n'abandonnez pas vos déchets 	
<p>F- Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Éteignez la lumière en partant : phare de grue ou ampoule de bureaux <input checked="" type="checkbox"/> Fermez la fenêtre quand le chauffage ou la climatisation sont en marche <input checked="" type="checkbox"/> Coupez les ordinateurs, imprimantes et écrans, soirs et week-ends <input checked="" type="checkbox"/> Ne laissez pas tourner le moteur de votre véhicule à l'arrêt 	

1.1.1.7. *La sensibilisation environnementale*

Plusieurs supports sont utilisés pour sensibiliser et informer l'ensemble des intervenants sur site, notamment les sous-traitants et fournisseurs.

- Livret d'accueil / Quizz environnement EIFFAGE : distribué et expliqué à tout le personnel lors des accueils sur le chantier
- Support de formation : peut être sous la forme d'un power point commenté lors de formation sur un sujet spécifique
- Affiches de sensibilisation : ces outils sont affichés dans plusieurs endroits sur le chantier (affichage à l'entrée du site, réfectoires, atelier mécanique, zone de travail...) et expliqué en 1/4h environnement.

1.1.1.8. *La limitation des nuisances pour les riverains*

La réalisation de cet objectif est de nature à minimiser la gêne des riverains ainsi que les principaux risques de toutes natures tels les dépôts de plaintes, les retards de chantier, les recherches en responsabilité vis-à-vis de tous les acteurs du chantier.

Un chantier est par nature une activité bruyante et engendrant des vibrations. Les niveaux sonores et vibratoires sont liés aux types d'ouvrages à réaliser, aux techniques employées et à l'organisation du chantier.

Une organisation claire du chantier permettra de communiquer de manière adéquate et d'anticiper les questionnements sur les différents travaux engendrant des nuisances avec les riverains.

Les travaux les plus nuisibles seront réalisés aux horaires les plus adaptés et le chantier et ses alentours seront maintenus propres.

1.1.1.9. *Prévention de la prolifération des espèces exotiques envahissantes*

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) représentent une menace pour la biodiversité. Le Règlement européen n°1143-2014 établit une liste d'EEE qui est régulièrement mise à jour et vise à prévenir leur introduction dans le milieu marin et à les éradiquer lorsqu'elles sont déjà présentes.

La lutte contre les espèces exotiques s'avère complexe dans le milieu marin, car de nouvelles espèces non indigènes sont observées régulièrement. Il existe plusieurs vecteurs d'introduction, essentiellement anthropiques : les organismes importés/exportés, les bio-salissures des coques de navires et les eaux de ballast des navires notamment.

Une espèce exotique est dite envahissante lorsque sa propagation constitue une menace sur la biodiversité locale.

Une reconnaissance des espèces marines sera réalisée en plongée dans le cadre de l'état initial de chaque site où des travaux maritimes sont prévus.

L'espèce la plus rependue est *Racemosa (Caulerpa cylindracea)* que l'on trouve de façon assez généralisée dans la région.

Si d'autres espèces envahissantes plus rares sont relevées (comme l'algue japonaise *Rugulopteryx okamurae*), des mesures seront définies en concertation avec les services de l'état et les organismes scientifiques.



Figure 4 : Photographies de *Caulerpa cylindracea* et *Rugulopteryx okamurae* (source : DORIS)

Des mesures particulières seront prises lors de la mise en œuvre des travaux afin d'éviter l'expansion d'espèces envahissantes qui pourraient être présentes sur les ouvrages et les fonds des bassins portuaires.

La principale mesure de réduction à mettre en œuvre lors de la réalisation de travaux porte sur le planning. Leur réalisation en hiver sera privilégiée dans les secteurs sensibles où des espèces exotiques envahissantes auront été relevées, car de manière générale la flore marine a une activité réduite pendant cette période.

Les engins de chantier seront nettoyés en prenant soin de ne rejeter aucune algue dans l'eau. Les algues récupérées dans des conteneurs étanches seront éliminées à terre.

Régulièrement pendant les travaux, des opérations de vérification et de ramassage des débris d'algues autour de la zone de travaux seront effectuée par les plongeurs.

1.3.6. Partenariats

1.1.1.10. LPO

La Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et EIFFAGE sont partenaires depuis 2020.

L'association LPO Agir pour la Biodiversité est la première association de protection de la nature en France. Elle agit dans l'intérêt général en œuvrant au quotidien pour la protection des espèces, la préservation des espaces et pour l'éducation et la sensibilisation à l'environnement. Forte de son expertise centenaire, la LPO est résolument tournée vers l'action et met en place des projets innovants et collaboratifs.

Les actions de la LPO se regroupent en 3 grandes missions :

- Connaître et protéger les espèces
- Développer les espaces naturels
- Sensibiliser et mobiliser les publics

Le partenariat opérationnel a été co signé par Benoît de Ruffray et Allain Bougrain Dubourg Président de la LPO, en février 2020. Il permet aux collaborateurs EIFFAGE d'être accompagnés par la LPO de façon concrète sur le volet biodiversité de certains projets. La LPO peut également intervenir pour former et sensibiliser les parties prenantes (équipes locales, habitants etc.)

Cette relation privilégiée avec l'association favorisera les échanges ultérieurs pour s'assurer que les actions entreprises par PORTELO soient conformes aux connaissances locales de la LPO et notamment sa branche PACA.

1.1.1.11. Karibati

Karibati est une entité agréée « Entreprise Solidaire d'Utilité Sociale » par l'État en décembre 2017. Elle accompagne tout acteur qui souhaite innover, se développer ou mieux habiter grâce aux matériaux biosourcés pour le bâtiment.

Depuis février 2016, Karibati apporte aux équipes opérationnelles d'EIFFAGE son expertise encore pionnière en France, afin d'optimiser le recours aux matériaux biosourcés dans les projets de construction. Karibati a œuvré aux côtés d'EIFFAGE dans une dizaine d'opérations pour y définir les postes et critères pertinents d'inclusion de matériaux biosourcés et lever les blocages éventuels (évaluation technique, assurabilité) et saura appuyer le Groupement dans le cadre de cette concession.

1.1.1.12. Entreprises Engagées pour la Nature

Le Groupe EIFFAGE est investi dans la préservation de la biodiversité depuis plus de 10 ans, pleinement conscient d'une part, de l'impact potentiel de ses activités sur les milieux et, d'autre part, des progrès qu'il peut initier et diffuser en intégrant, au cœur de l'exercice de ses différents métiers, le respect du vivant et des ressources naturelles.

Après un premier engagement au profit de l'initiative « Countdown 2010 » aux côtés de l'IUCN Europe, EIFFAGE a vu son programme d'actions reconnu, sans discontinuer de 2012 à 2018, au titre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité.

Après un nouvel engagement au titre d'Act4Nature en 2018, EIFFAGE s'implique avec force et détermination dans le nouveau dispositif Entreprises Engagées pour la Nature.

1.4. Synthèse cartographie des aménagements développement durable sur les ports de la Rade de Toulon



« **Un Port qui vous ressemble, des Ports qui nous rassemblent** ». Tel est notre raison d'être : en intégrant les spécificités de chaque port, nous créons une unicité à l'échelle de la Rade.

La carte ci-contre permet de représenter les aménagements thématiques qui seront installés dans les différents ports en fonction de caractéristiques de ceux-là.

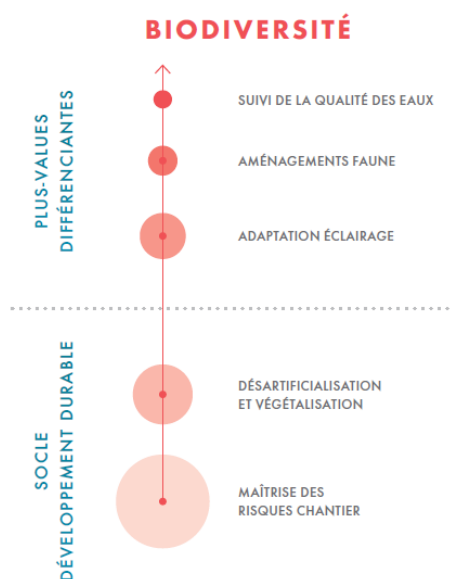
Les installations pour la faune, la favorisation des mobilités douces et les aménagements pédagogiques sont systématique sur presque tous les ports, à des degrés différents.

D'autres thématiques comme l'intégration de flore ou les énergies renouvelables sont intégrées en fonction des opportunités et possibilités rencontrées dans ces ports.

2. LA STRATEGIE BIODIVERSITE DE PORTELO

2.1. Introduction : une écoconception et l'intégration de la biodiversité au sein des infrastructures portuaires

Le Groupement est engagé depuis plus de 10 ans dans la lutte contre l'érosion de la biodiversité et a pris des décisions ambitieuses et concrètes pour que la Rade de Toulon devienne un sanctuaire pour la biodiversité.



Depuis plus de 10 ans, EIFFAGE s'est officiellement engagé dans la lutte contre l'érosion de la biodiversité, d'abord aux côtés d'associations telles que « Humanité et Biodiversité » et l'IUCN au titre de l'initiative « Countdown 2010 », puis sans discontinuer de 2012 à 2018, au titre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB).

Ces engagements successifs ont permis, d'une part, de consolider dans notre groupe une culture d'entreprise respectueuse du vivant, en évaluant notamment nos impacts sur les milieux naturels ainsi que nos dépendances diverses vis-à-vis des services écosystémiques. Ils ont facilité, d'autre part, l'intégration opérationnelle de la préservation du vivant dans nos métiers de travaux et de concessions.

Sur la base de ces impératifs qui s'imposent à tous, nous approfondissons avec nos parties prenantes internes et externes les efforts afin, d'une part,

d'accélérer l'émergence d'une économie bas-carbone et, d'autre part, d'intégrer le réflexe de la préservation du vivant dans toutes nos activités.

Cette reconnaissance systématique de la problématique environnementale a conforté PORTELO dans ses choix ambitieux en terme de biodiversité grâce à des actions de conceptions, de suivi et des aménagements concrets dans les ports de la Rade de Toulon.



Figure 5 : Thématiques Faune, Flore et Innovation

2.2. Intégration de la biodiversité dans les ports

La biodiversité sera favorisée dans les ports de la Rade de Toulon notamment via la conception de différents aménagements propices, comme des nurseries à poisson Biohut®, seuls aménagements de biodiversité marine validés scientifiquement, ou des nichoirs à martinets et autres hôtel à insectes qui participeront à l'obtention de la labellisation Port Propre Actif en Biodiversité.

2.2.1. Sanctuaires de biodiversité

L'uniformisation des paysages et l'artificialisation des territoires ont contribué à une réduction de la richesse faune et flore visible au niveau de la Rade de Toulon.

Faisant partie intégrante de tout paysage urbain à haute qualité de vie, la création d'espaces favorables à la biodiversité est systématique dans tous nos aménagements paysagers. En plus d'apporter une plus-value esthétique, ils constitueront des zones de refuge et de reproduction pour la faune et la flore locale.

Notre partenaire urbaniste - paysagiste, l'agence APS, a sélectionné une palette végétale adaptée au climat méditerranéen, intégrant une strate arborée (Pin maritime, parasol et d'Alep, Chêne liège et vert ..), arbustive (Romarin, Myrte, Pistachier ..) et herbacée (Immortelle, Lavande de mer, Marrube, Plantain ..). Cette végétation offre à la biodiversité locale un refuge et un espace pour se nourrir et sera donc propice à la recolonisation des milieux.

2.2.1. Aménagements pour la faune ordinaire

Dans les ports, des aménagements d'accueil de la biodiversité seront implantés afin de recréer des habitats propices aux différents cycles de vie des espèces faunistiques. En plus d'une végétalisation augmentée des espaces, des nichoirs à oiseaux ou à chiroptères sont intégrés directement dans les nouvelles constructions, de différentes tailles et morphologies, ils sont construits pour répondre aux typologies des espèces qu'ils hébergent.

Par ailleurs, les hôtels à insectes, seront aussi implantés, ce sont des habitats capables d'abriter des espèces variées, constituant également un support de ponte et un lieu d'hibernation pour les insectes. Ces lieux d'accueil participent à la préservation de la biodiversité et entrent donc en mesure préventive à la diminution du nombre d'insectes en raison de la destruction des habitats naturels par l'urbanisation.



Figure 6 : Abeille sauvage et Carabe pouvant coloniser les hôtels à insectes (crédit photo Chaufglass et Özdamar Diane)

2.2.2. Les nurseries artificielles BIOHUT®

1.1.1.13. La problématique et notre réponse

Le développement des villes et ports durables doit intégrer un objectif de préservation des milieux et de la nature. Pour les villes côtières et très urbaines comme Toulon, l'activité humaine et les aménagements côtiers exercent des pressions majeures sur le milieu récepteur, notamment par la destruction ou la perturbation des habitats naturels et de leurs fonctions écologiques associées (prioritairement la fonction de nurserie).

Par ailleurs, les petits fonds côtiers jouent un rôle majeur dans l'équilibre de reproduction des espèces marines, de par les fonctions écologiques développées par l'écosystème naturel.

Notre objectif est de proposer des aménagements recréant des fonctions écologiques perdues et des habitats favorisant le repeuplement des espèces subaquatiques, sur le littoral urbain de toute la baie de Toulon.

Fort d'une très bonne connaissance du fonctionnement écologique des ports de Toulon, PORTELO s'associe avec la société Ecocean qui propose d'installer un ensemble de modules de nurseries artificielles (Biohut®), fixé sur les structures artificielles des emprises maritimes du projet en ciblant une majorité de ports de plaisance qui sont ou qui vont être certifiés Port Propres Actif en Biodiversité.

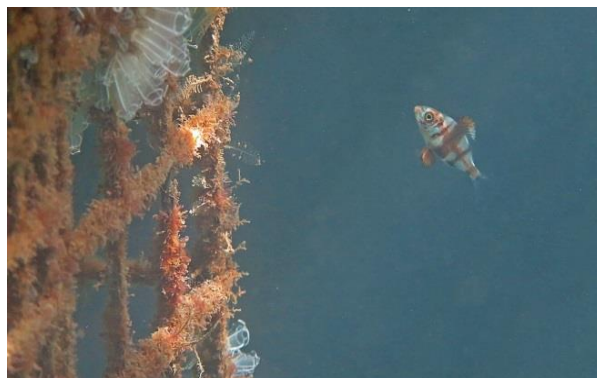


Figure 7 : Vue d'une nurserie et d'un juvénile

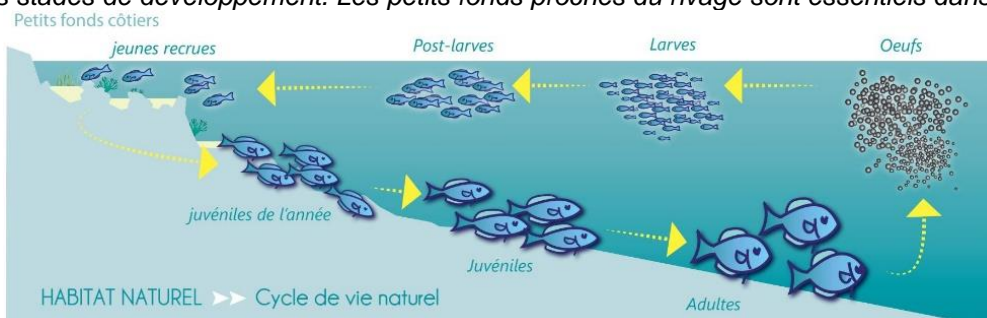
Les actions décrites ci-après (y compris les actions de sensibilisation et de communication) contribueront *de facto* à l'obtention par les ports de la certification « Port Propre Actif en Biodiversité ».

1.1.1.14. **Le principe de fonctionnement des Biohut®**

Le Biohut® est un habitat artificiel breveté, engagé dans la démarche « **Origine France Garantie** », qui permet de réhabiliter des fonctions écologiques des petits fonds rocheux et sableux qui ont été dégradés par la construction d'aménagements côtiers (digues, quais, émissaires). Le procédé vise prioritairement à restaurer la fonction de **nurserie**, mais aussi d'habitat nutrition ou de corridor tout en protégeant les post-larves et les jeunes recrues de la prédation, leur permettant ainsi d'atteindre la « taille refuge » et de contribuer efficacement à l'accroissement de la population adulte. Ils ciblent prioritairement les poissons mais également les crustacés (ex : crabes et crevettes), les mollusques (ex : pétoncles et coquilles st jacques) et les échinodermes (ex : oursins) qui sont aussi très largement concernés avec des quantités par modules parfois très supérieurs au milieu naturel avoisinant.

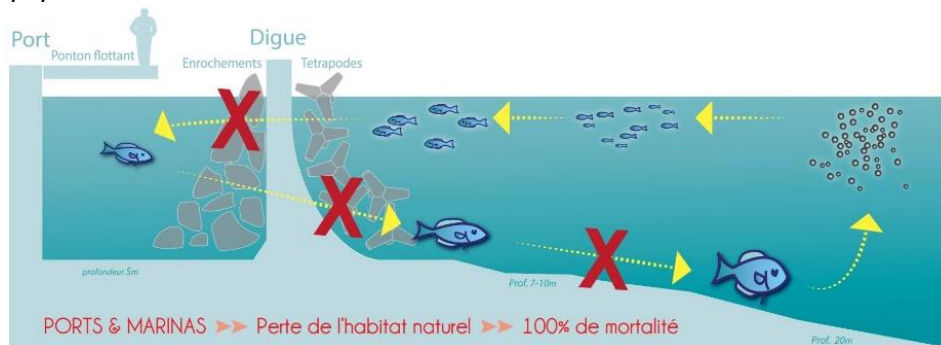
HIER

Dans un environnement naturel, les poissons dépendent d'habitats favorables au cours de leurs différents stades de développement. Les petits fonds proches du rivage sont essentiels dans ce cycle.



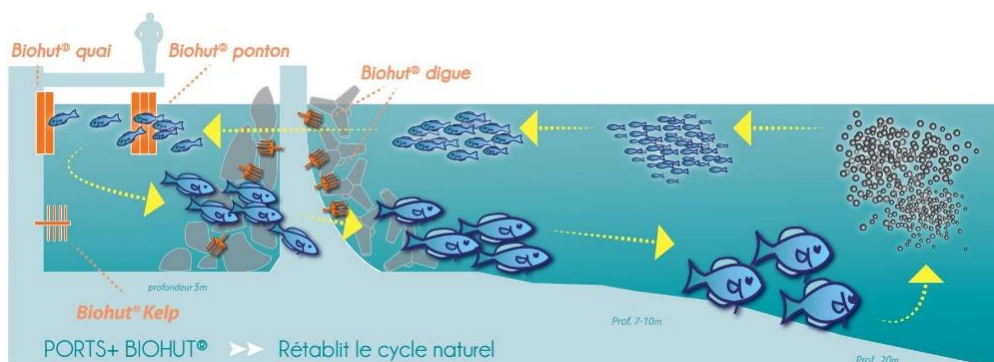
AUJOURD'HUI

Les aménagements côtiers et la dégradation liée à la pollution impactent la fonction de nurserie des petits fonds, en modifiant profondément l'habitat essentiel des larves. Cette pression entraîne une baisse des populations adultes.



DEMAIN, avec Biohut®

Biohut® remplace le rôle de nurserie soustrait par l'homme et permet ainsi de rétablir le cycle naturel. Cet éco-service contribue au rétablissement de l'écosystème.



Grâce aux différents types de Biohut®, les quais, les pylônes ou les pontons et tout autre aménagement côtier, redeviennent de véritables refuges pour de nombreuses espèces aquatiques.

1.1.1.15. Les études et suivis au sein de la Rade de Toulon

Certains ports de la Rade (ex : Port de St Mandrier) sont très bien connus de l'équipe de plongeurs et de scientifiques d'Ecocean dans la mesure où certains sont équipés depuis plusieurs années et que d'autres sont des ports qui participent au réseau de surveillance de la directive cadre Milieu marin nommée RESPIRE.

De plus, la Rade de Toulon a également été le lieu d'une partie de la thèse de recherche (IFREMER en collaboration entre ECOCEAN et l'université de Perpignan / CREM-CEFREM) soutenue en 2017 par le

Dr Marc Bouchoucha. Cette thèse portait spécifiquement sur les gains écologiques générés par les Biohut® ([lien pdf](#)) ainsi que sur la non-toxicité des juvéniles présents au sein même de ces Biohut® installés dans les ports Toulonnais ([lien pdf](#)).

Il est important de spécifier que seuls les Biohut® ont fait l'objet de thèses de recherche (4 au total) et donc de publications scientifiques de rang A (cf. détail dans le chapitre suivant). Ce sont toutes ces preuves scientifiques qui ont permis de valider le Biohut® comme un vrai outil de restauration écologique et qui lui a permis d'être considéré comme **opérationnel** par l'agence de l'eau RMC. En effet, les niveaux de TRL des Biohut® sont supérieurs aux niveaux de TRL des autres solutions proposées. De par ces faits, 100% des maîtres d'ouvrages qui ont demandé une subvention auprès de l'AERMC pour la mise en place de nurseries Biohut® l'ont obtenue. Ceci n'a pas toujours été le cas pour toutes les solutions non validées et/ou en matière plastique.



Figure 8 : niveau de TRL des solutions des restaurations écologiques en milieu marin côtier (Driver, 2022)

Il est important de noter que depuis janvier 2022, l'AERMC a décidé de ne plus subventionner de solutions basées sur des matériaux réalisés **à base de plastique qu'il soit biosourcé ou non**. Il apparaît en effet peu astucieux d'équiper de plastique des zones qui se veulent écologiquement exemplaires ! D'autant que comme le spécifie le [film d'actu-environnement](#), tous les plastiques et y compris ceux utilisés pour la mise en place de solutions de nurseries, se transforment en microplastiques au bout d'un certain temps.

Les Biohut® sont quant à eux 100% recyclables et en grande partie issus de matériaux recyclés dans la mesure où ils sont composés d'acier Crapal®, de coquilles d'huîtres et de bois.

La gestion de fin de vie de ces solutions est inclus dans la prestation : l'acier est alors récupéré et 100% recyclé ainsi que les coquilles d'huîtres. Les Biohut® sont donc sur **un produit durable « zéro déchet »**. Ecocean préconise une période d'équipement de 15 années pour avoir une couverture écologique complète et pouvoir récolter des données de suivis très intéressantes. Le matériel sera renouvelé autant de fois que nécessaire pour atteindre cette durée d'équipement. Les fonctions écologiques recherchées sont garanties sur toute la période des 15 années.

L'efficacité des Biohut® a ainsi pu être suivie et validée depuis 2013, dans le Port de Saint Mandrier aussi bien dans le cadre d'une action du projet ORREA, qui a consisté à équiper le port de Saint Mandrier de Biohut®, qu'avec les suivis du réseau RESPIRE.

Le port de Saint Mandrier est également l'un des ports intégrés au réseau de surveillance RESPIRE* (Réseau de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin) porté par ECOCEAN et le CREM (UPVD/CNRS) et à ce titre, est suivi depuis plus de 5 ans dans sa composante recrutement larvaire / zone de nurserie naturelle et artificielle au sein du port (CF& 6).

Enfin et depuis janvier 2016, un programme de repeuplement (ORREA) est engagé depuis 7 ans avec la société VEOLIA. C'est plus de 3300 poissons juvéniles d'une quarantaine d'espèces qui ont été repeuplés et des suivis scientifiques ont été réalisés dans la baie.

L'équipement proposé dans 10 des 12 ports de la DSP est donc constitué des mêmes types de module d'habitat nurserie que ceux des précédents projets existants sur le territoire. Dans ces conditions, ce projet d'équipement de 10 ports simultanément sera bénéfique pour la connaissance scientifique et le réseau RESPIRE dans la mesure où un tel projet se rapproche d'un vrai schéma territorial de restauration écologique (STERE) qui n'a, à l'heure actuel, jamais été mis en œuvre.

Il est donc probable que, dans le cadre de ce projet, des publications scientifiques inédites puissent être publiées, ce qui mettrait en valeur l'engagement de TPM en matière de biodiversité.

A noter que l'installation de Biohut® dans les ports de la Rade leurs permettront de bénéficier de l'appellation NAPPEX : Nurserie Artificielles Pour Ports Exemplaires, actant que ces ports comme ayant un engagement réel pour favoriser la biodiversité marine.

1.1.1.16. Validation scientifique des solutions

Les Biohut® sont les seules solutions de restauration écologique en milieu marin portuaire qui ont été validées scientifiquement.

L'efficacité écologique des Biohut® a été étudiée par l'Ifremer et le Centre de Recherche des Ecosystèmes Marins de l'Université de Perpignan lors de nombreux projets de recherche (ayant fait notamment l'objet de 3 thèses dont l'une s'est déroulée à Toulon justement). **Plusieurs publications scientifiques de rang A¹** (avec comité de révision) montrent l'intérêt de complexifier des aménagements maritimes avec les Biohut®. Les principales informations issues de ces publications sont citées ci-après.

- Les espèces ont une grande plasticité dans le choix de l'habitat
- Les juvéniles de poissons démersaux présents dans les ports sont peu impactés par la pollution
- L'utilisation des Biohut® varie en fonction du stade de développement, comme en milieu naturel
- L'utilisation des habitats au sein des ports varie d'une espèce à l'autre
- Au sein des ports, toutes les zones ne sont pas aussi efficaces
- Augmenter la complexité des habitats avec des Biohut® dans les ports augmente leur valeur écologique
- Les ports équipés de Biohut® peuvent être des nurseries pour poissons côtiers

¹ Références des publications :

- (1) M. Bouchoucha, A. M. Darnaude, A. Gudefin, R. Neveu, M. Verdoit-Jarraya, P. Boissery, P. Lenfant (2016). Potential use of marinas as nursery grounds by rocky fishes: insights from four *Diplodus* species in the Mediterranean. MEPS.
- (2) M. Bouchoucha, C. Brach-Papa, J.-L. Gonzalez, P. Lenfant, A.M. Darnaude (2017). Growth, condition and metal concentration in juveniles of two *Diplodus* species in ports. Marine Pollution Bulletin.
- (3) M. Bouchoucha, C. Pécheyran, J.L. Gonzalez, P. Lenfant, A.M. Darnaude (2018). Otolith fingerprints as natural tags to identify juvenile fish life in ports. Estuarine, Coastal and Shelf Science.
- (4) M. Mercader, A. Mercière, G. Saragoni, A. Cheminée, R. Crec'hriou, J. Pastor, M. Rider, R. Dubas, G. Lecaillon, P. Boissery, P. Lenfant (2017). Small artificial habitats to enhance the nursery function for juvenile fish in a large commercial port of the Mediterranean. Ecological Engineering.
- (5) M. Mercader, A. Fontcuberta, A. Mercière, G. Saragoni, P. Boissery, L. Bérenger, R. Dubas, G. Lecaillon, J. Pastor, P. Lenfant (2016). Observation of juvenile dusky groupers (*Epinephelus marginatus*) in artificial habitats of North-Western Mediterranean harbors. Marine Biology Diversity.
- (6) M. Mercader, M. Rider, A. Cheminée, J. Pastor, A. Zawadzki, A. Merciere, R. Crec'hriou, M. Verdoit-Jaraya, P. Lenfant (2017). Spatial distribution of juvenile fish along artificialized seascape, insights from common coastal species in the Northwestern Mediterranean Sea. Marine Environmental Research.
- (7) Selfati M., N. El Ouamari, P. Lenfant, A. Fontcuberta, G. Lecaillon, A. Mesfioui, P. Boissery, H. Bazairi (2018). Promoting restoration of fish communities using artificial habitats in coastal marinas. Biol. Cons. 219 (2018) 89-95.
- (8) L. Richardson, A.N. Radford, G. Lecaillon, A. Gudefin, A. Fontcuberta, L. Berenger, E. Abadie, P. Lenfant, S.D. Simpson (2021). Composition of mobile invertebrate assemblages in artificial habitats determined by duration of immersion in commercial harbors. Submitted in Restoration Ecology (non disponible pour le moment)

- Les Biohut® n'abritent pas seulement des espèces de poissons mais également un grand nombre d'espèces vagiles (comme les crabes...)
- Les suivis écologiques des Biohut® sont standardisés

1.1.1.17. **Les caractéristiques techniques des solutions proposées**

Les BIOHUT® sont composés de matériaux 100% recyclés et 100% recyclables (acier, coquilles, bois...). Au vu de la longue durée de la DSP, les modules proposés sont garantis 15 ans. Les brins des modules seront plus épais et notre offre intègre le changement des modules au bout de 7 à 8 ans. Ils sont proposés dans ce contrat en location longue durée et restent la propriété d'Ecocean pendant toute la période du projet, afin d'en assurer la recyclabilité à l'issue de l'opération.

Ce projet est bien sûr renouvelable pour 15 années supplémentaires à l'issue de la désinstallation des modules la quinzième année ; Mais le bilan des 15 premières années permettra d'évaluer où et au mieux répartir les futurs modules de nurseries artificielles pour les 15 dernières années de la DSP. Un budget a été alloué mais les solutions seront réévaluées car d'ici là, à la fois les connaissances seront plus robustes sur la zone et de nouvelles solutions auront vu le jour.

Les dispositifs Biohut® seront installés afin de convertir ces lieux en habitats propices au développement des juvéniles de poissons. Les aménagements Biohut® permettent donc de rétablir les éléments qui caractérisent une nurserie : habitat et nourriture adaptés, temps de résidence et corridor vers les habitats adultes.

Grâce aux nombreuses thèses et suivis réalisés parallèlement sur les milieux naturels et sur les Biohut®, on sait qu'une nurserie naturelle fait environ 50 mètres linéaires et que 5 Biohut® regroupés dans une même zone, qu'ils s'agissent de Biohut® Quai ou de Biohut® Ponton, représentent 10 mètres de nurserie naturelle.

Ainsi, pour chacun des ports, l'équipement en Biohut® est proposé par lot de 5 unités qui correspond à l'équivalent de 10 mètres linéaires de nurserie naturelle.

La technique Biohut® est considérée comme une solution de restauration dite « passive » car elle est basée sur le principe de la colonisation spontanée et naturelle des jeunes poissons sur le littoral.

Les modules Biohut® sont des caissons grillagés métalliques servant de protection à un caisson interne grillagé mais contenant un substrat naturel à base de coquilles (principalement d'huîtres). Ces structures, une fois immergées, vont se coloniser (fouling) et offrir des fonctions de protection, de nurserie, de garde-manger, et permettront aux espèces d'y grandir à l'abri des prédateurs. Ces modules peuvent s'agencer aisément sur un nombre de mètres linéaires adaptés à l'objectif souhaité. Il est facile d'ajouter ou de déplacer ces modules sous les pontons en cas de besoin du gestionnaire (réparation d'un ponton, pollution etc).

Il est cependant nécessaire de nettoyer/brosser le grillage externe de ces Biohut en fonction de la densité de fouling constaté, de manière à assurer la libre circulation des jeunes individus dans l'habitat. Ces opérations seront assurées par des plongeurs formés par les équipes d'Ecocean à raison de 1 fois/an sur ce territoire qui a un niveau de fouling bien connu et considéré comme faible.

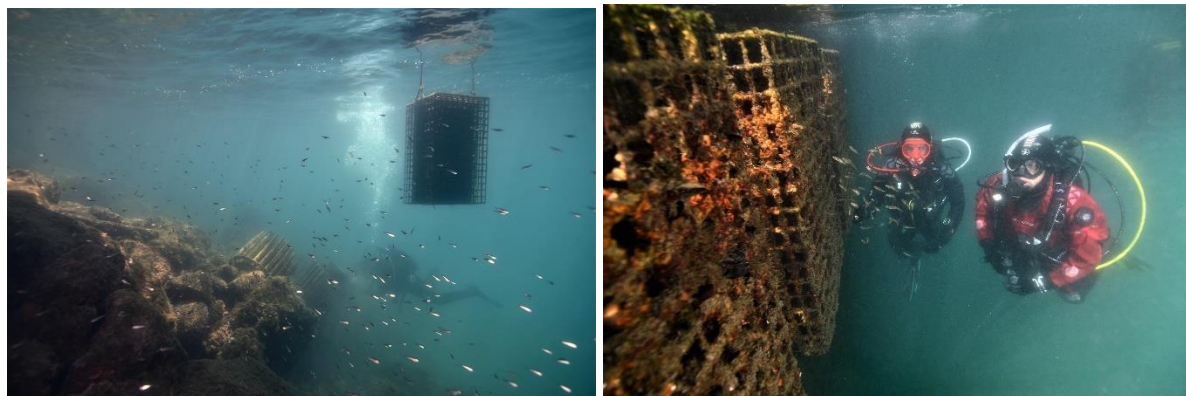


Figure 9 : Biohuts en place

Ecocean propose l'installation de Biohut dans **10 des 12 ports de la DSP**. En effet, le port du Manteau de par sa trop faible profondeur de bassin (<1m) n'est pas adapté à l'installation de nurseries ainsi que le Port de Pin Rolland qui n'est pas inclus dans la concession.

2.2.3. Les nichoirs à Martinets

Le secteur du BTP vit une révolution environnementale qui l'amène à un nouveau comportement : celui de la prise en compte de la biodiversité dans le bâti pour une construction plus écologique et plus durable.

Des mesures favorisant le retour et l'accueil de la faune sauvage (oiseaux et petits mammifères) doivent être entreprises pour limiter l'impact de nos constructions sur le vivant.

De nombreuses espèces d'oiseaux nichent dans des cavités (trous et fentes dans les édifices, les vieux murs, cavités des arbres, parois rocheuses). Cependant, ces sites de nidification communs dans les anciennes bâtisses se raréfient et limitent ainsi la reproduction de nombreuses espèces comme les martinets, les hirondelles, les rougequeues... La mise en place de **nichoirs Nat'H** en béton de bois, cavités de substitution, permet donc de favoriser l'accueil de l'avifaune dans le bâti, de limiter ainsi la fragmentation des habitats et la perte d'espèces et de reconquérir cette biodiversité menacée.



Figure 10 : Nichoirs à Martinet intégrés dans les façades

Ce sont principalement deux espèces de Martinets présentes à Toulon (plus de 1300 sites de nidifications) qui sont ciblées pour ces aménagements, le Martinet noir et le pâle. Cet oiseau est très atypique puisqu'il passe sa vie en vol et ne se pose que pour sa nidification, dans de petites cavités.

2.2.1. Les espèces exotiques envahissantes

L'exploitation plus vertueuse des ports proposée par le Groupement permettra de lutter contre la propagation et la dissémination des espèces exotiques envahissantes. Les espèces terrestres (Renouée du Japon, Buddleia de David, Ailante glanduleux et toutes les espèces aquatiques (présentées au chapitre 1.1.1.9) seront identifiées sur les chantiers afin de les traiter de manière adéquate.

Tous les aménagements présentés ci-après contribueront à la gestion des espèces envahissantes par compétition. **Le retour de la biodiversité indigène** favorisera les concurrences pour les niches écologiques et les espèces animales contribueront à la consommation et donc la limitation de prolifération de ces espèces. De même, les pratiques raisonnées d'ancrage des ports et la gestion des pollutions diminuera les déséquilibres écologiques favorisant la diffusion de ces espèces néfastes dans nos régions. C'est **un cercle vertueux** qui se mettra alors en place : par exemple les plantes mellifères attireront les insectes qui attirent les oiseaux qui vont trouver des nichoirs où s'installer.

2.2.1. Le port du Lazaret et son jardin méditerranéen

Au de-là des ambitions fortes en terme de techniques et d'usages, le port du Lazaret sera transformé en jardin méditerranéen, le port le plus naturel et riche en biodiversité de la Rade. De nombreux aménagements favorisant la biodiversité, cités précédemment, seront intégrés et des espaces reconstituant des milieux et habitats naturels sanctuariseront une partie du port, alors réservé à la faune et la flore provençale.



Figure 11 : Aménagement du port du Lazaret

2.3. Gestion des ports au service de la biodiversité

PORTELO aura une gestion favorisant la biodiversité dans les ports de la Rade en réalisant des suivis écologiques et environnementaux rigoureux et réguliers et en profitant de ses partenariats pour adapter sa gestion au contexte local.

2.3.1. Suivi écologique des aménagements

La mise en œuvre de biohut® au sein de 10 ports sur les 12 que comporte la Rade de Toulon va initier une démarche complète d'évaluation et de suivi de la biodiversité marine. L'exploitation des ports va ainsi s'appuyer sur cette démarche initiée dès le début de la concession.

Pour pouvoir évaluer le niveau d'efficacité de l'équipement de la baie en aménagements favorisant la biodiversité marine, il est prévu de réaliser un état zéro dans tous les ports concernés, ainsi que dans 3 zones naturelles proches. Toutes ces zones seront également suivies à la toute fin du projet initial (quinzième année) avant la réinstallation des équipements en valorisant ce premier retour d'expérience sur la globalité de la Rade de Toulon.

Par la suite, 5 ports seulement seront suivis, ainsi que les zones naturelles. Les ports choisis couvriront la baie avec un port par zone NE, NW, SE, SW et en extérieur (Port des Elmes).

Dans ces sites, le suivi sera réalisé un an après l'installation, puis la 2^e, la 5^e, la 7^e et la 10^e année. Les suivis auront lieu deux fois par an pour le suivi des poissons, et une fois par an pour le suivi de la faune vagile (rampant au fond de l'eau).

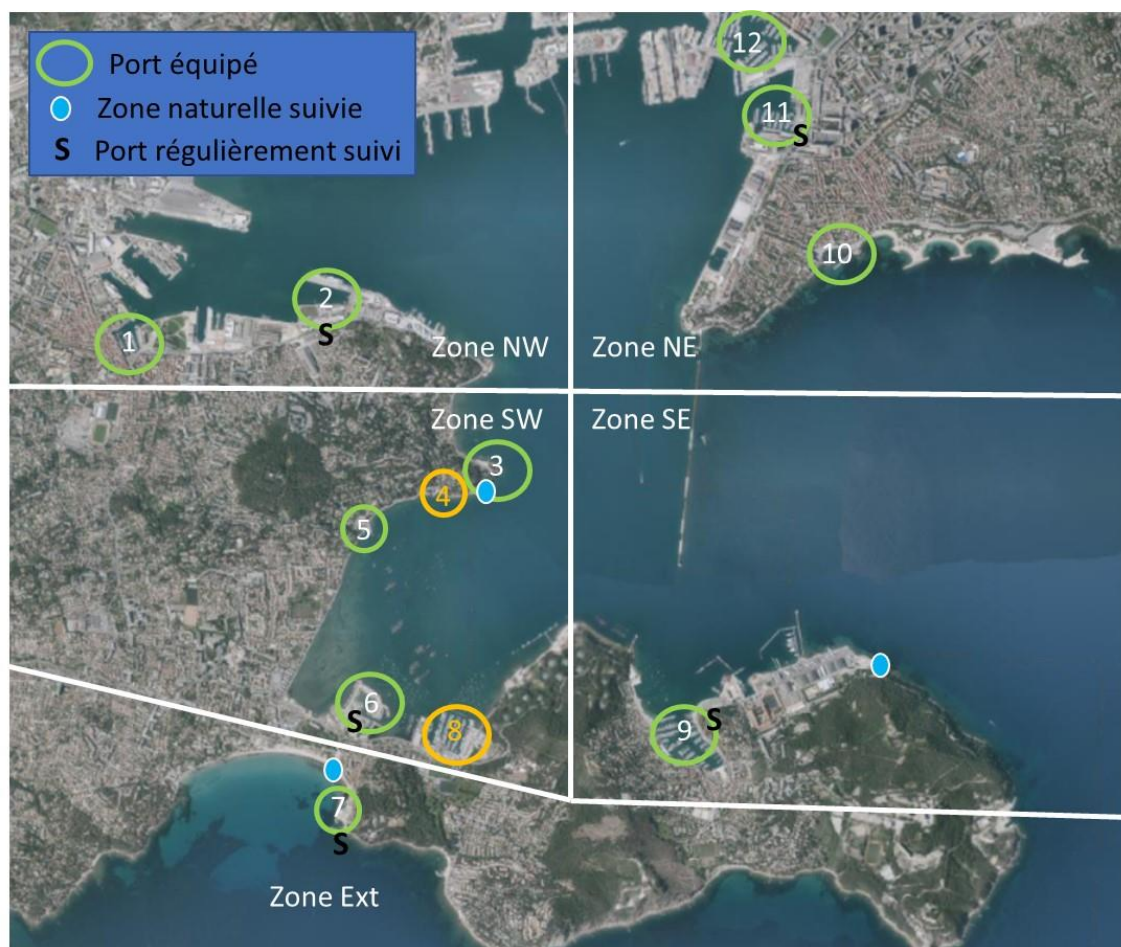


Figure 12 : Cartographie des suivis écologiques sur la Rade de Toulon

Les livrables sont des rapports annuels dans les ports où les suivis sont réalisés avec un rapport intermédiaire après les suivis en n+7 et un rapport final à n+15.

1.1.1.18. *Protocoles de suivi : Etat initial*

L'état zéro proposé concerne à la fois les poissons, mais également la faune vagile (macro invertébrés). Ce suivi sera réalisé 1 fois la première année, juste avant l'installation.

Suivi de la faune ichthyologique

Trois transects de 10 mètres de long sur 1 mètre de large seront réalisés dans chaque zone d'étude, au niveau des futurs équipements pour les ports ou dans les petits fonds côtiers pour les zones naturelles.

Le suivi sera réalisé par un plongeur naturaliste expérimenté, en palmes-masques-tuba, accompagné d'un intervenant en surface assurant sa sécurité. Le long de chaque transect, le plongeur relèvera les paramètres suivants :

- Un relevé de l'abondance ;
- Un relevé de la diversité (à l'espèce dans la mesure du possible, sinon au genre) ;
- Un relevé de la taille des individus (si nécessaire à l'aide d'un gabarit immergeable) ;
- La prise de photographie des différentes espèces ;
- Un relevé de la température.

Tous les individus, quelle que soit leur taille, seront notifiés.

Suivi de la faune vagile

L'évaluation de la faune vagile, à la différence des poissons, sera uniquement qualitative. En effet, le plongeur relèvera, le long des différents transects, les paramètres suivants :

- Les différentes espèces observées ;
- Les gammes de taille pour chaque espèce ;
- La prise de photographie des différentes espèces.

Cette évaluation sera réalisée sur les substrats présents, à savoir :

- Les flotteurs ou les piliers des pontons ;
- Les murs des quais ;
- Les enrochements des digues ;
- Les zones naturelles.

1.1.1.19. *Protocoles de suivi : Après installation*

Suivi de la faune ichthyologique

Les comptages sont réalisés par un intervenant dans l'eau, équipé de palmes masque tuba ou d'une bouteille de plongée suivant la profondeur d'installation, sous la surveillance d'un autre intervenant situé en surface. Dans chaque zone représentative, 3 transects de 10 mètres linéaires seront expertisés.

Une attention particulière sera apportée aux abords des Biohut, ceux-ci représentant une cachette idéale rendant l'observation des poissons un peu plus délicate.

L'expertise correspondra à :

- Un relevé de l'abondance ;
- Un relevé de la diversité (à l'espèce dans la mesure du possible, sinon au genre) ;
- Un relevé de la taille des individus (si nécessaire à l'aide d'un gabarit immergeable) ;
- La prise de photographie des différentes espèces ;
- Un relevé de la température.

Bien que ce suivi concerne les juvéniles de poissons, un relevé des adultes présents autour et à proximité des habitats sera également notifié.

Le suivi sera réalisé deux fois par an, en juin et octobre-novembre.

Suivi de la faune vagile

Le protocole détaillé ci-après ne concerne que les suivis réalisés sur les Biohut. En effet, il n'existe pas, à ce jour, de protocole standardisé pour l'étude de la faune vagile en milieu naturel.

Les animaux cachés à l'intérieur du Biohut peuvent être inventoriés à l'aide d'un protocole développé spécifiquement pour cela. Cela permet de mieux connaître la faune du port, mais également d'observer certaines espèces de poissons cryptiques et/ou benthiques qui sont difficilement observables en plongée, comme les mérous par exemple.

Dans chaque zone port, 1 mini-Biohut®, installé spécifiquement à cet effet, sera expertisé. Le comptage sera réalisé selon le protocole NAPPEX/RESPIRE : les Biohut® sont sortis de l'eau dans une housse spécifique, puis toutes les coquilles sont analysées et toutes les espèces de poissons, mollusques, crustacés, échinodermes et vers, visibles à l'œil nu, seront recensées et placées temporairement dans des aquariums. Elles sont ensuite remises à l'eau en même temps que le Biohut®.

L'expertise correspondra à :

- Un relevé de l'abondance ;
- Un relevé de la diversité (à l'espèce si possible, sinon au genre) ;
- Un relevé de la taille de chaque individu ;
- La prise de photographies des différentes espèces.

Ce suivi ne sera réalisé qu'une seule fois par an, en juin.

2.3.2. Suivi environnemental du projet

2.3.2.1. Définition de la qualité du milieu marin et des sédiments

Pendant la durée d'exploitation, le suivi et le contrôle des mesures environnementales seront réalisés par une équipe dédiée, ceci afin de maintenir les certifications Ports Propres et les labels Pavillon Bleu et Gold Anchor.

Par ce management environnemental, l'équipe gestionnaire des ports devra :

- S'assurer et pouvoir justifier que les équipements sont fonctionnels, entretenus et ne portent pas atteinte à l'environnement
- Anticiper un événement accidentel, prévoir une procédure d'urgence pour confiner et traiter les pollutions, et être en capacité de l'appliquer
- S'assurer et pouvoir justifier que les déchets dangereux collectés (issus de l'aire de carénage, matériel antipollution utilisé, entretien des équipements du port...) suivent des filières de traitement légales et adaptées

Des audits de contrôle seront organisés pour cadrer l'ensemble des exigences, ainsi que des campagnes d'analyse des eaux et des sédiments pour le suivi de la qualité des milieux.

Pour la détermination de cette qualité nous proposons de travailler sur deux compartiments sur le site d'étude :

- Le compartiment sédimentaire avec des analyses physicochimiques mais également biologiques
- Le compartiment eau avec des analyses physicochimiques et bactériologiques

Il sera réalisé à minima :

- 2 campagnes de prélèvements et analyses d'eau par an dans chaque port, conformément au cahier des charges Pavillon Bleu
- 1 campagne de prélèvement et analyses de sédiments avant une opération de dragage, ou tous les 3 ans
- 1 campagne de prélèvement et analyses des eaux chaque année en sortie de traitement des eaux de carénage, conformément à l'arrêté préfectoral du 31/05/2021

L'objectif est de caractériser le sédiment dans la zone d'étude selon deux grands types de paramètres :

- Les paramètres caractérisant le milieu naturel comme la granulométrie. Ces paramètres permettront de bien cerner le cadre de vie des organismes vivants,
- Les paramètres caractérisant la dégradation éventuelle de la zone et son évolution comme la présence de micropolluants.

Des formations seront organisées auprès des salariés du port pour leur permettre de comprendre les mesures environnementales et d'avoir un comportement exemplaire vis-à-vis de l'environnement.

Enfin, des campagnes d'information et sensibilisation des usagers seront réalisées chaque année sur les enjeux environnementaux et les comportements à adopter pour préserver le milieu marin.

2.3.2.2. Analyses physico chimiques

Les analyses seront confiées à un laboratoire, agréé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable notamment pour les analyses chimiques dans les sédiments (agrément 9 et 10). Les méthodes d'analyse employées sont les suivantes :

Paramètre	Méthode
Granulométrie (10 stations)	Diffraction laser
Perte au feu à 550°C/48h	NF ISO 11465
Carbone organique total	NF ISO 14235
Azote total	NF ISO 11261
Ammonium	NF T 90-015-2.
Nitrates, orthophosphates	NF EN ISO 10304-2
Nitrites	NF EN ISO 13395
Phosphore total	NF EN 1189
Minéralisation pour Cd, Cr, Cu, Pb, Zn & Fe	NF X 31-147
Minéralisation pour Hg	NF EN 13346
Chrome, cuivre, zinc & fer	NF EN ISO 11885
Cadmium	NF EN ISO 5961
Mercure	NF EN 13506 modifiée
Plomb	FD T 90-112
HAP	XP X 33-012
PCB	XP X 33-012

Pour évaluer la qualité des sédiments ainsi que leur évolution spatio-temporelle, les données des analyses seront comparées à des valeurs seuils (OSPAR, REPOM, thèse de Marie-Laure Licari, ...) ainsi qu'aux résultats des années précédentes.

Des indices synthétiques de contamination des sédiments en métaux et en HAP seront également calculés

2.3.3. Prise en compte de la pollution lumineuse

L'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses cadre juridiquement plusieurs points à prendre en compte dans la politique d'éclairage des ports de la Rade de Toulon.

La température de couleur des éclairages est limitée à 3000K pour tous les nouveaux, sauf en zone de parcs nationaux où elle est alors limitée à 2700K en agglomération et 2400K hors agglomération.

Les températures de couleur supérieure à 2700K possèdent une quantité de bleu considérable dans leur spectrogramme, donnant un aspect blanc à bleuté de la lumière, tandis que celles inférieures à 2700K sont plus orangées grâce à une proportion de jaune/orange plus élevé.

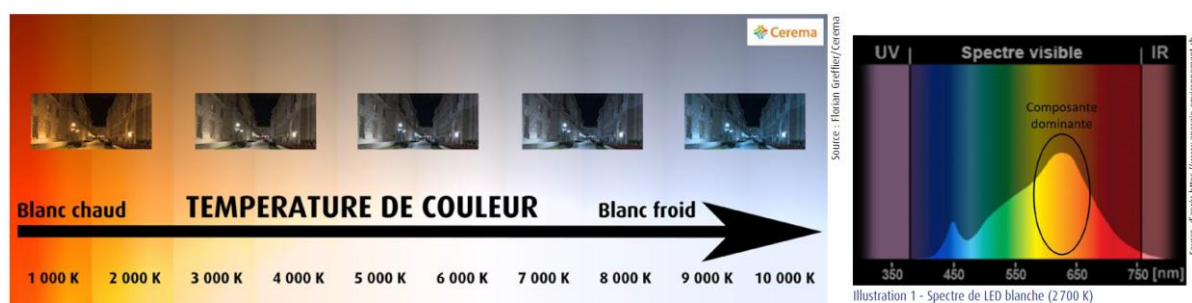


Illustration 3 - Température de couleur

Illustration 1 - Spectre de LED blanche (2700 K)

Figure 13 : Variation de colorimétrie des différentes températures de couleur et décomposition du spectre lumineux d'une LED blanche

Aujourd'hui, l'impact négatif de des ondes de longueurs comprises entre 400 et 500 (violet, bleu et vert) dans le spectre lumineux émis, est prouvé dans la littérature.

Tableau 5 : Bandes spectrales « à éviter » par groupes d'espèces (Tableau réalisé grâce aux informations issues de la synthèse bibliographique MEB-ANPCEN)

	UV	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge	IR
Longueurs d'ondes (nm)	<400	400 - 420	420 - 500	500 - 575	575 - 585	585 - 605	605 - 700	>700
Poissons d'eau douce	x	x	x	x	x	x	x	
Poissons marins	x	x	x	x				
Crustacés (zooplancton)	x	x*	x*					
Amphibiens et reptiles	x	x	x	< à 500 et > à 550	x	x	x	x
Oiseaux	x	x	x	x		x	x	x
Mammifères (hors chiroptères)	x	x	x	x			x	
Chiroptères	x	x	x	x				
Insectes	x	x	x	x				

x* : Probable mais non identifié dans la littérature scientifique

© MEB-ANPCEN 2015

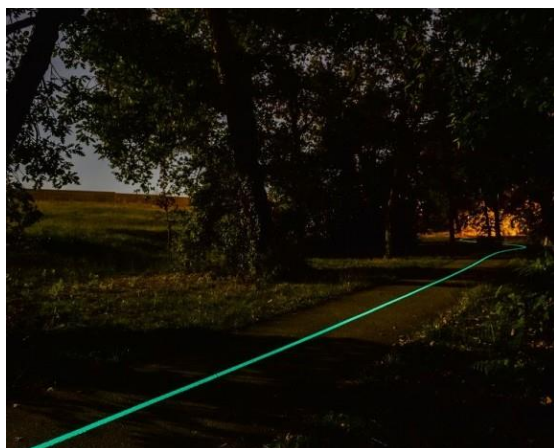
Figure 14 : Impact des différentes bandes spectrales sur la biodiversité

Conscient de l'enjeu de la biodiversité marine des ports et pour appuyer les aménagements la favorisant que nous allons installer, nous limiterons la température de couleur de tous les nouveaux éclairages à 2700K (Toulon, la Seyne-sur-Mer, Saint-Mandrier ...) et la diminueront à 2400K pour les ports les plus éloignés des agglomérations (La baie du Lazaret, Saint Louis du Mourillon ...).

2.4. Les innovations au service de la biodiversité

Le Groupement pourra s'appuyer sur les services du groupe EIFFAGE et de ses partenaires en terme d'innovation afin de sourcer et d'appliquer des innovations durables dans la Rade de Toulon comme des éclairages doux et des sujets de recherche et développement précurseurs.

2.4.1. Eclairage doux et modéré : Luminokrom



Nominée au Prix Innovation Sécurité Routière 2020, lauréat Ademe « Route du Futur » et labellisée CIRR 2021, **LuminoKrom®**, un procédé unique et breveté proposé par EIFFAGE Route et la PME bordelaise OliKrom®, **permet également de lutter efficacement contre la pollution lumineuse.**

Visible dans l'obscurité à plus de 80 m, LuminoKrom® est un marquage routier photoluminescent qui s'illumine la nuit : LuminoKrom® capture la lumière du soleil le jour et la libère la nuit et substitue donc à des luminaires une lumière diffuse – contribuant à préserver la biodiversité. En parallèle, LuminoKrom® améliore la sécurité des vélos, coureurs et piétons en leur permettant de mieux s'orienter dans l'obscurité. La visibilité de points

singuliers est également améliorée en cas de brouillard ou en temps de pluie. Les déplacements à vélo ou piétons deviennent plus attractifs, et ce même en l'absence d'éclairage public.

Véritable atout pour les infrastructures de demain, cette signalétique lumineuse autonome, à énergie renouvelable, est à la fois économique et durable. LuminoKrom® ne nécessite pas d'apport énergétique ni d'installation de réseau électrique routier. Depuis 2018, plus de 70 collectivités et gestionnaires d'infrastructures se sont emparés de cette innovation. Un premier chantier a été expérimenté avec succès en 2018 à Pessac (Gironde), avec la réalisation sur une piste cyclable d'une signalétique au sol par LuminoKrom®.

Désormais, des pistes cyclables, des cheminements piétons, des écluses, des ronds-points ou encore des passages piétons sont équipés avec ce marquage luminescent qui s'illumine nuit après nuit, sans relâche, avec la même intensité toujours renouvelée

Ces marquages pourront être intégrés sur les bordures des quais des ports nécessitant le moins d'éclairage.

2.4.2. Aménagements pour la faune marine

PORTELO bénéficie de l'expertise d'Ecocean dans les aménagements pour la faune marine. Le chapitre 2.2.2 : Les nurseries artificielles BIOHUT® présente les ouvrages qui seront installés, innovations à part entière, mais le savoir-faire de notre partenaire permettra d'adapter ses produits aux spécificités de chaque port afin de proposer des solutions sur mesures.

L'intégralité des solutions élaborées par Ecocéan pourront être implantées sur la Rade de Toulon par PORTELO.

2.4.3. Ponton transparent Poralu

L'observation de la vie évoluant autour d'un Biohut peut très bien se faire en restant sur le ponton. En effet, les jeunes stades de poissons et invertébrés n'étant pas accoutumés à avoir des prédateurs aériens, ils ne sont pas craintifs et peuvent être observés depuis le pontons. Aussi, permettre aux usagers, aux citoyens et aux enfants de regarder un Biohut par le dessus dans une zone sécurisée et aménagée nous paraît être une prestation innovante et intéressante à développer sur le port de Villeneuve Loubet.

Nous avons donc établi un partenariat avec le pontonnier français PORALU qui a pu dessiner et proposer une solution clé en main d'un ponton ouvert en son centre afin d'y suspendre un Biohut, observable depuis le ponton. Ce ponton, dans son format standard, fait 3 m x 2 m. Il est équipé de garde-corps entourant la partie centrale, ce qui permet de regarder la biodiversité présente autour d'un Biohut sans risque de chute. Dans sa version standard, ce ponton est équipé d'éléments d'accrochage réglementaires pour des embarcations (taquets et bittes d'amarrage). Ce ponton peut aussi bien être accroché en bout de panne qu'au milieu de panne, suivant le souhait du client et le lieu où il souhaite faire venir le public. Le client pourra également proposer une, voire deux nouvelles places au port, et ainsi voir le coût du ponton remboursé par les encaissements de location des nouvelles places proposées.

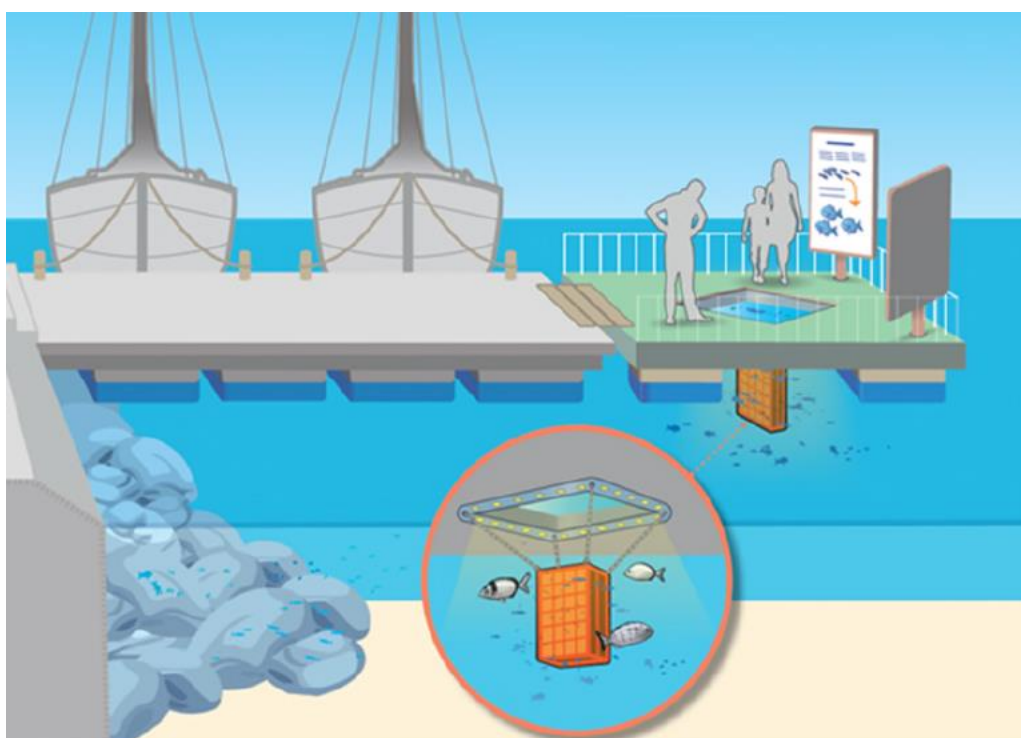


Figure 15 : Schéma conceptuel du ponton transparent

2.4.4. Les projets de R&D

Deux actions innovantes sont également proposées par Ecocéan dans ce projet en parallèle des actions opérationnelles de nurseries artificielles Biohut. Ces actions sont possibles grâce à la contribution en matière de R&D de la société Ecocean leader dans ce domaine, qui souhaite mettre en œuvre des petites actions pilotes dans le cadre du développement de nouvelles solutions écologiques durables (son cœur de métier).

Ces actions seront réalisées dans et autour du port de Saint Elmes, idéalement situé car proche de zones naturelles en bon état écologique mais pourrait aussi être installé dans un autre port de la Rade si ce port n'était pas affermi.

1.1.1.20. Patch à herbiers

Le premier projet consiste à tester la mise en place de 6 patches d'herbiers de posidonies artificiels pour éviter les phases d'érosion faisant suite à l'arrachage intempestif de posidonie naturelle par les ancrs des petites embarcations souvent amarrées en dehors du port. Ces patches seront composés de fibre de chanvre bio associé à des chutes de cuir issue de peau de thon (déchet), le tout étant complètement biodégradable ! Le projet cherchera dans une phase de TRL 3 à 4 à passer du test in vitro actuellement en cours dans le Grand Port Maritime de Marseille au pilote en milieu naturel.



1.1.1.21. Corps morts écologiques

Le second projet consiste à éviter l'impact des petites ancrs sur les fonds de posidonies. Ecocean propose d'installer 12 mini corps-morts écologiques composés d'acier rempli de laitiers d'aciérie de convertisseur (LAC), un déchet de la fabrication de l'acier. Ce LAC est actuellement testé avec des premiers résultats très encourageants dans des récifs artificiels au large de Leucate (PO) dans le cadre d'un projet de recherche nommé [DELTAMAR](#). Ici, nous souhaitons évaluer la faisabilité et la contribution

de ces corps-morts écologiques qui, par la présence de ces laitiers, apporteront des composés minéraux intéressants aux posidonies alentours (silice, carbonates etc..) tout en évitant aux usagers de s'ancrer sur les posidonies, même si la taille des ancres est dans cette zone relativement petite (8-12 kg).



Figure 16 : Exemples de corps mort écologique : Remy Dubas/Ecocean

2.5. Labellisations et certification

PORTELO sera accompagné de GALATEA pour le suivi des labellisations qui seront ciblées, comme Port Propre, Pavillon Bleu et Gold Anchor.

Le partenaire de PORTELO, GALATEA, assistera le Groupement conception-réalisation pour la réalisation des études environnementales et dossiers réglementaires dans le cadre des travaux prévus dans le plan de développement des ports objet de la concession.



En phase exploitation, GALATEA pourra également accompagner PORTELO dans les démarches de certification et labellisation environnementales (Ports Propres, Pavillon Bleu, Gold Anchor), des études de diagnostic aux audits de certification.

2.5.1. Port propre

1.1.1.22. La certification

La certification AFAQ **Ports Propres** traduit la volonté des gestionnaires de ports à prendre des engagements concrets pour lutter pour la préservation des milieux aquatiques et le développement durable des activités littorales et maritimes.



La certification AFAQ **Ports Propres Actifs en biodiversité** complète le dispositif et reconnaît les ports engagés dans des actions concrètes envers la protection et la restauration de la faune et la flore du littoral.




Ces deux certifications permettent de valoriser concrètement l'engagement du gestionnaire portuaire en faveur de l'environnement et de la biodiversité et son un outil de communication considérable de plus plébiscité par les plaisanciers soucieux de leur impact sur le milieu marin. Elles requièrent, notamment, de la part des ports de plaisance, de faire contrôler leurs pratiques, par un organisme tiers indépendant, comme AFNOR Certification, selon un référentiel de 17 critères établi au niveau européen par l'accord CWA 16987, Certification Européenne Ports Propres (Clean Harbor Guidelines).

1.1.1.23. Contexte de la Rade de Toulon

La Rade de Toulon est déjà solidement ancrée dans le processus de certification de ses ports. Aujourd'hui, les ports suivants sont déjà certifiés :

Nom du Port	Etat de la certification
-------------	--------------------------

Toulon : Darse Nord	 Certifiés actifs en biodiversité par AFNOR Certification
Toulon : Vieille Darse	 Certifiés actifs en biodiversité par AFNOR Certification
La Seyne-sur-Mer	 Certifiés actifs en biodiversité par AFNOR Certification
Espace Grimaud	
Tamaris	
Manteau	
Balaguier	
Le Lazaret	 Certifiés par AFNOR Certification
Pin Roland	
Saint Mandrier	 Certifiés actifs en biodiversité par AFNOR Certification
Saint Louis du Mourillon	 Certifiés par AFNOR Certification
Saint Elme	

6 ports sont donc déjà Ports Propres dont 4 actifs en biodiversité. Le Port de Saint-Elme est engagé dans la démarche Port Propres, une attention particulière sera donc apportée aux 5 ports restants. Ces derniers sont soit des ports avec vocation principalement technique/professionnelle, soit des ports de moins de 50 places.

MODE D'EMPLOI VERS LA CERTIFICATION



La mise en place de la démarche consiste en premier lieu à réaliser une étude diagnostic environnemental qui comprend :

1. La présentation du port et de son environnement immédiat,
2. Des informations précises sur les origines, la nature, et l'impact des nuisances sur l'environnement,
3. Les niveaux de consommation d'eau et d'énergies

4. La description exhaustive des solutions et des équipements déjà existants,
5. La définition des objectifs de qualité souhaités,
6. Le programme d'actions pour atteindre ces objectifs.

Les principaux apports chroniques liés directement à l'activité portuaire, en provenance du bassin versant ou en provenance du milieu marin, seront décrits et quantifiés.

La nature des polluants recherchés concerne les micropolluants (métaux lourds et composés organiques), les paramètres microbiologiques, la matière organique et selon les nuisances constatées, les matières azotées et phosphorées. Ces éléments seront recherchés dans l'eau et les sédiments et sont prévus dans le chapitre Suivi environnemental du projet.

L'étude s'articulera en trois phases chacune ponctuée par une réunion permettant la présentation des données provisoires et principales et la définition des objectifs et du programme d'actions en concertation avec le maître d'ouvrage.

Phase 1 : Diagnostic initial

L'objectif de cette phase est multiple. Elle aura pour but de caractériser et de présenter les points suivants les contraintes réglementaires s'appliquant au domaine portuaire et activités présentes (aire de carénage, équipements sanitaires, collecte des déchets, station d'avitaillement...). Le contexte social, la perception environnementale, la qualité des eaux, les consommations en ressources et les enquêtes de terrains seront partie intégrante de cette première phase.

Phase 2 : Analyse du diagnostic

L'analyse du diagnostic permettra de hiérarchiser les sources de pollutions en fonction du programme d'aménagement et de définir des objectifs de qualité allant au-delà des conformités réglementaires, en concertation avec les acteurs locaux.

Phase 3 : Programme d'action

Le plan d'action proposera des éléments de chiffrage et de planification des actions et présentera les résultats du diagnostic.

2.5.2. Pavillon Bleu

Le Pavillon Bleu est une campagne de sensibilisation à l'environnement qui récompense les ports de plaisance pour leurs efforts en faveur d'un tourisme durable.

Ce label repose sur 4 grandes familles de critères :

- Education et sensibilisation du public à l'environnement
- Gestion du site (planification et aménagement, accueil, équipements, sécurité et gestion environnementale)
- Gestion des déchets (propreté, filières appropriées, traçabilité)
- Gestion du milieu (prévention et réduction des pollutions, gestion des eaux usées et pluviales)

2.5.3. Gold Anchor

Gold Anchor est délivré par la fédération professionnelle britannique de ports de plaisance (The Yacht Harbour Association), et vise une clientèle internationale. Il est adopté dans plus de 130 ports de plaisance

La charte de labellisation Gold Anchor porte essentiellement sur la qualité des services et des équipements mis à la disposition des usagers, ainsi que sur le respect d'une réglementation sécuritaire et environnementale exemplaire.

Ce label est valable pour une durée de **3 ans** et repose sur **6 grands axes** :

- Impression générale du site (Accessibilité, esthétique, propreté et entretien du site, qualité de l'accueil)
- Réglementation et directives de sécurité (Installations électriques conformes, inspection des systèmes de levage, assurance, plan de maintenance, évaluation des risques, ...)
- Service client (Attitude, disponibilité et apparence du personnel, informations pour la clientèle, accès internet, assistance à quai)
- Management environnemental (Luttes contre les pollutions, sensibilisation, gestion des déchets et eaux usées)
- Disponibilité des services sur l'eau (Profondeur du port suffisante, voies de navigation correctement balisées, raccordement à l'électricité et à l'eau des bateaux, états des pontons, disponibilité en essence, présence d'un ponton d'accueil, etc ...)
- Disponibilité des services à terre (Présence de sanitaires, d'une buanderie, d'un parking, proximité avec la restauration, les commerces et l'accostillage, installation de levage sur site ou à proximité, service de chantier naval, espace enfant, etc...)

2.5.4. NAPPEX

Le projet original NAPPEX a été l'un des 62 lauréats du 1er appel à projet de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité, lancé par le Ministère de l'Ecologie en 2011. Il a été cofinancé par l'Agence de l'Eau RMC, le département de l'Hérault et Ecocean.

Il avait pour objet le développement d'une technique de restauration écologique marine, le Biohut, visant à rendre biocompatibles les infrastructures portuaires existantes et ainsi restaurer le service écosystémique de nurserie. Ces micro-habitats protègent les post-larves et les jeunes recrues de la prédation, leur permettant ainsi d'atteindre la « taille refuge » de manière à pouvoir efficacement contribuer à la population adulte.

Le premier objectif du projet était de tester puis de valider la faisabilité technique du procédé. Le second était de pouvoir mesurer le gain écologique de ces nurseries artificielles Biohut en situation réelle, sur deux années consécutives de recrutement (2013 -2014), et ce, dans plusieurs ports représentatifs de la diversité du littoral Méditerranéen.

L'installation de Biohut® dans les ports de la Rade leur permettront de bénéficier de l'appellation NAPPEX : Nurserie Artificielles Pour Ports Exemplaires, actant que ces ports comme ayant un engagement réel pour favoriser la biodiversité marine.

2.5.5. BDM : Bâtiment Durables Méditerranéennes

Notre équipe s'est attachée à confronter les éléments de programmation, le contexte territorial et les enjeux de construction durable pour proposer un projet à la fois intégré et novateur.

Par souci de cohérence avec l'approche environnementale de la gestion portuaire, nous avons décidé d'engager le projet de construction du bâtiment dans une démarche environnementale particulièrement adaptée aux enjeux locaux – il s'agit du label **Bâtiments Durables Méditerranéens**.

Notre méthodologie de conception privilégie la sobriété du projet (conception bioclimatique et qualité de l'enveloppe). L'efficacité est ensuite recherchée pour le choix des systèmes répondant aux besoins identifiés. Cette démarche d'écoconception émane d'une convergence de valeurs dans l'équipe de conception autour du développement durable.

Notre proposition vise le niveau **Bronze** du label BDM pour les bâtiments dont la surface est strictement supérieure à 100 m², niveau ambitieux tant au niveau de ses exigences de performance thermique qu'au niveau des choix de matériaux.

La démarche BDM s'articule autour de 7 thèmes : Territoire et site, Matériaux, Energie, Eau, Confort et santé, Social et économie, Gestion de projet. Cette démarche nécessite la présence au sein de l'équipe d'un accompagnateur BDM agréé ; c'est SOWATT qui garantira l'obtention du niveau Argent pour le projet et guidera l'équipe pendant les trois phases d'évaluation : en conception, en réalisation, en usage pendant 2 ans après la livraison du bâtiment.

2.5.6.NF Ouvrage Démarche Haute Qualité Environnemental (HQE)

La certification NF HQE™ Bâtiments Tertiaires - Neuf ou Rénovation permet de progresser, valoriser les performances des bâtiments, mais aussi de réduire ses consommations, son impact environnemental et améliorer la santé et le confort des utilisateurs de vos bâtiments.

Elle se compose de 4 engagements : L'énergie, l'environnement, le confort et la santé pour la construction du bâtiment ou sa rénovation.

Elle peut être aussi associée à un label de Haute Performance Énergétique (HPE) pour valoriser les efforts dans le domaine des économies d'énergie et/ou à un label Bâtiment Biosourcé, et/ou à un label BBCA valorisant les actions visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

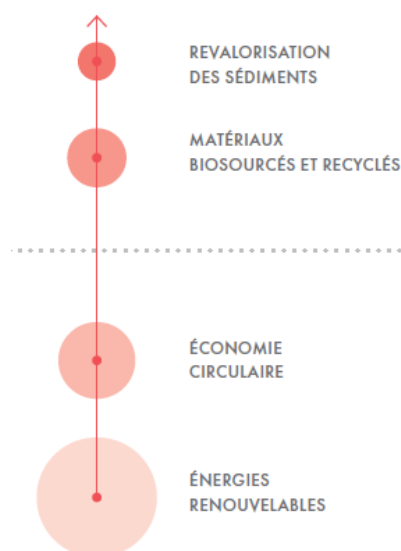
Tous les bâtiments, en plus d'être BDM, seront construits avec la certification NF HQE.

3. LA CULTURE CONSTRUCTIVE BAS CARBONE DE PORTELO

3.1. Les engagements bas carbone du Groupement

Le Groupement oriente sa stratégie bas carbone sur la base d'une réduction de l'empreinte carbone liés à ses activités mais aussi en proposant une offre permettant d'éviter les émissions de carbone du projet.

CULTURE CONSTRUCTIVE BAS CARBONE



La culture constructive bas-carbone du Groupement se déploie autour des mêmes axes que les autres thématiques :

- Des actions déployées de façon systématique sur tous les ports, comme l'usage d'énergies renouvelables
- Une offre spécifique à certains ports, avec un déploiement plus restreint mais un niveau d'exigence environnemental élevé.

Cette stratégie s'applique aussi bien à la conception des aménagements de rénovation des ports de la Rade, comme aux opérations d'exploitation au quotidien des différents sites. Elle s'est basée sur deux axes :

- La réduction de notre empreinte carbone interne directement liée à nos activités
- La création d'offre bas carbone permettant d'éviter des émissions carbonées à nos clients



Figure 17 : Thématique : Energie Renouvelable, Mobilité et Innovation

3.2. Les aménagements bas carbone

Les aménagements de PORTELO permettant de limiter les émissions se concentrent sur les énergies renouvelables, la favorisation des mobilités douces et la prise en compte des îlots de chaleur de manière systématique.

3.2.1. Parking vélo

En tant que mobilité à zéro émission de CO2 favorisant une activité physique et donc améliorant la santé et le bien-être, le vélo est un mode de transport que notre Groupement souhaite favoriser. Plus d'emplacements de parkings sécurisés pour déposer ses vélos faciliteront l'attrait de ce mode de déplacement décarboné.

La majorité des ports de la Rade sous concession seront équipés de parkings à vélo afin de s'intégrer pleinement dans le plan vélo de TPM et ses 308 km d'itinéraires cyclables.

Les abords et les stationnements seront conçus de telle manière qu'ils inciteront l'usage de mobilités douces comme la navette qui traverse la Rade, le vélo ou la marche à pied.

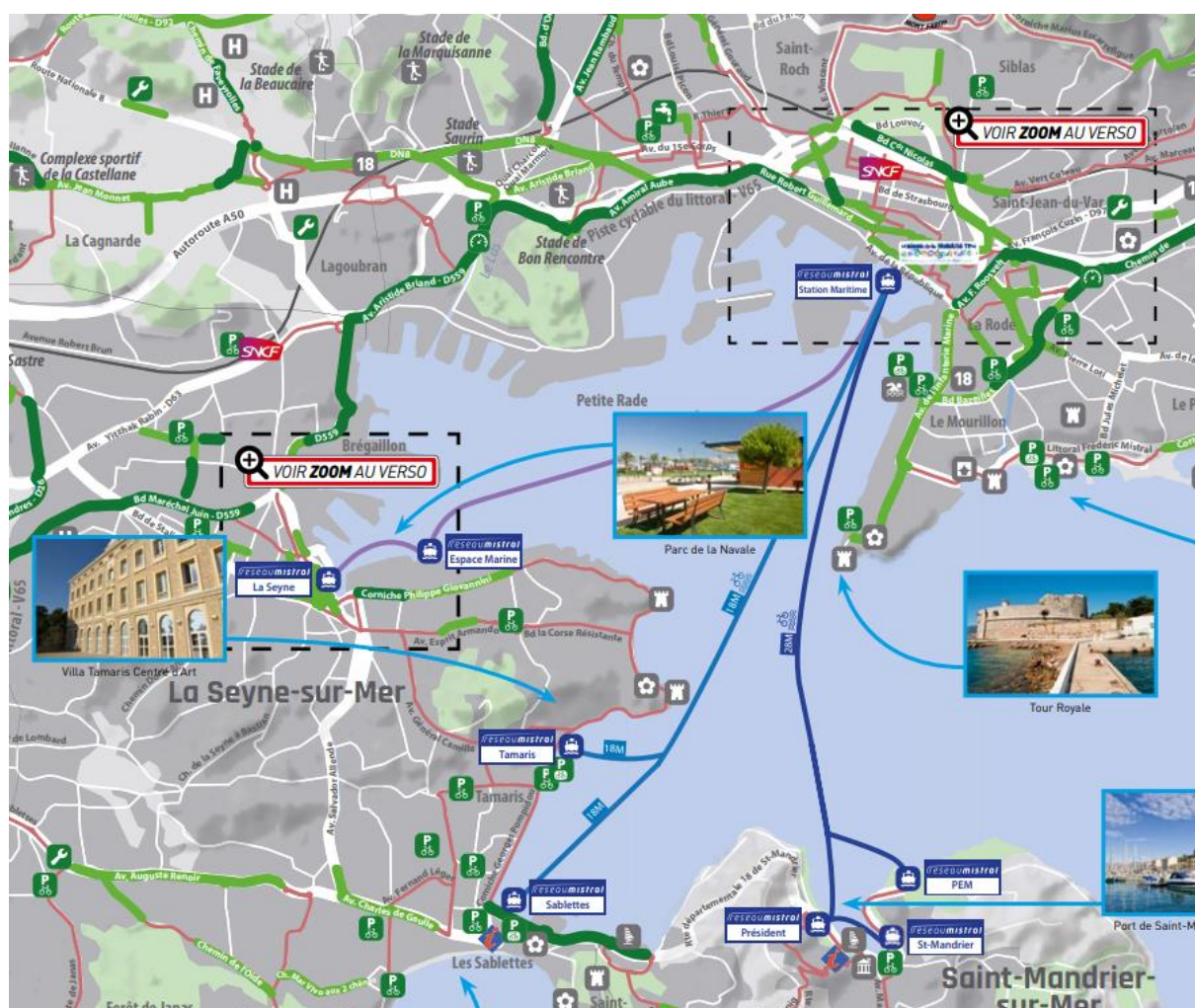


Figure 18 : Extrait du plan vélo 2021/2022 de TPM : pistes cyclables dans la Rade de Toulon

3.2.2. Bornes de rechargement électrique

Dans l'objectif de promouvoir les écomobilités, PORTELO peut s'appuyer sur l'expertise d'EIFFAGE Énergie Systèmes qui commercialise, intègre, installe et maintient des bornes de recharge pour les véhicules électriques sur tout le territoire français. Cette activité contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre ainsi que la pollution atmosphérique et sonore causée par les déplacements urbains et les transports extra-urbains.

En accord avec la loi LOM, PORTELO installera les fourreaux et dimensionnera en conséquence les TGBT dès le lancement des travaux. Un prestataire externe se chargera alors du raccordement, de la fourniture, de la pose et de l'exploitation en échange d'un loyer, sur le principe de l'AOT.

3.2.1. Les îlots de fraîcheurs

Les îlots de chaleur urbains (ICU) sont caractérisés par une différence de température entre les centres urbains et leur périphérie. Ils résultent de l'artificialisation et de l'imperméabilisation des milieux. Ce phénomène est fortement accentué lors d'épisodes caniculaires rendant les villes particulièrement difficiles à vivre. La présence des îlots de chaleur en milieu urbain est un phénomène de plus en plus préoccupant. Ces îlots ont un impact sur la qualité de l'air, ainsi que sur la santé humaine. Pour contrer ce phénomène, la présence de végétation est primordiale ; en effet, elle contribue à lutter contre les îlots de chaleur par l'ombrage et/ou l'évapotranspiration et permet de rafraîchir l'air.

Les « îlots de fraîcheur » peuvent donc être un principe fondateur pour la conception des espaces extérieurs en apportant des solutions systémiques et techniques pour réduire le phénomène d'ICU ou en diminuer les conséquences. Plusieurs orientations sont à suivre comme le choix d'une végétation adaptée, ayant un vrai pouvoir rafraîchissant ou encore par exemple la présence de revêtements clairs,

drainants, biosourcés, et faiblement émetteurs de chaleur. Par ailleurs, l'ombrage des arbres contribue à réduire la température de surface du sol, des bâtiments et des infrastructures. En effet, la canopée, là où se trouve plus de 80 % du feuillage, capte la majorité de l'énergie solaire. Un arbre dont la canopée est légère intercepte entre 60 et 80 % de la lumière du soleil, tandis qu'un arbre dont la canopée est dense intercepte jusqu'à 98 % de cette lumière.

C'est notamment avec ces objectifs de résilience climatique en tête que PORTELO intègre les L'ensemble des solutions durables intégrées à l'offre à ce stade permettent de rentrer dans l'équilibre technico-économique du projet. Cela est notamment possible grâce au format de ce contrat, une concession de 30 ans, qui nous permet de réfléchir en **coût global**. La phase de conception permettra d'affiner certains choix techniques et il sera encore possible d'améliorer le projet.

Afin de maintenir notre haut niveau d'ambitions en matière de développement durable tout au long de la concession, nous pourrions bénéficier d'un fonds du Groupe EIFFAGE qui est en soutien des innovations durables dans les opérations portées par l'Entreprise. Il permet ainsi de favoriser le déploiement de solutions de surperformance environnementale. Toutes les composantes du développement durable sont concernées : conception bas carbone, biodiversité, économie circulaire, qualité de vie, performance énergétique...

- Le fonds de soutien à l'innovation Seed'Innov

- Il s'agit d'un outil de cofinancement visant à soutenir l'ensemble du processus d'innovation au sein du Groupe (R&D, expérimentation, mise en marché) que ce soit des projets purement internes ou en collaboration extérieure. Ce fonds est doté de 2 millions d'euros par an depuis 2017.

Volontaires et autofinancés au sein d'EIFFAGE, le fonds de soutien Seed'Innov permet d'accompagner toutes les branches du Groupe. En 5 ans d'existence, environ 70 projets innovants et bas carbone ont pu voir le jour grâce à ces deux fonds. L'investissement total associé est d'environ 18 millions d'euros dont près de 7,5 millions financés par ce fonds.

SEED'INNOV :

Le fonds interne Eiffage qui finance l'innovation

Candidature sur l'intranet de la DDDIT
2 M€
disponibles par an



Figure 23 : Fond de financement Seed'Innov

Revêtement bas-carbone et à albedo positif : Biophalt et Bioklairs et inclus systématiquement de la végétation dans tous ses projets de réaménagements.

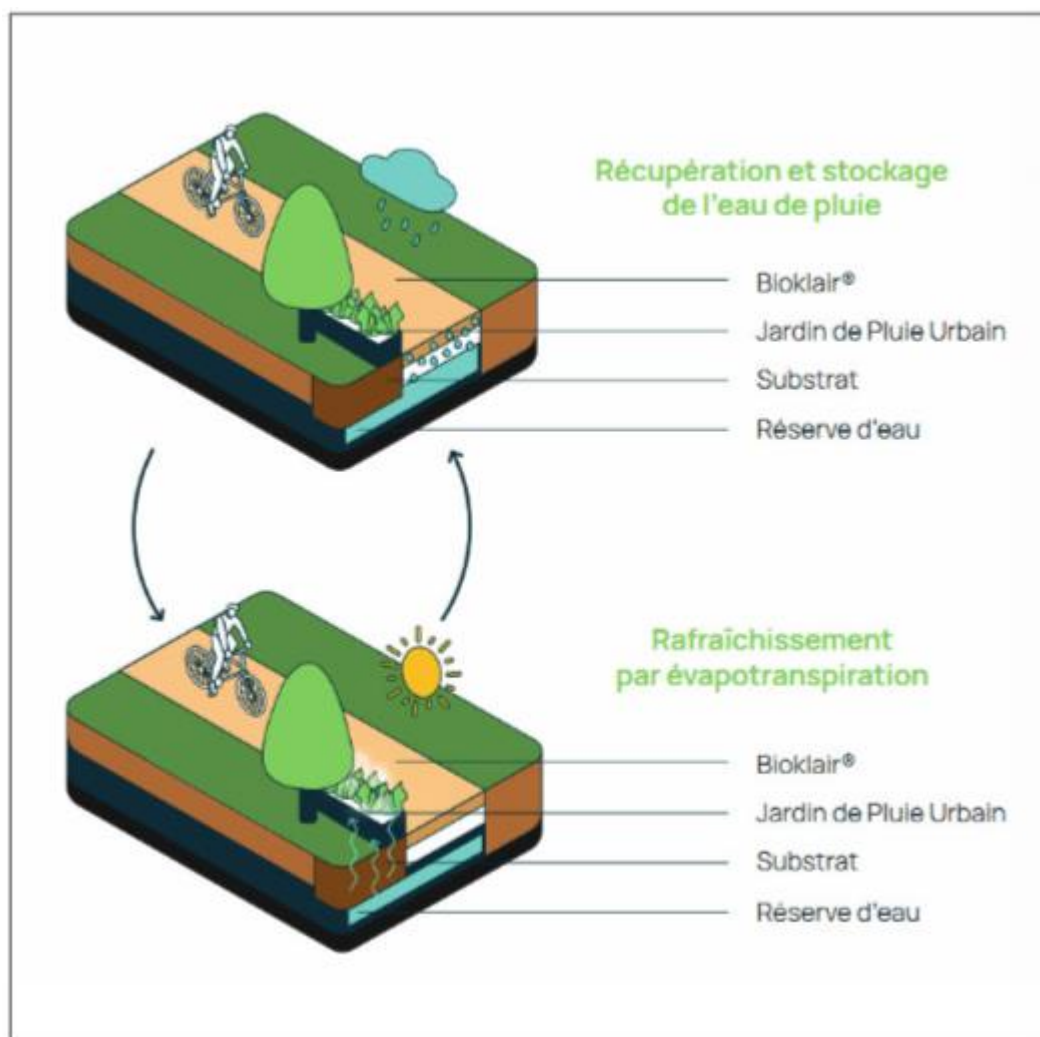


Figure 19 : Exemple d'Ecoasis, la solution primée d'îlot de fraîcheur intégrant plusieurs strates d'innovations et de gestion intégrée

L'objectif d'une telle approche est de multiplier les retombées des investissements et des efforts consentis, en offrant non seulement des bénéfices environnementaux tels que la réduction de la chaleur et l'amélioration de la qualité de l'air mais aussi des bénéfices sociaux pour les habitants.

3.2.2.Énergies renouvelables

1.1.1.24. Le solaire

Les questions énergétiques constituent un des grands enjeux de l'avenir. Les panneaux photovoltaïques participent à la transition énergétique en constituant une alternative au développement et au déploiement des énergies non renouvelables. Le recours à ce type d'énergie renouvelable permet à certains bâtiments de produire plus d'énergie électrique qu'ils n'en consomment pour leur fonctionnement et d'atteindre, voire dépasser leurs objectifs en termes de réglementation thermique. Également considérés comme un matériau d'architecture intégrable en toiture ou façade, ils peuvent même assurer l'étanchéité dans des verrières ou constituer de véritables fenêtres. Ainsi, expertes en énergies solaires, tant dans le domaine des études que dans ceux du câblage et de la maintenance, les entreprises de la branche EIFFAGE Énergie interviennent sur des installations publiques et privées tant en France qu'à l'étranger, en élaborant des solutions optimisées et sur mesure et appuierons PORTELO au service de la Rade.

Les toitures photovoltaïques sur les bâtiments équipés permettront de produire l'équivalent de presque **60% de la consommation annuelle cumulée** :

- 70% sera autoconsommé sur place et 30% revendu sur le réseau à un prix garanti pendant 20 ans garantissant la rentabilité de l'opération.

En prenant en compte les analyses des experts sur l'évolution des prix de l'électricité sur les prochaines années notre modèle prévoit un **retour sur investissement sur 10 ans** pour ces installations, année à partir de laquelle des économies de facture considérables seront accumulés chaque année pour atteindre plus de 285 000 € d'économies à la 20ème année.

Ces installations permettront de produire localement

- **5 GWh d'électricité sur 30 ans**, soit l'équivalent de la consommation annuelle de **1 085 foyers**,
- D'éviter l'émission de **300 tonnes de CO2** dans l'atmosphère.
- Cette énergie autoconsommée permettra à ces bâtiments de **réduire leur consommation de 40%**, ce qui est en phase avec les objectifs du dispositif eco énergie tertiaire.

1.1.1.25. *La houle*

L'énergie houlomotrice est particulièrement pertinente dans le cadre d'une infrastructure portuaire. Une veille et un projet de démonstrateur sont détaillés au chapitre 3.4.1 : Energie houlomotrice.

1.1.1.26. *L'hydrogène*

L'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales (IDDRI) souligne dans son rapport "Hydrogène pour la neutralité climat : conditions de déploiement en France et en Europe" que si "la biomasse est une alternative potentiellement compatible avec la neutralité climat." son potentiel est limité et "les carburants dérivés de l'hydrogène représentent une option plus efficace en termes d'occupation des sols pour le transport maritime " Ces considérations motivent l'inclusion du transport maritime et aérien dans la catégorie « usages incontournables ».

EIFFAGE Energies Systèmes Méditerranée se positionne en leader sur le secteur de l'hydrogène, avec notamment le déploiement en cours d'une station d'avitaillement couplée à une ombrière photovoltaïque qui permettra de livrer 50kg de molécule H2 par jour pour la recharge des poids lourds et autres véhicules utilitaires, sur son site de Vitrolles.

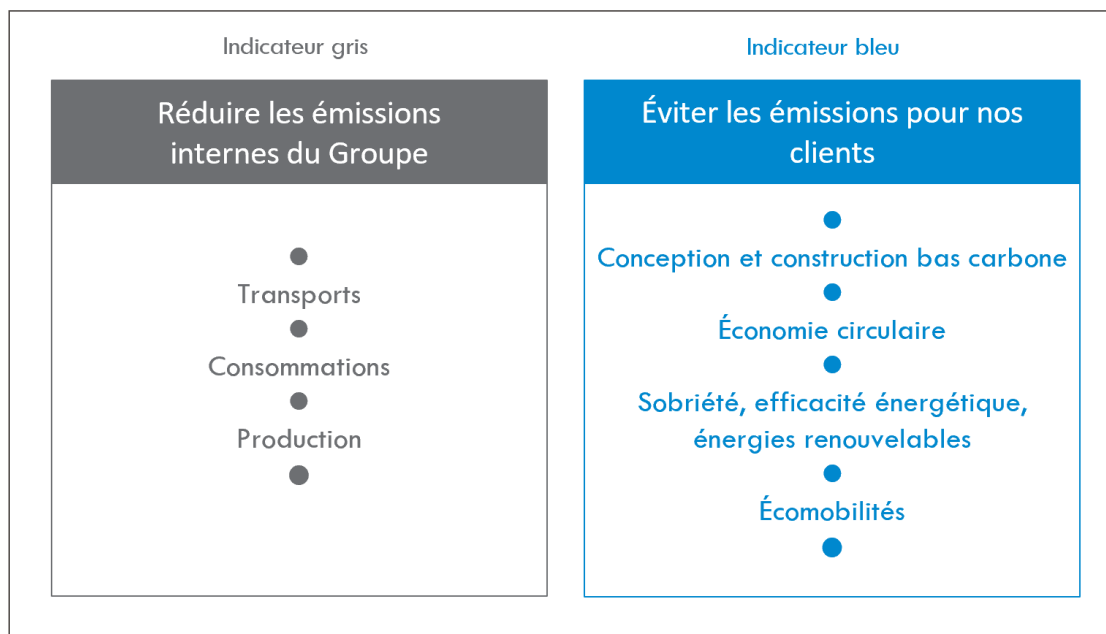
Cette expérience dans ce type de développement permettra à PORTELO de proposer des solutions clefs en main lorsque le marché de l'hydrogène de plaisance se développera dans les années à venir et donc dans le cadre des 30 ans de la DSP.

3.3. L'exploitation bas carbone de PORTELO

La gestion bas carbone de PORTELO sera effectuée grâce à une attention particulière sur l'économie circulaire, la gestion des déchets mais aussi la réduction des consommations des ressources grâce notamment à une politique d'éclairage juste.

OPPORTUNITÉS DE L'ÉCONOMIE BAS CARBONE

VISION GLOBALE DE LA STRATÉGIE CLIMAT D'EIFFAGE



L'approche bas-carbone appliquée sur PORTELO s'inspire largement de la stratégie climat du groupe EIFFAGE, qui porte non seulement sur la réduction des émissions provenant des activités internes au groupe, mais aussi et surtout sur le développement de nouvelles offres, aidant à la transition écologique des clients.

3.3.1. Economie circulaire et enjeux de la gestion des déchets

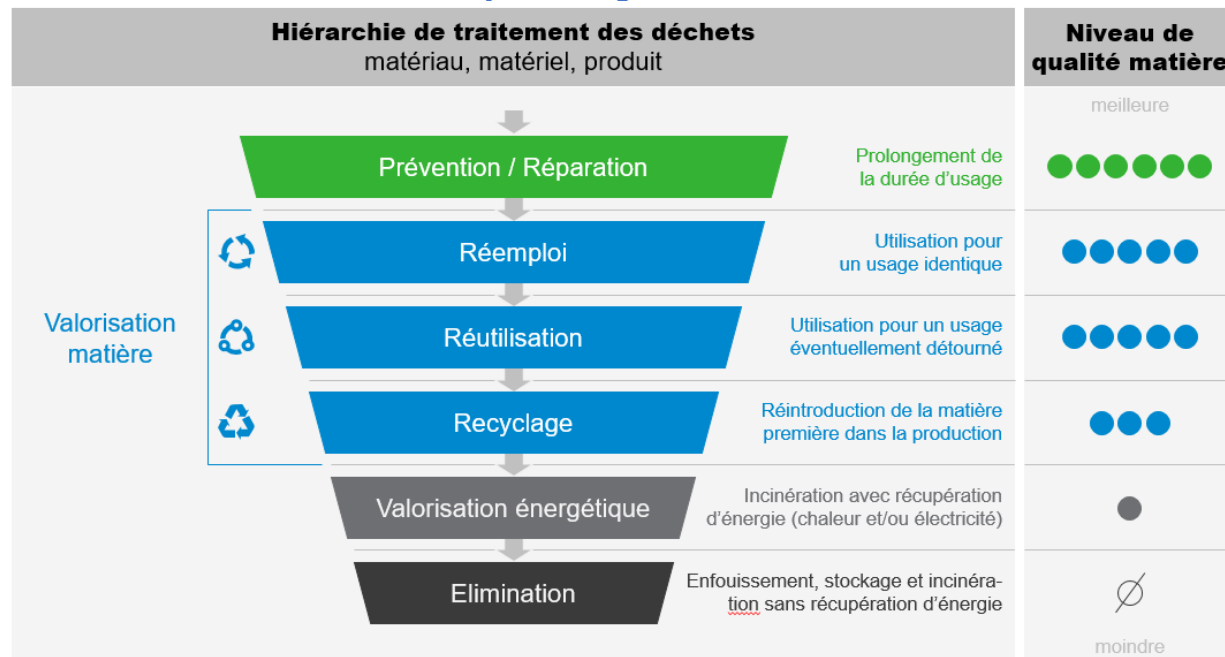


Figure 20 : Hiérarchie du traitement des déchets

Notre objectif : Intégrer l'économie circulaire comme **piste incontournable de la transition écologique** de la filière. Dans ce cadre, la Charte Economie Circulaire, disponible en annexe, qui s'appliquera au projet du Groupement est fondée deux piliers. L'éco-conception est la base des constructions afin de réduire la consommation de matériaux, d'innover avec des ouvrages évolutifs qui auront une plus grande durée de vie et de sourcer des matériaux renouvelables ou recyclés. Cela permet de réfléchir à l'économie des ressources employées en amont et à prévenir en aval la production des déchets. Cela vaut donc tant pour les ouvrages que pour l'organisation de chantier (base vie, logistique, maison de projet, etc.). La valorisation de la matière avant tout permet de limiter la production de déchets mais aussi de privilégier le réemploi et le recyclage. Cela consiste à une réduction des déchets en conservant au maximum la qualité initiale de la matière et/ou du produit.

3.3.2. Diagnostic ressources des déchets de démolition/réhabilitations et dragage

1.1.1.27. *Diagnostic ressources*

Pour les projets de construction neuve, de réhabilitation ou de démolition, l'entreprise est responsable avec le maître d'ouvrage de l'ensemble des déchets générés sur les chantiers. Afin de remplir les objectifs de valorisation des déchets de chantier, la solution à privilégier est le recyclage. De nombreuses filières existent aujourd'hui sur le territoire français. Ces filières sont à différents degrés de maturité et gérées par nos partenaires : spécialistes de déchets mais aussi fabricants de matériaux. On compte quelques dizaines de types de déchets du BTP qui disposent de leur propre filière. Il s'agit par exemple de : bois, plâtre, DEEE ; isolants en laine minérales, moquettes textiles, PVC, verre plat, etc. L'identification des déchets générés par une opération doit être réalisée le plus en amont possible afin d'anticiper les filières à activer et l'organisation autour du tri et du recyclage de ces déchets.

Afin de s'inscrire pleinement dans l'économie circulaire, une démarche de déconstruction sélective des bâtiments existants et de réemploi des matériaux est à privilégier pour les opérations de démolition ou de réhabilitation. Cette démarche s'initie tout d'abord par un diagnostic ressources effectué par un de nos partenaires. Ce diagnostic, avant la phase de démolition ou de réhabilitation, a pour objectif d'évaluer le potentiel de réemploi des éléments présents sur le site. Le diagnostic quantifie précisément chaque type de matériaux ainsi que leurs propriétés. Ce diagnostic propose également des opportunités pour les réemployer in situ dans le nouveau projet et des filières de réemploi locales. En fonction des perspectives apportées par le diagnostic ressources, un programme de réemploi est défini. Il comprend les objectifs de réemploi, les éléments de planning et les équipes à mobiliser pour la récupération des matériaux.

Les prestataires de collecte et de tri de déchets avec lesquels nous travaillons ont été évalués puis référencés.

Nous donnons la priorité aux prestataires **qui favorisent la valorisation des déchets (par recyclage, réemploi, incinération, etc.)** plutôt que leur enfouissement.

1.1.1.28. *Revalorisation des sédiments de dragage*

Des opérations de dragage peuvent être nécessaire dans les ports afin de conserver une ligne d'eau suffisante à la bonne navigation des bateaux. Seuls deux ports de la Rade nécessitent ce type d'opération et des quantités de sédiments considérable seront extraits.

Des filières de revalorisation de ceux-là existent et PORTELO a identifié la filière de traitement des sédiments du CPEM d'ENVISAN à la Seyne-sur-Mer qui serait en capacité de recevoir jusqu'à 160 000 m³ de matériaux par an.

Le CPEM accompagne le programme de recherche SEDIMED dont l'objectif est de lever les verrous administratifs et réglementaires permettant de valoriser des sédiments dans des travaux de construction : des routes, des structures bétonnées, des ouvrages maritimes et des éco-modelés paysager ou anti-bruit. Le CPEM est donc un partenaire que PORTELO sollicitera pour le traitement et la revalorisation des sédiments issus du dragage des ports de la Rade.

Des solutions de confinements existent en cas de difficultés de traitement des sédiments, en encapsulant les matériaux dans un géo tube étanche, celui-ci pourra être utilisé pour stabiliser des digues ou d'autres ouvrages maritimes.

3.3.3.Éclairage intelligent : Luciole

La maîtrise de l'éclairage public est une source importante de réduction des consommations électriques. En France, l'énergie consommée par l'éclairage public représente, selon l'Ademe (Agence de la transition écologique), 41 % des consommations d'électricité des collectivités territoriales. **Aussi est-il judicieux de déployer des solutions propices à réduire la pollution lumineuse et à mieux respecter la trame noire.**

Luciole®, l'éclairage public intelligent, un service sur-mesure à faible empreinte écologique

Dans bien des cas, les rues sont éclairées toute la nuit, quel que soit le niveau de fréquentation par des véhicules ou des piétons. C'est pourquoi EIFFAGE Énergie Systèmes et EIFFAGE Route ont mis au point Luciole®, une solution qui **permet de limiter la pollution lumineuse pour les espèces nocturnes tout en préservant la sécurité des usagers.**

Luciole® allie un revêtement de chaussée clair (ou scintillant) - mis au point par EIFFAGE Route

-, grâce au choix de granulats adéquats et à un hydrodécapage en surface, et des candélabres LED basse consommation assortis de capteurs capables de détecter automatiquement la présence d'usagers - système délivré par EIFFAGE Énergie Systèmes. Les capteurs permettent d'accroître ou au contraire de réduire l'intensité lumineuse en fonction des passages de véhicules, cyclistes ou piétons.

Luciole® permet donc **d'éclairer « au juste besoin »** en faisant varier automatiquement l'intensité lumineuse en fonction de la présence et de la vitesse de déplacement du sujet : le piéton continuera ainsi à cheminer en toute sécurité, sans remarquer la moindre différence par rapport à son ressenti habituel, et les véhicules seront intégrés dans un « train de lumière » qui les accompagnera tout au long de leur parcours.



Le dispositif Luciole sera mis en place sur les voiries le permettant mais la politique d'éclairage juste prônée par cette solution sera intégrée sur l'ensemble du projet afin de lutter contre la pollution lumineuse.

3.3.4.Solution de filet rétenteur de déchet pluviaux : Pollustock

Maria Fernanda Espinosa, la présidente de l'assemblée générale de l'ONU de 2018 à 2019 a dit : « D'ici 2050, il y aura plus de plastique que de poisson dans la mer. »

Inversement aux idées reçues, la majorité des déchets qui contaminent nos mers et nos océans, trouvent leur origine à des centaines de kilomètres à l'intérieur des terres.

Jetés au sol en conséquence d'actes d'incivilité, ou abandonnés de façon purement accidentelle, ces déchets s'ils ne sont pas ramassés à temps, seront inexorablement dispersés dans les milieux naturels par le vent et la pluie.

Présents par millions le long des trottoirs et des routes, ils finiront par se retrouver à l'intérieur de nos réseaux de collecte des eaux pluviales, pour atteindre en sortie des exutoires et des émissaires, les rivières, les lacs, les fleuves, et et à terme l'espace maritime.

Les déversoirs d'orage présents sur les réseaux d'assainissement unitaires, contribuent également à l'apport d'importantes quantités de déchets dans l'environnement.



Cette solution sobre sur le plan énergétique (son fonctionnement ne nécessite aucune énergie particulière) a de plus le grand avantage de capter les déchets au plus près de leur émission, avant même la pollution en mer.



Figure 22 : Vue d'un filet HR-1000 dans un port

Chaque port de la Rade de Toulon identifié comme apport conséquent de déchets pourra être équipé par ce type de filet afin de réussir à traiter ces déchets avant qu'ils ne se déversent dans le milieu.

3.4. Les innovations au service du bas carbone

L'innovation sera une force pour PORTELO au service de politique bas carbone notamment grâce au financement du Groupement permettant de réaliser des démonstrateurs sur les énergies renouvelables mais aussi par l'utilisation de ses solutions propriétaires de revêtements avec liant végétal.

3.4.1. Energie houlomotrice

Les énergies renouvelables sont parties intégrantes de l'ensemble de nos aménagements. Le contexte portuaire nous a poussé à rechercher des solutions de production d'énergie marine. L'énergie houlomotrice désigne la production d'énergie électrique à partir de la houle, soit à partir des vagues créées par le vent à la surface des mers et océans. Aujourd'hui, de nombreux projets exploitent cette énergie mais très peu encore dans une mer avec un gisement énergétique aussi faible que la Méditerranée et encore moins pour un projet aussi proche des côtes.

1.1.1.29. Veille

Une veille technologique sera effectuée sur les énergies houlomotrice afin de réussir à identifier des projets ou des technologies qui seraient adaptées au contexte de la Rade de Toulon. Les technologies low-cost, réussissant à capter l'énergie du batillage par exemple seront recherchées et un premier état des lieux des technologies actuellement disponibles avec leur maturité sera dressé dans les premières années de la délégation de service.

1.1.1.30. Financement d'un démonstrateur

L'ensemble des solutions durables intégrées à l'offre à ce stade permettent de rentrer dans l'équilibre technico-économique du projet. Cela est notamment possible grâce au format de ce contrat, une concession de 30 ans, qui nous permet de réfléchir en **coût global**. La phase de conception permettra d'affiner certains choix techniques et il sera encore possible d'améliorer le projet.

Afin de maintenir notre haut niveau d'ambitions en matière de développement durable tout au long de la concession, nous pourrions bénéficier d'un fonds du Groupe EIFFAGE qui est en soutien des innovations durables dans les opérations portées par l'Entreprise. Il permet ainsi de favoriser le déploiement de solutions de surperformance environnementale. Toutes les composantes du développement durable sont concernées : conception bas carbone, biodiversité, économie circulaire, qualité de vie, performance énergétique...

- Le fonds de soutien à l'innovation Seed'Innov

- Il s'agit d'un outil de cofinancement visant à soutenir l'ensemble du processus d'innovation au sein du Groupe (R&D, expérimentation, mise en marché) que ce soit des projets purement internes ou en collaboration extérieure. Ce fonds est doté de 2 millions d'euros par an depuis 2017.

Volontaires et autofinancés au sein d'EIFFAGE, le fonds de soutien Seed'Innov permet d'accompagner toutes les branches du Groupe. En 5 ans d'existence, environ 70 projets innovants et bas carbone ont pu voir le jour grâce à ces deux fonds. L'investissement total associé est d'environ 18 millions d'euros dont près de 7,5 millions financés par ce fonds.

SEED'INNOV :

Le fonds interne Eiffage qui finance l'innovation

Candidature sur l'intranet de la DDDIT
2 M€
disponibles par an

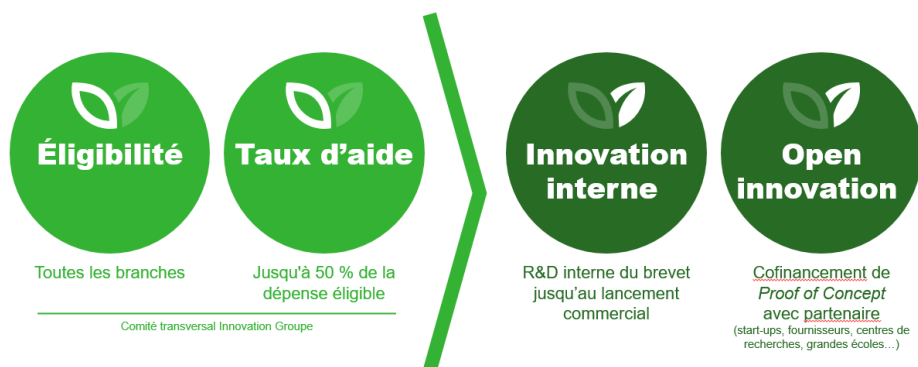


Figure 23 : Fond de financement Seed'Innov

3.4.2. Revêtement bas-carbone et à albedo positif : Biophalt et Bioklairs

1.1.1.31. Le liant biosourcé : Biophalt

BIOPHALT® est un enrobé tiède à hautes performances techniques et environnementales, puisque produit à base de granulats recyclés et d'un liant labellisé "produit biosourcé" (unique en Europe), qui permet une forte économie de CO2 en comparaison d'enrobés traditionnels. Il est formulé avec une nouvelle génération de liant végétal issu d'un coproduit de la sylviculture française.

Tout en conservant les performances d'un enrobé classique, **Biophalt® est l'enrobé bas carbone par excellence** grâce à la combinaison de plusieurs innovations :

- Recyclage à fort taux ($\geq 30\%$),
- Utilisation d'un liant végétal à fortes capacités régénérantes, en substitution du bitume d'apport,
- Économie d'énergie grâce à la température de fabrication abaissée.

Dans la logique des démonstrateurs de solutions encore plus poussées, nous étudierons selon les sites la possibilité de proposer une voirie très bas carbone en associant trois techniques :

- Route BIOPHALT : Liant Biosourcé
- Déconstruction de bâtiments → réintroduction du béton dans la sous-couche de voirie
- Recyclage de la voirie sur place : ARC 500 (autre expertise EIFFAGE Route)



Coupe de voirie de l'écoquartier La Vallée : 50 % d'agrégats d'enrobés du site, 30 % de bétons recyclés de l'École Centrale, Liant végétal Biophalt®

Les enrobés avec liant BIOPHALT® peuvent être réalisés toute l'année avec les contraintes suivantes :

- Pas de pluie ni de vent à la mise en œuvre
- Il est conseillé une remise en circulation 48 à 72 heures après la réalisation afin d'éviter les traces superficielles dans le cas de parkings VL.

Contrairement aux produits à base d'émulsion de bitume, il n'y a pas de période de mûrissement dans le cas de BIOPHALT®.

1.1.1.1. L'enrobé clair : Bioklair

BIOKLAIR® est un revêtement naturel qui met en valeur la couleur des granulats qui le composent. Il permet ainsi de réaliser de manière écologique les aménagements pour la mobilité douce. Il participe à la lutte contre le réchauffement climatique en remplaçant le bitume traditionnel par un liant clair, en partie issu de la filière végétale. Bioklair® peut être décliné en un revêtement perméable. Associé aux granulats clairs cela permet de lutter efficacement contre le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

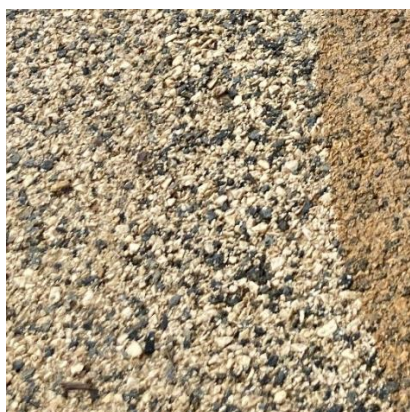


Figure 24 : Exemple de voirie utilisant le revêtement BIOKLAIR®

4. LES NOUVEAUX USAGES AU SEIN DE PORTELO

4.1. Les nouveaux usages, une vision inclusive des habitants de la Rade

PORTELO offrira de nouveaux usages résilient et pédagogiques à ses ports afin de favoriser leur attractivité envers un public déjà fidèle dans la Rade mais aussi des plaisanciers à attirer de toute la Méditerranée.

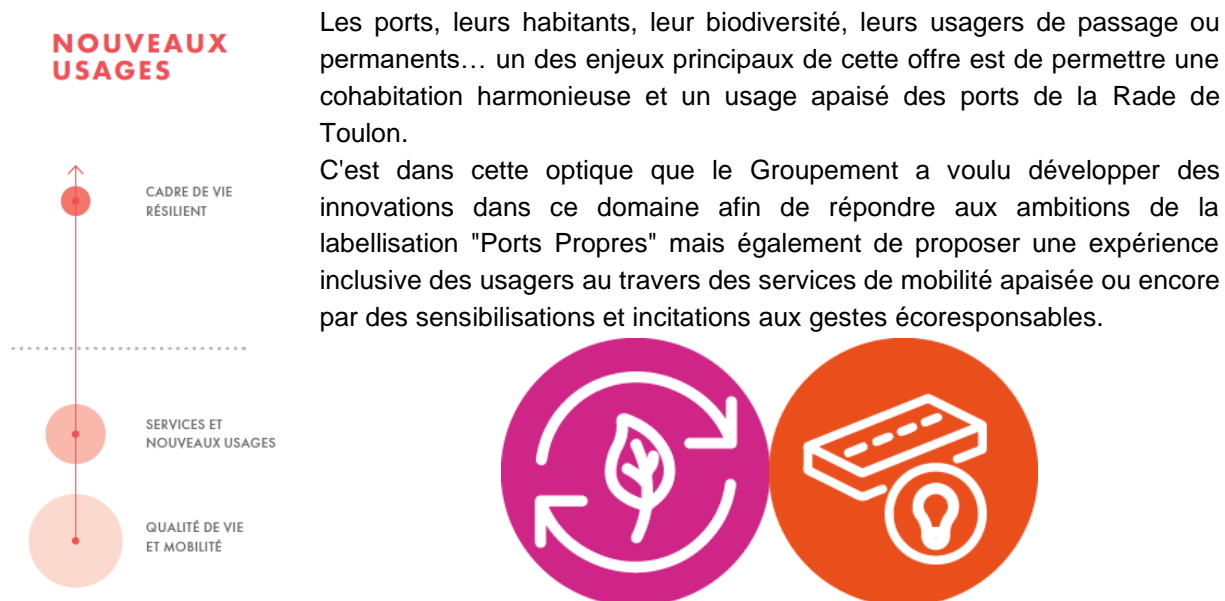


Figure 25 : Thématiques : Energies renouvelables et innovations

4.2. Les aménagements des nouveaux usages

L'objectif de certification Port Propre se traduira par la création d'aménagements permettant de gérer les effluents, les déchets et de gérer les pollutions potentielles inhérentes aux activités portuaires.

4.2.1. Les aménagements améliorant les prestations environnementales

Ports Propres vise à encourager toutes les opérations qui concourent à l'amélioration de la qualité environnementale des ports de plaisance et de pêche en prenant de façon globale et à l'échelle d'une région, la problématique de gestion des déchets et des rejets d'effluents dans les ports.

Un plan de gestion des déchets d'exploitation des navires sera mis en places et différents équipements et aménagements seront effectués pour traiter les multiples sources de pollutions potentielles inhérentes aux activités portuaires.

Seront principalement traité les effluents et les déchets mais la gestion de l'eau et la lutte contre les pollutions ponctuelles seront aussi intégrées.

Des raccordements seront effectués avec les réseaux existants afin de pouvoir évacuer les eaux usées, noires et grises. Les eaux de calles seront aussi collectées et les stations d'avitaillement, notamment celle de Saint Mandrier permettront aux bateaux de se ravitailler en toute sécurité et en limitant au maximum le risque de déversement accidentel.

Une nouvelle aire de carénage sera créée au port de Grimaud et des locaux « Port Propre » contenant les bennes de tri et des sanitaires notamment seront installés notamment à Saint Louis du Mourillon et à Grimaud.

Ces points propres permettront de récolter pour recyclage :

- Bouteilles en plastique et autres plastiques
- Papiers et cartons non souillés
- Verre
- Batteries
- Piles
- Huile de vidange,
- Filtres à huile et filtres à gasoil
- Métaux
- Déchets volumineux et tout venant non toxique,

4.2.2. Nudges

Performance énergétique, respect des paysages et de la biodiversité, mobilités douces, gestion des déchets... Nous avons conscience que ces ambitions placées dans notre offre reposent également sur l'acceptabilité et le respect des bons gestes de la part des utilisateurs (marins, pédestres, cyclo, routiers) de la Rade et de ses installations.

C'est ainsi, que nous réfléchissons à des moyens de sensibilisation "classique" mais aussi sur les techniques de nudge.

Cette technologie du « nudge » apporte ainsi une surperformance des objectifs grâce aux bons comportements des usagers. L'université de Roskilde, au Danemark, a placé à côté des interrupteurs le message suivant : « Plus de 85 % des étudiants de l'université de Roskilde pensent à éteindre la lumière en sortant. Et vous ? ». Ce « nudge » vise à influencer les comportements en jouant sur l'importance de la norme sociale. Le nombre de lumières restées allumées a diminué de 26 % dans l'université une fois cette initiative lancée.



Figure 26 : Exemple de nudge

4.3. Les nouveaux usages dans l'exploitation portuaire

Les nouveaux usages permettront une gestion écologique, économique et résiliente des ports de la Rade de Toulon grâce à des événements de sensibilisation et une pédagogie personnalisée et des innovations facilitant la gestion portuaire.

4.3.1. Solution de robots nettoyant D-POL

DPOL est un robot nettoyant fonctionnant jour et nuit sans opérateur qui permet de traiter les pollutions de surface au sein des ports.

Ce robot nécessite un entretien minimal puisqu'il ne contient pas d'électronique et fonctionne très simplement. Différents types de filets existent en fonction du type de pollution à traiter.

PORTELO souhaite équiper la majorité des ports de la Rade de Toulon avec un de ces robots nettoyant afin d'atteindre l'objectif des ports les plus propres de Méditerranée.



Figure 27 : Photographies du robot nettoyant D-POL en fonctionnement

4.3.2. Création d'outils et d'événements de sensibilisation

L'action des ports en faveur de la biodiversité marine est une action relativement récente, qui a pris de l'ampleur avec les certifications « Ports propres » et les labels « Pavillon Bleu ». Faire un pas de plus avec l'installation de nurseries est une action importante à valoriser auprès du grand public, qui a rarement conscience de la vie parfois foisonnante qui peut se trouver à juste quelques mètres d'eux. Ces outils de sensibilisation sont indispensables pour les associer à la démarche et les inciter à des attitudes plus vertueuses envers l'environnement marin. Cela permet enfin de replacer le port au cœur de son environnement proche et de faire évoluer les mentalités sur le rôle de ce dernier.

Ces événements seront annuels à minima mais PORTELO a dimensionné son offre de sorte à pouvoir réaliser des événements de plus grande ampleur (fête de la biodiversité, événements anniversaire au bout de X années d'installations ..) en plus de ces événements courants.

Ces événements s'effectueront en collaboration avec des partenaires extérieurs mais aussi et surtout avec le personnel de chaque port qui deviendront alors acteurs de la pédagogie.

1.1.1.2. Aménagements et panneaux d'extérieurs

Des outils de sensibilisation adaptés au public (brochures, panneaux de sensibilisation...) sont mis en place dans le projet. Grâce à des schémas ludiques et des photos sous-marines, ils montrent l'importance de la présence d'habitats dans le cycle de vie naturel des poissons.

Module de démonstration :

Un Biohut de démonstration peut être également fourni avec 1 panneau explicatif (plaque « floor », dimensions : 400 x 500mm) permettant au public d'apprécier pleinement l'action mise en œuvre. Avec leur design sobre, ces Biohut d'exposition sauront tout à fait s'intégrer dans votre paysage urbain (figure 4).



Figure 28 : Biohut de démonstration et plaque "floor"

Panneaux d'extérieur : Ecocean a conçu et fait installer plus d'une cinquantaine de panneaux informatifs dans nos ports clients. Ces panneaux présentent la biodiversité portuaire mais aussi le rôle des nurseries installées et le cycle de vie des poissons. Ces panneaux sont proposés en bilingue (français, anglais).



Figure 29 : Panneau de communication extérieur droit et sous forme de pupitre

Tous les ports équipés d'aménagements favorisant la faune seront aussi équipés en panneaux extérieurs.

1.1.1.3. **Journée de sensibilisation avec les scolaires**

Ecocean a sensibilisé plus de 5000 enfants ces dernières années au cours de ses actions de communication dans les ports. Une des grandes particularités des Biohut est leur facilité d'installation et de déplacement. Cela permet ainsi de facilement sortir un Biohut de l'eau afin de montrer aux élèves la vie qu'ils contiennent, mais aussi de les faire participer au recensement des espèces présentes. Cela permet la mise en place d'actions de sensibilisation originales et toujours très bien accueillies par le grand public et les scolaires. Outre cette sortie de Biohut, nous avons également **développé plusieurs jeux pédagogiques** permettant de faire prendre conscience du rôle et de l'importance des petits fonds côtiers dans l'écosystème marin.

Les ateliers abordent de manière simple les fondamentaux du comportement et du cycle de vie des poissons et des animaux marins côtiers. Sont abordés également l'impact des ports dans le milieu ainsi que les bonnes pratiques qui peuvent être mises en œuvre. L'objectif est de faire comprendre les enjeux et de changer le regard des participants sur le milieu marin portuaire.

Les animations sont réalisées par des intervenants d'Ecocean (Figure 5).



Figure 30 : Vidéo descriptives des journées de sensibilisation : <https://vimeo.com/665633070>

Plus d'informations : <https://www.ecocean.fr/sensibilisation/>



Figure 31 : Inventaire d'une biohut vidée pour présentation au public



Figure 32 : Illustrations des actions possibles lors des journées de sensibilisation (fouille d'un Biohut et observation des espèces présentes, interventions de plongeurs et de pêcheurs, jeux pédagogiques, dessins d'enfants)

Bio-Obs rend l'invisible visible ! En sortant occasionnellement et totalement un Biohut® dédié de l'eau il se possible de découvrir et faire découvrir l'oasis de biodiversité présent sous les pontons aux écoles de la commune. Les animaux présents dans l'habitat sont alors placés dans des petits aquariums pendant que le Biohut® est vidé de ses coquilles d'huîtres dans un bac adapté. Les participants partent ainsi à la recherche des petits habitants qui s'y cachent.

L'animation Bio-Obs devient donc un outil unique qui permet de valoriser la biodiversité aquatique en milieu urbain au service des relations ville – port. Il permet de mettre en avant la démarche environnementale en sensibilisant tous les publics par des actions concrètes de science participative. Les Biohut® qui équiperont les pontons invitent alors le passant à s'interroger sur la présence de la vie dans le port. Ainsi, écoles, classes vertes, promeneurs, pêcheurs et usagers du port découvrent avec ce procédé que ces zones abritent les juvéniles de nombreuses espèces qui grandissent dans les eaux calmes.



Ces animations seront prévues sur les différents ports dans le cadre de la DSP afin de sensibiliser le public sur l'environnement et la biodiversité mais aussi de valoriser les aménagements et investissements des ports.

1.1.1.4. Vidéo de sensibilisation

Afin de permettre de valoriser l'action menée au sein du port, et de rendre accessible au grand public la vie sous-marine autour et dans les nurseries portuaires, un court métrage vidéo sera réalisé afin de pouvoir réaliser une diffusion au sein de la capitainerie, sur les réseaux sociaux, lors d'évènements particuliers...



Figure 33 : Exemple de vidéo pédagogique proposé pour le Port Fréjus :
<https://www.youtube.com/watch?v=Vy2VLq8f8D8&t=5s>

Dans cet exemple nous nous sommes appuyés sur l'interview que nous avons réalisée avec le directeur et nous nous en sommes servis comme fil conducteur. Nous pouvons ainsi vous proposer un film sur-mesure avec une interview, une voix-off que nous enregistrons ou simplement avec des sous-titrages et textes explicatifs. Le contenu peut ainsi varier selon les envies ou besoin et peut intégrer par exemple :

Présentation du contexte, mise en évidence d'une particularité unique, explication de la démarche, mise en place du projet, images de colonisation et biodiversité, actions de sensibilisation, etc.

1.1.1.5. Jeu permanent sur site : Captain Game

Parcours fixe de course d'orientation

PORTELO propose grâce à Ecocean un concept clé en main de parcours ludique pour la découverte des écosystèmes et la sensibilisation du public sur l'environnement.

Un parcours ludique et sportif, qui permet de sensibiliser le public à l'environnement tout en faisant découvrir les secrets culturels du site.

10 bornes en bois seront réparties sur l'ensemble du site que le public devra retrouver pour gagner la partie !



En résumé

- 10 bornes en bois massif et local, avec système de poinçonnement intégré, faciles à installer et faciles à remplacer
- Une carte de jeu distribuée dans les points touristiques de la zone (Restaurants, Offices de tourisme, Mairies, capitaineries...)

- Des questions rédigées par nos soins avec votre aide sur les sujets de votre choix (*thématique biodiversité, environnement, culture, histoire...*)
- Un panneau d'information à l'entrée du circuit pour informer les usagers ou les inciter à faire le parcours



Figure 34 : Illustration des bornes du Captain Game

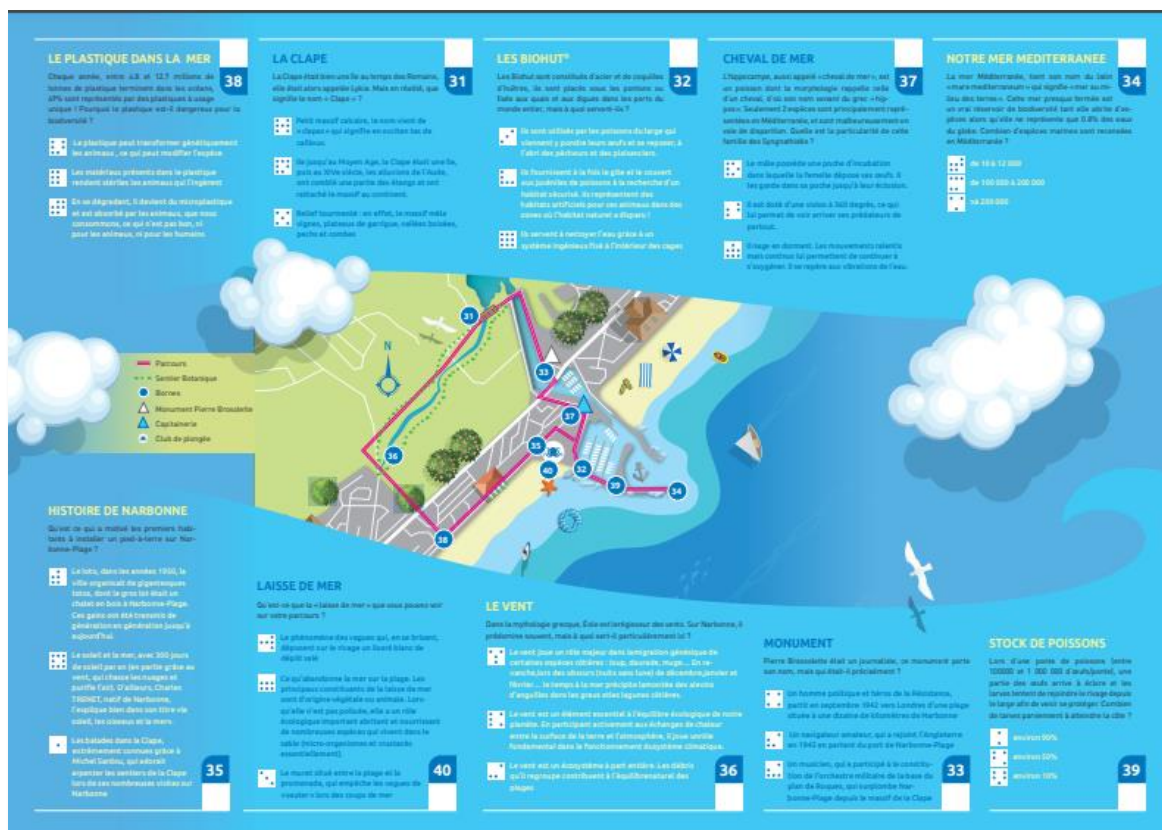


Figure 35 : Exemple de carte de jeu en format A3

La baie du Lazaret et le port de Saint-Mandrier seront équipés chacun d'un Captain Game.

1.1.1.6. Exposition photographique

Une fois les zones équipées des modules Biohut®, après une année d'installation (au minimum) pour que du fouling (faune et flore fixée et vagile) s'y soit développé, il deviendra possible de photographier la biodiversité présente autour et sous le quai. Ces photos, prises par un plongeur d'Ecocean photographe professionnel, pourront alors être exposées au sein des structures du port comme en extérieur pour informer les visiteurs de ce dernier des actions environnementales du port et pour mettre en avant la biodiversité présente dans celui-ci.

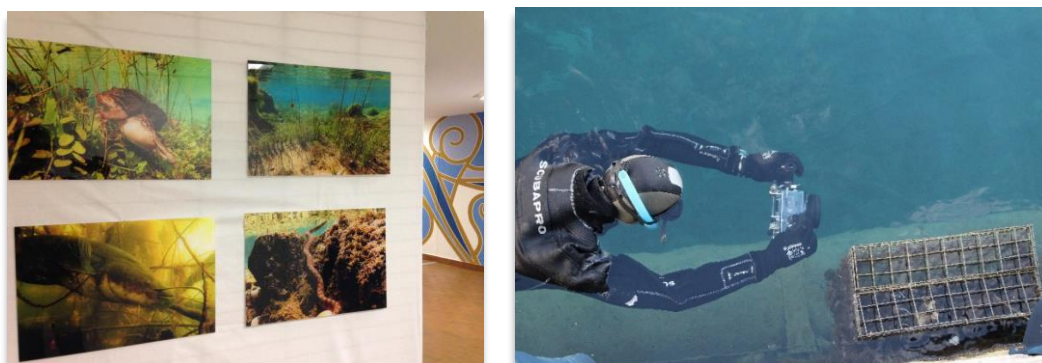


Figure 36 : Exemple d'exposition photographique

4.4. Application et logiciel propriétaire

PORTELO s'appuiera sur la suite logiciel Logimer développée par SODEPORTS afin de gérer les activités des ports et permettre aux usagers d'obtenir des services à fortes valeur ajoutée.

Nous comprenons les aspirations de TPM à créer un réseau portuaire inter-Rade moderne dotée des derniers systèmes et technologies disponibles dans des secteurs comme l'industrie hôtelière ou de loisirs, conçus pour améliorer l'expérience client.

Nous proposons de mettre en œuvre des systèmes intégrés conçus spécifiquement pour le secteur portuaire ainsi que des solutions de gestion dynamique du plan d'eau.

Couplées à notre Progiciels Logimer, Logistation et Logichantier, ces dispositifs et applications offrent des services à forte valeur ajoutée aux exploitants ainsi qu'aux plaisanciers et permettent de contrôler à distance de multiples applications et d'offrir les services suivants :

- Wi-Fi très haut débit
- Video protection d'aide à exploitation
- Contrôles d'accès
- Affichage dynamique informations nautiques, météo, promotion, évènements, consignes de sécurité, alerte, etc.
- Gestion de l'eau et de l'électricité
- Smart Lighting (éclairage et mise en lumière de la Marina)
- Gestion environnemental
- Applications mobiles (réservation, prépaiement, tableau de bord)
- Application dédiée couplée à Logimer (déclaration de départ, escale, passage, anomalie, accidents etc.) en quelques secondes avec son smartphone
- Gestion dynamique du plan de mouillage
- Automatisation de certaines tâches
- Monétisation de certains services et certaines applications en direction des pros, restaurants, ships, usagers, Mariniens etc.



5. ANNEXES

- 5.1. Charte Développement Durable
- 5.2. Charte Biodiversité
- 5.3. Charte Eau et Milieux Aquatiques
- 5.4. Charte Bas Carbone
- 5.5. Charte Economie Circulaire
- 5.6. Fiche technique drone DPOL
- 5.7. Fiche technique filet HR-1000 - Pollustock