

Guide EcoNav pour un bateau responsable



Edito

Le réseau EcoNav est depuis sa création en 2009 une association qui unit chaque année près de **80 professionnels** de la mer dont la préoccupation est aussi la navigation durable. A force de travail, d'études, de concertations, de collaborations, ce Réseau, notre réseau, **expert de l'éconavigation**, est à ce jour capable de proposer un cahier des charges nous menant vers une navigation plus respectueuse de l'environnement.

Et l'enjeu est de taille puisque chaque année les impacts de nos activités se font de plus en plus sentir sur nos mers et littoraux.

Le réseau EcoNav vise à **encourager les démarches responsables à travers un soutien aux entreprises, un accompagnement, un conseil, etc.** EcoNav tend aussi à sensibiliser les usagers de la mer à adopter des comportements respectueux du milieu marin, mais aussi à opter pour des bateaux écoconçus, propres, et économes construits de manière raisonnée avec de nouveaux process et matériaux bio-sourcés ou renouvelables... bref, des bateaux avec un impact écologique le moins élevé possible.

C'est dans ce cadre que nous vous proposons ce guide ... pour vous donner les éléments nécessaires qui vous permettront de **vous engager vous aussi vers une navigation durable.**



William Paesen
président du réseau EcoNav

Sommaire

Eco-conception

- ▶ Analyse du cycle de vie
- ▶ Vague Bleue Eco-conception

Construction

- ▶ L'architecture
- ▶ Les composites
- ▶ Les biomatériaux
- ▶ Les colles, vernis et peintures
- ▶ Le bois
- ▶ L'aluminium
- ▶ L'acier

Aménagement intérieur

- ▶ Les matériaux d'intérieur

Propulsion

- ▶ La voile
- ▶ Le thermique
- ▶ L'électrique
- ▶ L'hybride

Energie du bord

- ▶ Réduire sa consommation
- ▶ L'éolienne
- ▶ L'hydrogénérateur
- ▶ Les panneaux solaires

Gestion des nuisances

- ▶ Les eaux usées
- ▶ Les déchets solides
- ▶ Le carénage
- ▶ Les peintures antifouling
- ▶ La protection et le nettoyage
- ▶ Les produits d'hygiène et d'entretien

Pratiques à bord

- ▶ Les écogestes
- ▶ Le mouillage
- ▶ Le partage de bateaux

Fin de vie des navires

Pour plus de précisions sur les projets cités dans ce guide, n'hésitez pas à contacter le réseau EcoNav ou à consulter notre site : www.econav.org

Eco-conception et Analyse du cycle de vie d'un produit

L'éco-conception est la prise en compte de **l'impact environnemental d'un produit de sa conception à sa fin de vie**.

En effet, il est important d'agir le plus en amont possible afin d'avoir une véritable approche préventive des impacts sur l'environnement.

Aussi, de plus en plus d'entreprises s'engagent dans une démarche d'éco-conception pour les raisons suivantes :

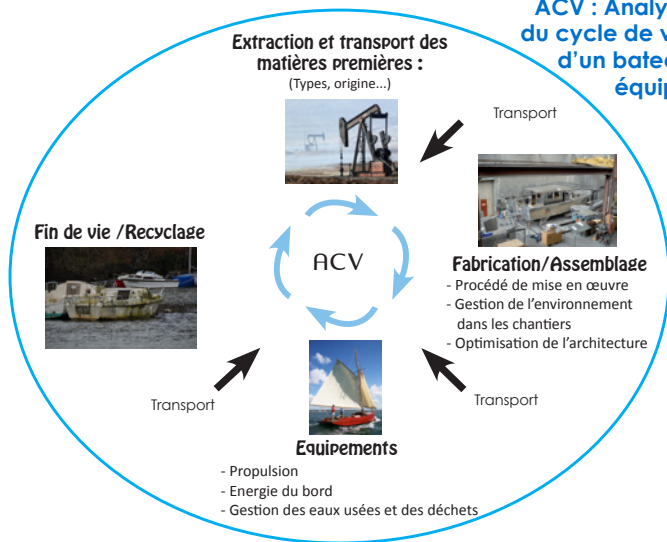
- Anticiper l'évolution de la réglementation
- Répondre à l'évolution du marché
- Réduire les coûts pour l'entreprise
- Améliorer la performance et l'image de l'entreprise
- Améliorer les conditions de travail des opérateurs

Une des notions essentielles de l'éco-conception est l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) d'un produit.

L'ACV est une méthode d'évaluation environnementale* qui permet de quantifier les impacts d'un produit (qu'il s'agisse d'un bien, d'un service, voire d'un procédé) sur sa durée de vie, depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie, en passant par les phases de distribution et d'utilisation.

* Définition de l'analyse du cycle de vie par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), <http://www2.ademe.fr>

ACV : Analyse du cycle de vie d'un bateau équipé



Dans le domaine de la construction navale, l'enjeu majeur de l'utilisation de l'ACV est d'identifier les principales sources d'impacts environnementaux et d'éviter ou d'arbitrer les déplacements de pollutions liées aux différentes alternatives envisagées sur les chantiers, lors de l'utilisation ou de la fin de vie. Cette meilleure connaissance des impacts associés aux produits, peut permettre de **hiérarchiser les priorités d'amélioration et d'éclairer les choix techniques et organisationnels dans une démarche d'éco-conception** des bateaux et de leurs équipements par exemple.

©STX Europe en collaboration SDI. L'originalité du projet Ecorizon (dont le navire Eoseas est l'aboutissement), est d'avoir réfléchi à la construction d'un paquebot sous le prisme de l'environnement. De la conception (études, choix de matériaux, etc.) au démantèlement du navire, son cycle de vie a été pensé en intégralité.

Vague Bleue Eco-conception

Vague Bleue Eco-conception est un programme pilote lancé en 2013. Porté par la **région Bretagne** il est mis en oeuvre par les réseaux des **Chambres de Métiers et de l'Artisanat de Bretagne** et **EcoNav**.

Ces réseaux accompagnent les chantiers navals bretons dans l'intégration de démarches d'éco-conception :

- > Pour l'**amélioration** de leurs procédés de mise en oeuvre
- > Pour que le **développement durable** soit à la pointe de l'innovation
- > Pour que leur client ait un **produit exemplaire** sur l'ensemble de son cycle de vie

Qui est concerné ?

Pour les chantiers navals bretons de construction et de maintenance qui **souhaitent devenir exemplaires en termes de développement durable et d'éco-innovations**.

Comment s'engagent-ils ?

En réalisant un état des lieux, **et en identifiant les principales marges de progressions**.

En acceptant de mettre en place à **courts, moyens et longs termes les leviers d'actions proposés**.

En participant à des **séminaires collectifs** pour approfondir certaines compétences.

© Pro Marine



© Marée Haute



Pourquoi s'engager ?

- Pour réduire l'impact sur l'environnement.
- Pour répondre à la réglementation.
- Pour répondre à l'évolution du marché.
- Pour améliorer la performance et l'image de l'entreprise.
- Pour réduire les coûts pour l'entreprise.
- Pour améliorer la vie en entreprise.

Dans quel but ?

Pour faire de la **Bretagne une région pilote dans l'éco-conception des navires de plaisance.**

La marque Vague Bleue Eco-conception est destinée à promouvoir les entreprises s'engageant dans une démarche respectueuse de l'environnement.

© Bord à Bord



Construction

Pour calculer le bilan environnemental global d'un bateau, il faut se pencher sur plusieurs critères.

Ainsi, pour évaluer l'impact réel de la construction d'un navire, une analyse exhaustive, objective et sérieuse est nécessaire. Pour cela il faut se pencher sur le type de matériau utilisé, son origine, sa disponibilité, son poids, sa durée de vie, sa recyclabilité, sa toxicité, son énergie consommée pour l'extraction, son transport, sa transformation, etc. **Il faut donc à la fois s'intéresser aux matériaux utilisés mais aussi aux procédés de mise en œuvre.**

Les architectes sont aujourd'hui de plus en plus investis dans l'**éco-conception** de leurs bateaux et réfléchissent à l'utilisation de nouveaux matériaux biosourcés (d'origine végétale ou animale) mais aussi à la conception même du bateau dans sa forme (lignes). En effet, **dessiner la carène d'un navire implique pour l'architecte de trouver le meilleur compromis entre vitesse, passage dans la houle, manœuvrabilité, confort et consommation de carburant.**

L'aérodynamisme et l'hydrodynamisme ont un effet important sur la consommation d'énergie : afin de moins consommer le bateau doit présenter le moins possible de frottement avec l'eau et l'air.

L'architecture

L'architecture navale traite de la conception d'une carène. Elle a des conséquences importantes sur l'aérodynamisme et sur l'hydrodynamisme et donc un lien direct sur l'énergie nécessaire à la propulsion du bateau. Il est ainsi essentiel d'avoir une **architecture adaptée au type de bateau et à son programme de navigation !**

Aujourd'hui, un certain nombre d'architectes ont fait le choix d'une carène en forme de trimaran ou catamaran qui permet d'optimiser l'hydrodynamisme du bateau et ainsi de diminuer la puissance nécessaire à sa propulsion (réduction de la consommation de carburant).



Ce prototype d'un démonstrateur (éco) intègre l'ensemble des « Green Tech » du nautisme actuellement disponibles ou en développement : coque en biocomposite, voile solaire, peintures écologiques, etc.

Un matériau composite est généralement l'assemblage d'une matrice (époxydes et polyesters) et de renforts en fibre de verre et/ou fibre de carbone.

Le composite

Le composite permet une grande flexibilité au niveau de la construction : design, conception, mode de production, en fonction des volumes de fabrication, etc. Il permet la réalisation de **bateaux légers** qui finalement consomment moins de carburant !

Aujourd'hui en France 95% des bateaux de plaisance sont construits en composite.



Pendant, la plupart des matériaux mis en œuvre dans les constructions composites sont **issus de la pétrochimie**, ce qui induit des matières premières non renouvelables et des procédés de fabrication impactants notamment d'un point de vue énergétique...



A noter que la **valorisation du composite en fin de vie est quasi nulle.**



Des nouvelles méthodes de travail permettent de réduire l'impact de tels produits sur la santé des hommes. L'infusion permet d'aspirer sous vide la résine, dans un moule fermé par une bâche. Elle garantit une bonne imprégnation des fibres, ainsi que la reproduction parfaite, et une réduction des émissions de COV*.

* Composés Organiques Volatils

©Idb Marine

Les matières premières biosourcées sont une piste intéressante pour réduire les impacts environnementaux, et représentent une grande avancée technique.

Les biomatériaux

Aujourd'hui, chercheurs, industriels et chantiers s'emploient à mettre au point et à tester des matériaux moins impactants pour la santé et l'environnement comme ceux basés sur les fibres naturelles.



Les fibres végétales (lin, chanvre, jute, ortie ...) constituent une **alternative intéressante** à la constitution d'un matériau bio-sourcé. Leurs procédés de fabrication sont globalement moins impactants sur l'environnement et en fin de vie, elles sont susceptibles de retourner à la terre (compostage) si la matrice (résine) est aussi d'origine végétale.

Il existe encore peu d'alternatives pertinentes au niveau des résines. Le développement actuel tend cependant à produire une **résine issue de la biomasse** (origine végétale).

A quand les premières applications industrielles dans le nautisme ?

L'Université de Bretagne Sud travaille sur les biocomposites depuis plusieurs années et a accompagné les premiers projets menés dans le nautisme (NavEcoMat). Aujourd'hui certains acteurs se lancent dans la réalisation de projets expérimentaux (Kaïros) et des chantiers navals (Tricat) s'engagent dans la construction de supports légers pour tester le matériau à échelle réelle.



Les colles et résines protègent le bois de l'eau tandis que les vernis et autres peintures entretiennent l'aspect esthétique tout en le protégeant des conditions atmosphériques.

Les colles, vernis et autres peintures

Des travaux de recherche sont menés depuis quelques années pour mettre au point des résines et vernis moins impactants. La plupart de ces produits sont issus du pétrole et contiennent de grandes quantités de composés organiques volatils (COV) très impactants sur la santé humaine.

Depuis quelques années se développent de nouvelles formulations de résines LES (Low Styrene emissions) et LSC (Low Styrene Content) permettant de réduire la quantité de COV utilisée et/ou émise et ainsi améliorer la santé des opérateurs.



Plusieurs industriels travaillent également au développement de résines époxy partiellement biosourcées (jusqu'à 55%) permettant ainsi de réduire l'utilisation de dérivés du pétrole pour leur fabrication.

Des vernis à base aqueuse apparaissent sur le marché. De même, la cire d'abeille assure au bois un bon entretien et le protège.

D'autres produits sont également utilisés comme l'huile de soja ou le goudron végétal. Il existe des huiles naturelles à base de graine de lin et d'huile de bois. Du fait de l'absence de solvants volatils, cette huile s'accumule rapidement.



Les méthodes de construction modernes ont remplacé les méthodes « traditionnelles » et permettent de construire des bateaux rigides et légers, à un coût moindre.



Le bois

Si le bois est un matériau naturel renouvelable, cela ne veut pas dire qu'il est sans impact pour l'environnement. En effet, le bois utilisé dans la construction navale est souvent importé et son transport entraîne des fortes émissions de CO2.

Aujourd'hui en France 2% des bateaux de plaisance sont construits en bois.

Le mieux est d'**utiliser des bois labellisés FSC et PEFC issus de forêts gérées durablement**. Lorsque cela est possible, il faut privilégier l'utilisation de bois locaux.



Les produits courants d'entretien ainsi que les colles utilisées pour la restauration et la protection du bois ont un impact à ne pas négliger.



Les techniques de fabrication de contreplaqué avec des bois locaux existent et sont bien maîtrisées mais leur application en construction navale et leur tenue en milieu maritime est encore mal connue. Le chantier Icarai (Manche) innove en expérimentant l'utilisation du contreplaqué de bouleau et de peuplier bois locaux et à pousse rapide.

©Icarai

Le Pen-Hir du chantier Icarai est construit avec du contreplaqué de bouleau.



L'aluminium est un élément abondant dans la croûte terrestre. Il se trouve rarement sous sa forme pure et il est très difficile à extraire des roches qui le contiennent.

L'aluminium

La transformation de la bauxite en aluminium consomme **beaucoup d'énergie et d'eau** (procédé chimique qui permet d'extraire l'alumine de la bauxite).



Néanmoins, une fois produit, il est facilement recyclable et son recyclage ne nécessite que 5% de l'énergie nécessaire à sa production !

La coque en aluminium d'un bateau de plaisance peut être **très largement recyclée et réutilisée comme matière première** (jusqu'à 95%). De même, la durée de vie d'un bateau en aluminium est généralement très élevée.



Aujourd'hui en France 2% des bateaux de plaisance sont construits en aluminium.

L'aluminium est utilisé dans l'industrie nautique depuis de nombreuses années. Le chantier Bord à Bord est un chantier de constructions navales en aluminium basé dans les Côtes d'Armor. Il construit des bateaux sur demande ou en petites séries comme ici le Dervinis 495.



L'acier est un matériau manufacturé contenant du fer et du carbone. A noter que le fer est le quatrième élément le plus abondant dans la croûte terrestre.

15



L'acier

L'acier est facilement transformable par des opérations classiques de chaudronnerie : malléabilité, usinabilité, très bonne soudabilité. Il est **résistant aux chocs** et possède une très **bonne durabilité** si l'on sait traiter les problèmes de corrosion. La réparation ou modification d'une coque en acier ne pose pas de problèmes particuliers.



Aujourd'hui en France 1% des bateaux de plaisance sont construits en acier.

L'acier est aujourd'hui peu utilisé par les chantiers. Il est cependant apprécié pour la construction amateur (relativement accessible d'un point de vue technique et coût). Cependant, même bien chaudronné, la rouille s'installe dans les coins inaccessibles !



Dans les années 70s, le voilier en acier représente le bateau hauturier par excellence. Grâce à son énorme résistance aux chocs, les coques en acier sont souvent choisies par les voyageurs autour du monde. Le célèbre Joshua de Bernard Moitessier avait donné le ton en effectuant des navigations audacieuses, et d'autres ont suivi sa voie ...

©coriana.over-blog.com





Gwalaz est un trimaran de 7,11 m conçu à partir de fibre de lin et de cellulose, de liège et de balsa, et de résine biosourcée construit par le chantier Tricat (56) en collaboration avec Kairos et le soutien des collectivités territoriales.

A travers le projet *Lost in the Swell*, ce prototype est aujourd'hui testé grandeur nature, puisqu'après un tour de Bretagne en 2013, Gwalaz est parti surfer aux Iles Salomons afin de tester et d'éprouver cette nouvelle technologie !

©Ronan Gladu/*Lost in the Swell*



Aménagement intérieur

L'impact environnemental des matériaux qui sont utilisés pour l'aménagement des bateaux est à prendre en compte et les alternatives techniques aux matériaux synthétiques, proposées par les professionnels, sont aujourd'hui très faibles. Deux raisons peuvent l'expliquer :

- De nombreux matériaux naturels (laine de cellulose, chanvre...) ne sont pas adaptés aux conditions en milieu marin (une humidité importante, salinité...).
- La faible demande des acteurs du secteur maritime.

La plupart des matériaux présents sur le marché sont issus du pétrole (Skaï, Polyester, PVC...), donc impactants.

En attendant que plus de solutions vertes soient proposées sur le marché, notamment par le retour d'expériences de l'écohabitat, des efforts peuvent être réalisés sur la sobriété et la durée de vie des matériaux.

De nouveaux matériaux d'origine naturelle voient le jour dans l'aménagement des navires et pourraient à terme remplacer les matériaux majoritairement issus de l'industrie pétrolière.

Les matériaux d'intérieur

Comme pour la construction navale certains chantiers sont conscients de l'impact des matériaux qu'ils utilisent pour leur aménagement intérieur. Certains privilégient l'utilisation de bois issus de forêts gérées durablement. D'autres se penchent sur l'utilisation des bio-composites ou testent des nouveaux matériaux bio-sourcés.

Le liège pour l'isolation ?

Le chêne-liège est un arbre cultivé dans le bassin méditerranéen. Son écorce est un produit totalement naturel, noble, renouvelable et biodégradable. Sa production génère peu de pollution.

C'est un isolant thermique et phonique naturel qui permet d'améliorer considérablement le confort de toutes coques de navires.

Le bambou pour la décoration ?

Léger, imputrescible et écologique, le bambou est un matériau auquel il faudra penser pour les vaigrages, habillages ou même des stores. Il est cependant nécessaire de porter attention à l'origine géographique du bambou et de vérifier qu'il est bien issu de forêts gérées durablement.

Le soja pour la sellerie ?

Certaines mousses sont issues du recyclage du plastique (bouteilles...). Des pistes intéressantes semblent se développer concernant des mousses fabriquées à partir de soja.

Propulsion

La plupart des projets de R&D sont orientés autour du pétrole mais récemment des solutions alternatives avec un potentiel intéressant font leur apparition. EcoNav souhaite privilégier et faire la promotion des systèmes de propulsion utilisant des énergies non fossiles. Cependant cela n'est pas toujours envisageable en fonction de l'utilisation du bateau et des conditions de navigation.

Lorsque cela est possible, la **propulsion à la voile pure ou grâce à des auxiliaires véliques** doit être privilégiée. Une attention particulière devra néanmoins être portée sur les matériaux et l'origine du gréement.

Le cas échéant la propulsion électrique et la propulsion hybride sont également à privilégier à la propulsion thermique. Cependant attention aux sources d'énergies nécessaires pour la recharge des batteries !

Les sources d'énergies renouvelables sont à promouvoir, d'autres sont encore à expérimenter : pile à combustible (projet Zéro CO2), récupération de l'énergie de la houle (Bi-energy), etc.

La voile

La navigation à la voile est l'un des moyens de locomotion le moins impactant sur l'environnement.

Au-delà des gréements classiques le développement du kite comme moyen de traction est aujourd'hui une solution d'appoint pour à la fois pousser le navire et alléger son déplacement dans l'eau (Oméga Sails).



Il faut cependant tenir compte des matériaux qui servent à la fabrication des voiles et du gréement. En effet, les principaux matériaux que l'on retrouve sont des fibres synthétiques issues du pétrole. Elles sont plus performantes et moins chères que les fibres végétales (lin, chanvre, coton) qu'elles ont remplacées au cours du temps.



La voilerie UK Sailmaker travaille sur de nouveaux matériaux pour la conception des voiles. L'un est un film polymère issu des forêts durables et de la cellulose qui remplacerait les composants issus de la pétrochimie.

L'autre (SolarClothSystem®) utilise une technologie de pointe qui intègre des films photovoltaïques très fins dans des structures souples et légères. Les voiles produiront ainsi de l'énergie !

© SolarClothSystem®
www.solarclothsystem.com



La palette des moteurs hors-bord est large et permet de convenir aux besoins de tous les utilisateurs. Cependant, le combustible génère des polluants atmosphériques et un risque de pollution par hydrocarbures.

Le thermique

Le moteur thermique est la solution la plus économique à l'investissement, cependant l'utilisation des carburants fossiles dans les moteurs devra être remise en question dans les années à venir, compte tenu de l'**épuisement des ressources** nécessaires à son fonctionnement et compte tenu de réglementations de plus en plus strictes.



Aujourd'hui de nombreux projets de recherche sont en cours pour créer des usines de biocarburant (à base de ressources végétales (microalgues), ou animales (déchets issus de l'activité pêche)) mais aussi pour effectuer des tests sur les moteurs déjà existants ou pour les adapter à l'utilisation de ces biocarburants, tant à la plaisance que dans le domaine de la pêche.



Aujourd'hui, la palette des moteurs hors-bord 2 temps est très large et permet de convenir aux besoins de tous les utilisateurs dans le secteur de la plaisance.

A noter que les moteurs 4 temps sont plus économes et plus silencieux, et donc à privilégier.



La motorisation électrique est une alternative intéressante aux moteurs thermiques de petite puissance que l'on utilise sur les bateaux de plaisance. Facile à mettre en oeuvre et à entretenir elle est aussi économique et fiable.

L'électricité

Les atouts environnementaux du bateau électrique (**absence de rejets polluants aériens et aquatiques, absence de bruit**) et ses caractéristiques techniques (quasi-absence de vibrations, maniabilité, simplicité d'utilisation, coût d'exploitation) font apparaître ce mode de propulsion comme une **alternative intéressante pour la plaisance**.



Le principal frein à un développement plus large de la propulsion électrique est le stockage de l'énergie. Celle-ci est actuellement stockée dans des batteries ayant un coût économique et environnemental non négligeable.



A noter que la propulsion électrique peut être utilisée en complément d'un autre système de motorisation.

L'Association Française pour le Bateau Electrique (AFBE) développe l'image et le marché du bateau électrique en France et à l'étranger en faisant leur promotion. Ici le Zéphir est une embarcation électrique conçue pour la plaisance et proposée par la société Naviwatt (Morbihan).



Les navires à propulsion hybride sont des navires qui fonctionnent grâce à deux sources d'énergie (au choix : thermique, électrique, éolien, etc.).

L'hybride

Les deux principaux types de propulsion hybride actuellement sur le marché sont les propulsions mixtes thermique-électrique et thermique-éolien. **La propulsion hybride est une solution alternative qui permet de réduire la consommation de pétrole et donc les coûts d'exploitation.**

Pour un fonctionnement thermique-électrique le moteur fonctionne grâce à l'une ou l'autre des deux énergies. Le passage du mode électrique au mode thermique est instantané.



Cependant, il faut faire attention à l'origine de l'énergie électrique. L'impact environnemental sera différent si l'électricité est fabriquée à partir d'énergie renouvelable !

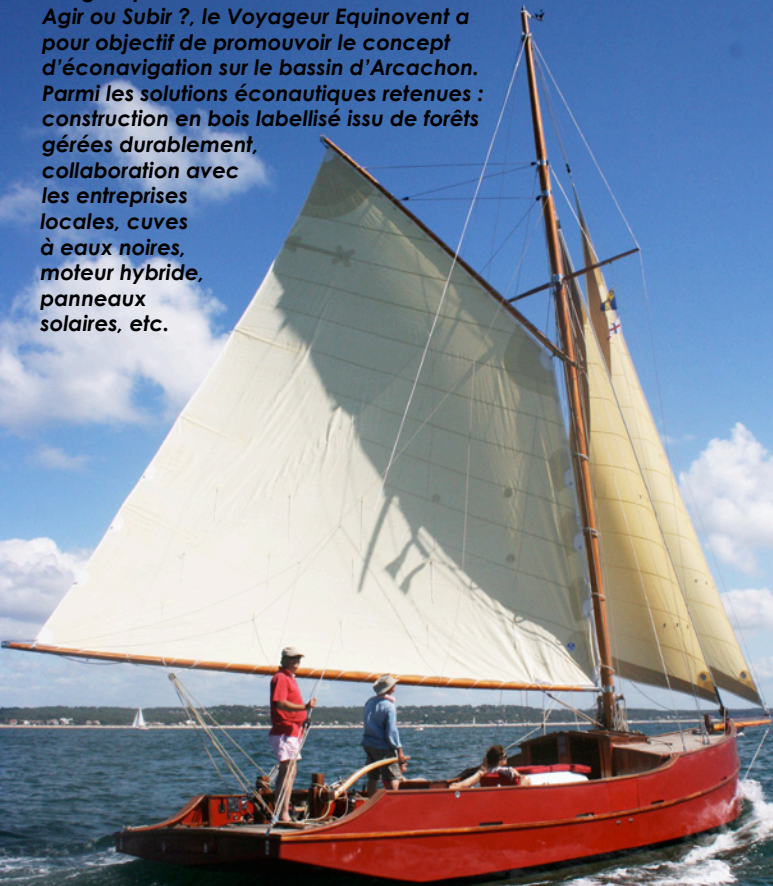


L'Écotroll est un bateau de 12 mètres et de 9.6 tonnes conçu par l'architecte Jean-Pierre Brous et construit par les chantiers Méta et Olbia. Il est doté d'une propulsion hybride (diesel-électrique). Il possède également des éoliennes, des panneaux solaires pour la recharge des batteries ainsi qu'une voile d'appoint type kite fabriquée par Oméga Sails.

©Eric Brossier/EcoTroll



Imaginé par Benoit Calvet de l'association Agir ou Subir ?, le Voyageur Equivovent a pour objectif de promouvoir le concept d'éconavigation sur le bassin d'Arcachon. Parmi les solutions éconautiques retenues : construction en bois labellisé issu de forêts gérées durablement, collaboration avec les entreprises locales, cuves à eaux noires, moteur hybride, panneaux solaires, etc.



Energie du bord

Pour pallier à l'augmentation de la consommation du bord, il est nécessaire de trouver des équipements plus économes en énergie mais également des systèmes adaptés pour la production et le stockage de cette énergie.

Aujourd'hui il est possible de produire de l'énergie électrique à partir d'énergies «renouvelables». **Le solaire, le vent, la vitesse du bateau, les courants voire les déchets organiques sont des sources d'énergie** qui permettent une production d'électricité souvent suffisante.

Cependant, avant de commencer à réfléchir sur l'énergie renouvelable que nous pouvons utiliser pour compenser notre consommation énergétique, il est important de se demander **comment nous pouvons réduire notre consommation d'énergie à bord !**

Il est aussi nécessaire de trouver la meilleure adéquation possible d'un point de vue environnemental entre le programme de navigation et les équipements.

Comment réduire sa consommation énergétique ?
Il existe de nombreux appareils électriques et électroniques économes en énergie : appareil électroménager, éclairage LED ...

Réduire sa consommation

L'énergie la plus propre est celle que l'on ne consomme pas ! Cependant, il est facile aujourd'hui de réduire sa consommation du bord en utilisant des appareils basses consommation et en isolant le réfrigérateur ou en paramétrant correctement l'ordinateur du bateau. Les appareils autonomes et les appareils économes en énergie sont un bon moyen de diminuer sa consommation.



Il faut peut-être également **repenser l'usage de son bateau !**

De quoi avons nous besoin à bord ? Que vais-je faire avec mon bateau ? En effet, il n'est peut-être pas nécessaire de naviguer sur une maison flottante pour une sortie pêche à la demi-journée ...

Les diodes électroluminescentes, (DEL ou LED) utilisées comme éclairage ou feux de routes ont fait leurs preuves dans de nombreuses applications. Elles permettent une réduction de consommation (divisée par 10) et leur durée de vie est très élevée. Le retour sur investissement est relativement rapide en fonction du programme de navigation.

©Breizelec/Mantagua



Feu de navigation à LED horizontal

Une éolienne transforme l'énergie mécanique en énergie électrique sous l'effet de la force du vent. La mise en rotation des pales fait tourner une génératrice électrique.

L'éolienne

Dans le domaine de la plaisance, l'éolienne marine est un très bon **moyen de recharger les batteries nécessaires à l'énergie** du bord. Les puissances des éoliennes marines que l'on trouve sur le marché vont de 200 à 500 Watts. Pour comparaison, la consommation d'un réfrigérateur est environ de 50 Watts.



Il existe deux sortes d'éoliennes. Les éoliennes à axe horizontal et celles à axe vertical. Les éoliennes fonctionnant sur un axe horizontal sont les plus courantes et les plus puissantes.

Attention, l'éolienne ne fonctionne qu'en vent apparent et est quasiment improductive au vent arrière.



Grâce à son réservoir, son groupe électrogène, son éolienne et ses panneaux solaires, le Vagabond assure une énergie continue pendant plusieurs mois à huit personnes dont les deux membres de l'équipage. Sauf que pour bien fonctionner... les éoliennes ont besoin de vent !

L'hydrogénérateur utilise l'énergie créée par le déplacement d'un bateau pour générer de l'électricité. Il existe plusieurs modèles pour professionnels et plaisanciers.

L'hydrogénérateur

L'hydrogénérateur est un moyen très efficace de subvenir à l'énergie nécessaire pour la vie à bord et le fonctionnement général du bateau. A la fois **silencieux avec de bonnes performances techniques et d'excellents rendements**, l'hydrogénérateur plait de plus en plus aux plaisanciers.

Généralement en dessous de 3 nœuds, le dispositif ne délivre rien ou très peu d'énergie et, au-dessus de 12 nœuds l'hélice décrocherait sur certains modèles. Dans certains cas, il est possible d'adapter l'hélice à la vitesse du bateau.



L'hydrogénérateur produit de l'énergie en quantité suffisante pour recharger les batteries à n'importe quelle allure dès que le bateau dépasse les 4 nœuds.

Adoptés par les coureurs de haut niveau en course au large les hydrogénérateurs couvrent largement les besoins du bord d'un navire de plaisance... tant que celui-ci navigue à bonne allure.

©Watt&Sea



Hydrogénérateur Watt&Sea Cruising pour voiliers de plaisance et de course.

L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs comme le silicium.

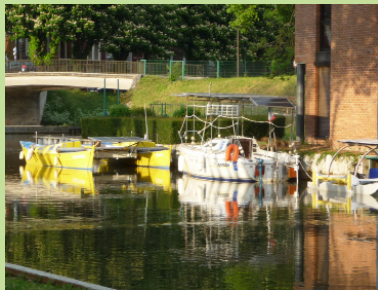
Les panneaux solaires

Le panneau solaire est un bon moyen de **maintenir la charge des batteries** sur un bateau. L'évolution technique constante permet aujourd'hui d'utiliser aussi bien des panneaux rigides que des matériaux souples qui résistent aux intempéries, au piétinement, tout en ayant un rendement énergétique maximum.

Son utilisation propre et silencieuse est un atout important. Les panneaux solaires sont efficaces en navigation et au mouillage.



Un panneau solaire est essentiellement composé de matériaux recyclables (verre et aluminium). Pourtant, le recyclage reste délicat, surtout lors de la récupération du silicium, ainsi que du plomb et du cadmium, présents en faible quantité dans les panneaux.



Concept Hélios Propulsion est une association basée à Rouen en Normandie. Son objectif est de développer et promouvoir la pratique au sens le plus large de tous engins navigants utilisant l'énergie solaire.

L'association possède deux bateaux solaires qu'elle fait naviguer régulièrement.

Equiper son bateau de plaisance d'un panneau solaire est relativement facile aujourd'hui et peut s'avérer efficace pour réduire sa consommation d'énergie, selon l'usage que l'on fait de son bateau.





Gestion des nuisances

Naviguer ou vivre à bord d'un navire de plaisance implique la gestion d'un certain nombre de déchets. Ces déchets liés à l'utilisation du navire peuvent être de type solide (déchets ménagers, déchets toxiques) ou liquide (eaux grises, eaux noires, eaux hydrocarburées).

Le choix du système de gestion des déchets solides ou liquides, le plus adapté au besoin dépend de différents facteurs : la taille du bateau, le nombre de personnes à bord, le programme de navigation, la zone de navigation... **La bonne gestion de ces déchets commence par une bonne information du plaisancier et une bonne connaissance du bateau.**

Ces dernières années de nombreuses réglementations sont mises en place afin de permettre une meilleure gestion environnementale des déchets : convention MARPOL, directives diverses, loi sur l'eau, etc. De même lorsque l'on aborde la question des rejets autorisés ou de l'obligation de stocker des déchets à bord, différentes zones de navigation doivent être considérés (mer, mouillage ...).

Parmi les eaux usées identifiées à bord d'un navire, nous pouvons distinguer les eaux grises, les eaux noires et les eaux de fond de cale.

Les eaux usées

Les eaux noires et les eaux grises ne possèdent pas la même charge en matières polluantes. Les eaux grises sont les eaux de lavage qui contiennent des tensio-actifs dangereux pour la biodiversité marine. Les eaux noires, issues des sanitaires, contiennent diverses substances polluantes, souvent des germes pathogènes et des produits toxiques, qui peuvent avoir un impact sanitaire important dans des zones sensibles.



Les eaux de fonds de cale recueillent des eaux résiduelles d'origines diverses souvent mêlées d'hydrocarbures. Pour éviter le rejet d'hydrocarbure il suffit de penser à prendre des feuilles absorbantes ou d'utiliser des systèmes anti-débordement lorsque l'on fait le plein !



La loi impose à tous les bateaux mis sur le marché à partir de 2008 de s'équiper de bacs de rétention ou d'unités de traitement des eaux noires.

Il existe des équipements embarqués permettant de traiter le problème des eaux usées tels que des bacs de rétention, des systèmes type «station d'épuration embarquée» ou encore des toilettes sèches ou chimiques. Il est également nécessaire que les ports s'équipent et mettent à disposition des stations de pompage et d'épuration à terre ou des services mobiles de pompage (Ecotank).



En mer, les déchets ménagers ou de loisirs (bouts, filets, sacs plastiques, etc.) génèrent, en plus d'une pollution visuelle, un risque important pour les animaux marins.

Les déchets solides

A bord, la place se fait rare et lorsque nous passons plusieurs jours en mer, les problèmes de volume et d'odeur commencent à se poser ! C'est pourquoi il est important d'avoir **une gestion des déchets adaptée sur chaque type de navire.**

Les déchets du bord sont principalement des déchets ménagers mais également des déchets de bricolages, des bouts de filets... Nous produisons également d'autres types de déchets, moins communs comme les piles, les fusées de détresse, les produits toxiques, les tissus souillés.



Aujourd'hui, il existe des solutions simples pour stocker et compacter ses déchets. **Cependant la meilleure solution est de les réduire à la source lors de l'avitaillement du bord.**



Pour l'expédition Tara Océans (2009-2012), la plupart des déchets du bord proviennent de l'alimentation mais aussi des activités propres à l'expédition liées à la navigation et aux expériences scientifiques réalisées. D'une manière générale, pour mieux gérer ses déchets, l'équipage suit le principe de 3r : « réduire, recycler, réutiliser ».



Le carénage est la série d'opérations de nettoyage de la coque d'un bateau. On estime qu'un plaisancier doit caréner au moins une fois par an.

Le carénage

Le carénage est la principale source de pollution de l'eau dans les ports de plaisance et de pêche. Ces opérations de nettoyage des coques entraînent la dissémination de **nombreux polluants qui sont très souvent directement rejetés en mer.**

La récupération de ce type d'effluents est une nécessité pour que la biodiversité marine dans les ports puisse s'épanouir, et que l'attractivité portuaire, tant au niveau touristique et commercial puisse se développer.

Il est interdit de caréner sur des cales ou terre-pleins non équipés de récupération des eaux.

Une application de la loi sur l'Eau impose désormais aux plaisanciers de se diriger vers des structures agréées.

Le port de Douarnenez a édité un guide sur les « bonnes pratiques » de carénages.

Celles-ci incluent des recommandations générales sur les peintures, les gestes mais aussi plus spécifiques au port sur l'utilisation de l'aire de carénage elle-même et la gestion des déchets.



Un antifouling est une peinture dite « antisalissures » qui empêche les organismes marins de se fixer sur la coque des navires.

Les peintures antifouling

Chaque année, 20 000 tonnes de peintures antisalissures sont utilisées pour protéger les carènes et les équipements immergés contre les organismes qui y adhèrent.



Chaque antifouling a des propriétés différentes en termes d'efficacité, de durée de vie, de respect de la biodiversité, de la santé des opérateurs et de génération de déchets... Il est donc nécessaire de **bien connaître son programme de navigation afin de définir l'antifouling le mieux adapté à son usage.**

Il existe aujourd'hui sur le marché des peintures plus respectueuses de l'environnement comme des antifouling à longues durées à base de cuivre et d'autres à base aqueuse (Seawax Marine Coatings).



Chaque peinture est spécifique à un usage. Ainsi, Seawax Marine Coatings est un antifouling à base aqueuse qui agit comme un revêtement anti adhérent qui permet à la carène de s'auto-nettoyer en mode propulsion et d'améliorer la glisse.



La protection et le nettoyage

Il existe de plus en plus de solutions alternatives aux peintures sur le marché comme des antifouling à ultrasons qui empêchent la fixation d'organismes marins.

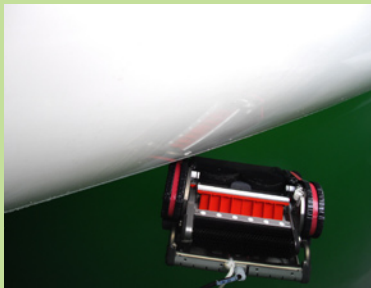
Le pare-fouling (proposé par Nautic Innovation) est une bâche qui se pose sur la coque du navire et la protège. Le développement des algues et des mollusques est ainsi bloqué.

On trouve également des robots nettoyeur de coque comme le Robot Hulltimo.

Ces alternatives permettent de remplacer ou diminuer l'utilisation de peintures antifouling impactantes pour l'environnement. Leur efficacité dépend de l'utilisation et du type de bateau (à voile et/ou à moteur).



Conçu pour l'entretien de coques immergées, le robot Hulltimo est piloté par un opérateur à partir du quai ou du ponton. Le robot Hulltimo adhère à la coque et se compose d'une brosse aspirante qui filtre les déchets et les récupère dans un sac jetable.



Les produits d'entretien classiques sont agressifs et polluants pour l'environnement. Il existe des gammes de produits labellisés qui respectent l'environnement.

Les produits d'hygiènes et d'entretien

Lors du nettoyage du navire, les eaux de lavage sont rarement récupérées et traitées. Or elles comportent des substances toxiques et donc des risques pour l'écosystème marin : empoisonnement de la faune marine, inhibition de la croissance de la flore ...



Il existe aujourd'hui plusieurs gammes de **produits d'entretien pour bateaux plus respectueux de l'environnement** (Ecover, Bio Loisirs©, C Pro Line...) disponibles chez les shipchandlers.

Il est important de privilégier les produits d'entretien éco-labellisés et /ou ne présentant pas de pictogrammes de risque sur l'emballage.

Il est important de diminuer la consommation des produits d'entretien à bord d'un navire afin de réduire les pollutions. Cela est aujourd'hui possible en privilégiant les produits biodégradables et multi-usages présents sur le marché. Pour certaines opérations, il faut aussi préférer le lavage à la brosse !



*Opération de carénage sur une
aire appropriée, à Douarnenez (29)*



Pratiques

La mer reste un des derniers espaces de liberté auquel les navigants professionnels et amateurs sont profondément attachés. Cependant, la navigation de plaisance, comme toute activité humaine, a un impact sur l'environnement.

En septembre 2009, la Confédération européenne des industries nautiques (ECNI) publiait son deuxième rapport visant à identifier et évaluer l'impact environnemental du nautisme. Celle-ci démontrait que près de 80% de la pollution marine est due aux activités terrestres et concluait que la plaisance représentait moins de 1% de la pollution touchant le milieu marin.

Cependant cette pollution se fait particulièrement ressentir sur le littoral et en zone fermée. **Quelques gestes simples pourraient encore diminuer l'impact du navigant sur le milieu afin de prévenir les pollutions aquatiques et respecter la faune et la flore marine principalement dans les zones fragiles où se concentrent chaque été de nombreux bateaux.**

Chacun doit agir pour limiter son impact écologique, comme par exemple, utiliser correctement les équipements du bord et ceux mis à disposition dans les ports de plaisance : déchetterie, pompes pour les eaux usées, sanitaires ...

Difficile de définir ce qu'est une « bonne pratique » ! Nous entendons par là, la mise en place de petits gestes qui aident à réduire l'impact de chaque action sur l'environnement.

Les écogestes

Le milieu marin est un milieu riche et fragile. Il subit de nombreuses pressions dues à la concentration des activités humaines sur la frange littorale. Etre un bon navigateur c'est commencer par prendre conscience de la vie qui se trouve sous sa coque.

Avec 4,5 millions de navigateurs plaisanciers en France, dont 2,5 millions pratiquent la pêche en mer amateur, la plaisance a le vent en poupe.

Il est donc nécessaire de sensibiliser les plaisanciers au respect de l'environnement dont ils bénéficient. **Pour ce faire, les fédérations, organisations et associations qui les fédèrent (UNAN, FNPPSF...) ont sorti des guides et chartes des bonnes pratiques à leur intention.**



La campagne Echo-Gestes a pour objet de promouvoir auprès des professionnels et des usagers de la mer, les gestes pratiques et écologiques pour préserver la mer et ses ressources. Elle propose des initiatives concrètes de développement durable. Créée par Voile de Neptune en Languedoc-Roussillon en 2004, cette campagne est aujourd'hui portée en Bretagne par Territoires en Mer et en Aquitaine par Curuma.

La rencontre directe avec les usagers de la mer et les professionnels s'effectue au moyen de brochures pédagogiques, dont le guide «L'écho de nos gestes, vers une plaisance sans impact», décliné dans les régions où la campagne est présente.

Le mouillage désigne à la fois un abri sûr pour un navire et le matériel utilisé pour mouiller l'ancre et sa chaîne, mais aussi, le corps mort et sa bouée ou coffre.

Le mouillage

Sur la zone d'évitage, les ancres et les chaînes raclent, cassent, arrachent les organismes fixés sur les fonds marins. Elles peuvent également détruire des habitats. Un ancrage seul n'a pas d'impact irréversible sur les fonds. C'est la **multiplication sur un site ou dans le temps qui engendre une dégradation durable.**



Les mouillages fixes utilisés traditionnellement (corps morts et chaînes) nuisent également aux fonds sur lesquels ils sont placés car leur ligne de mouillage racle le fond autour du corps mort.

Il existe des équipements moins impactants pour les fonds marins : des ancres dites écologiques (Ancr'éco), des orins, des bouts plombés ou encore des mouillages à vis, Utilisez les !



Pour diminuer l'impact néfaste de l'ancrage, il est nécessaire de bien choisir sa zone de mouillage.

Il est d'ailleurs plutôt préférable que celle-ci soit composée de sable.

Il est également possible d'utiliser des mouillages organisés.



Le partage de bateaux

Les **pratiques nautiques d'aujourd'hui sont en évolution et se diversifient**, les plus jeunes n'hésitant pas à louer des bateaux voire à pratiquer la co-propriété ou encore le « co-baturage », plutôt que d'acheter. Il existe en effet plusieurs solutions permettant de profiter pleinement des joies de la navigation sans être forcément propriétaire : associations, clubs, structures privés, multi-propriété, bourse aux équipiers Certains (Glisselec et Naviwatt) réfléchissent également a des projets de bateaux en libre service (projet b@tolib) !

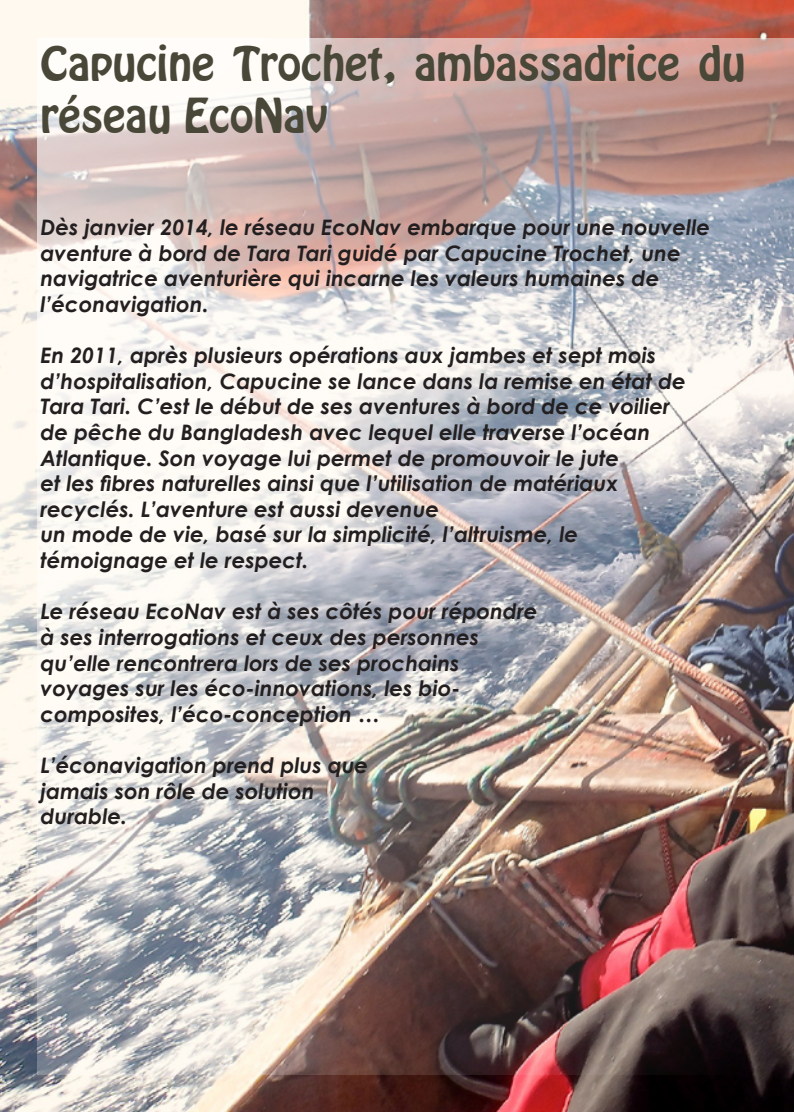
De même, **n'est-il pas envisageable aujourd'hui, dans le secteur de la plaisance, de réfléchir en termes de services** (« sorties en mer », « escales ») et non plus en terme de produits (bateaux vendues, places de ports) ?

Partager un bateau c'est en effet diviser son coût économique ... mais aussi environnementale. **Un bateau écologique est avant tout un bateau qui navigue !**

Naviguer à plusieurs en famille ou entre amis, mais aussi en flottille et non plus plus en solitaire sont des grandes tendances qui se dégagent aujourd'hui. La location de bateau et la bourse aux équipiers sur le littoral français ou pour naviguer à l'autre bout de monde se pratiquent également de plus en plus.



Capucine Trochet, ambassadrice du réseau EcoNav



Dès janvier 2014, le réseau EcoNav embarque pour une nouvelle aventure à bord de Tara Tari guidé par Capucine Trochet, une navigatrice aventurière qui incarne les valeurs humaines de l'éconavigation.

En 2011, après plusieurs opérations aux jambes et sept mois d'hospitalisation, Capucine se lance dans la remise en état de Tara Tari. C'est le début de ses aventures à bord de ce voilier de pêche du Bangladesh avec lequel elle traverse l'océan Atlantique. Son voyage lui permet de promouvoir le jute et les fibres naturelles ainsi que l'utilisation de matériaux recyclés. L'aventure est aussi devenue un mode de vie, basé sur la simplicité, l'altruisme, le témoignage et le respect.

Le réseau EcoNav est à ses côtés pour répondre à ses interrogations et ceux des personnes qu'elle rencontrera lors de ses prochains voyages sur les éco-innovations, les bio-composites, l'éco-conception ...

L'éconavigation prend plus que jamais son rôle de solution durable.



Fin de vie des navires

Faire déconstruire son bateau est encore aujourd'hui un problème. Pourtant, des solutions de démantèlement respectant l'environnement existent.

La filière de déconstruction des bateaux de plaisance rencontre quelques difficultés à se développer.

Les **principaux freins** sont tout d'abord un **problème d'éthique** (un propriétaire ayant du mal considérer son bateau comme un déchet) mais également un **problème économique** (coût de la prise en charge de la déconstruction).

Pour les ports et les collectivités le problème des navires abandonnés ou délaissés est également économique (occupation de places, longueur des démarches administratives ...) et peut nuire à **l'image du port et de la ville**.

Les navires de plaisance sont en grande majorité en composites (polyester) et ce matériau n'a pas encore trouvé de filières de valorisation viables. Aujourd'hui, la plupart des composites sont enfouis en centre de stockage voire utilisés en co-combustion en cimenterie.

Des procédés innovants permettant la séparation des matériaux sont en cours de développement, mais n'ont pas encore atteint le stade de l'industrialisation.

De même certains acteurs travaillent sur la **revalorisation d'une partie des broyats de composites** en les réincorporant dans des nouveaux produits : bac à douche, bornes de géomètres... Cela reste aussi au stade de l'expérimentation mais des industriels commencent à s'y intéresser.

Une prise de position forte des gouvernements et une évolution favorable de la réglementation est nécessaire pour que le choix du moindre coût ne soit pas préféré : obligation de déconstruire le bateau dans de bonnes conditions (environnement et sécurité), développement de la responsabilité élargie du producteur, création d'un éco-organisme pour les bateaux de plaisance, etc.

La difficulté de recyclage de certains matériaux doit servir à influencer l'éco-conception des futurs bateaux.

De même avant de penser à la déconstruction, ne doit-on pas se demander s'il n'y a pas d'autres solutions pour le bateau comme le refit, la valorisation culturelle, pédagogique, patrimoniale, etc.

Des professionnels sont capables de répondre aux demandes de plaisanciers qui souhaitent se débarrasser de leur bateau.

L'APER (Association pour la plaisance éco-responsable) mais aussi d'autres professionnels se positionnent sur le marché de la plaisance et peuvent orienter les demandes.



Accompagner une filière durable

Le travail mené par le réseau EcoNav sur l'impact des bateaux de plaisance l'a poussé à se pencher sur la problématique de la gestion des navires en fin de vie de moins de 24 mètres. En effet aujourd'hui **de plus en plus de navires sont abandonnés le long des littoraux sans que de véritables solutions viables et durables soient proposées**. Une filière de déconstruction des navires peine à se mettre en place, pourtant les acteurs semblent prêts à se mobiliser autour d'une filière régionale.

En 2013, le Syndicat Intercommunautaire de l'Ouest Cornouaille Aménagement dans le cadre de ses travaux sur le Gestion Intégrée des Zones Côtière a souhaité connaître l'ampleur de la problématique des Bateaux de Plaisance Hors d'Usage (BPHU) sur son territoire et s'est appuyé sur l'expertise d'EcoNav pour mener une étude.

Un BPHU est un **bateau en fin de vie «usé» ou accidenté que le propriétaire ne souhaite plus utiliser et dont la valeur marchande est nulle**. Un tel bateau abandonné a un impact sur l'environnement.

Le BPHU est un déchet dangereux s'il n'est pas dépollué car il contient des déchets liquides et solides considérés comme dangereux voire toxiques (fluides moteurs, huiles, liquides de batteries ...). En effet, les couches liées à la protection ou l'esthétique du bateau (gel coat, peintures, antifouling...) se dégradent et se retrouvent dans le milieu marin.





Principales conclusions de l'étude

Les acteurs se posent des questions

Qu'ils soient gestionnaires de ports, directeurs de chantiers navals ou de centres nautiques ou encore usagers, les acteurs se posent de nombreuses questions sur le devenir des stocks de navires qui s'accumulent sur le littoral, leur prise en main, le coût, la réglementation, les responsabilités que cela entraîne ...

Les plaisanciers ne se sentent pas «concernés»

Les plaisanciers ne sont pas convaincus des impacts que leur bateau représente. Un bateau même en fin de vie, n'est souvent pas perçu comme un déchet et le besoin de le traiter en conséquence ne semble pas évident.

Les professionnels ne sont pas connus

Les propriétaires de navires n'ont pas forcément connaissance des déconstructeurs locaux ni des coûts pratiqués.

Les prix restent élevés

Les coûts de gestion de fin de vie restent élevés pour les usagers et dépendent s'il s'agit d'une déconstruction ou d'une dépollution. Environ 30% de ce coût est lié à la prise en charge du navire et de son transport vers un site agréé.

Le réseau EcoNav propose plusieurs leviers d'actions

- Informer les usagers
- Mener une opération de collecte mutualisé de coques pour diminuer les coûts
- Accompagner les chantiers et les ports dans les démarches administratives

Econavigation, de la construction à l'accueil en passant par l'utilisation

Après sept ans d'existence (2007 – 2014) et un important travail de fond réalisé autour de la rédaction d'un « **cahier des charges de l'éconavigation** », le réseau national EcoNav possède aujourd'hui une expertise étendue et reconnue dans le domaine de la navigation durable.

Ce cahier des charges de l'éconavigation, véritable collaboration d'experts et de professionnels, est décliné en trois cahiers techniques : « **Bateaux et Equipements** », « **Pratiques et Comportements** » et « **Ports et Abris** ». A eux trois, ils proposent l'état de l'art le plus complet sur ces sujets, font état des recherches et actions menées et proposent également diverses solutions pour réduire l'impact de la navigation sur l'ensemble du cycle de vie d'un bateau, depuis sa conception et jusqu'à sa fin de vie et en passant par son utilisation.

Orientés plaisance et activités nautiques, ces trois cahiers techniques proposent de constantes passerelles avec les autres marines : pêche, transport, marine nationale, océanographie...

Néanmoins ces documents s'adressent beaucoup plus aux professionnels du secteur qu'aux usagers et c'est pourquoi il nous a paru important d'en

ecoNAV



extraire une version qui permettrait à tous ceux que ces sujets intéressent, de bénéficier d'un tour d'horizon des technologies, projets, actions et acteurs engagés dans le développement de l'éconavigation. Il s'agit aussi, très concrètement de pouvoir mesurer **comment on peut équiper son bateau de sorte à réduire au maximum son impact.**

Rappelons que les océans jouent un rôle fondamental dans les grands équilibres biologiques, climatiques et atmosphériques de la planète, et que ces équilibres sont aujourd'hui menacés par une conjonction de pollutions et d'impacts inédits dans l'histoire de notre planète.

Dans ce contexte, même si l'impact environnemental de la plaisance est relativement faible, il est de la responsabilité de chacun de chercher à le réduire. **L'exemplarité est en effet la première étape nécessaire avant un investissement plus important de tous les « gens de mer » pour une protection radicale des océans et de leur biodiversité.**

Dans cette idée, le réseau EcoNav conseille et accompagne les acteurs à mettre en place des actions pour le développement de l'éconavigation : démarche d'éco-conception, formation, sensibilisation, information ...

Les membres EcoNav

Retrouvez tous nos membres sur www.econav.org



Bi energies



Avel Vor Technologie

Bureau d'étude pour les économies d'énergie dans le domaine maritime.



Greenheart Project



DCNS



IDEES PLURIELLES
Développement Durable Maritime

WINDYAK®



Process
Bien
Etre



Avel glas



Ephèse



Voile de Neptune



Aude Vapeur



Territoires en Mer

BELLE-ÎLE EN MER



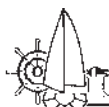
multimono

LADIVA

C.N.T.I. Construction Navale Aluminium



Agir ou Subir ?



id. composite



Centre Technique et de Formation
Polymères et Composites

FNPPSF



Adhézerez au réseau EcoNav

Nom de la structure ou
du projet :

Contact :

Adresse :

Code Postal :

Ville :

Tél :

Mobile :

E-mail :

Site web :

Chèque à l'ordre de l'association EcoNav

- 150 euros > 5 salariés
- 50 euros < 5 salariés
- 15 euros : particuliers

Date et signature

Les partenaires



DIRECTION RÉGIONALE
BRETAGNE

Projet
soutenu par



Fondation
de
France

Partenaires techniques





EcoNav est un réseau de professionnels oeuvrant dans le développement durable maritime qui vise à protéger, restaurer, valoriser économiquement l'environnement en menant des projets innovants et respectueux du milieu marin. Ce travail a pour ambition d'imaginer la navigation durable de demain et d'accompagner l'ensemble des acteurs dans ce sens (usagers, entreprises, politiques, etc).

©EcoNav 2014

29 Boulevard du Général de Gaulle
29100 Douarnenez
Tél : 02 98 75 31 86
contact@econav.org

www.econav.org

Tous droits réservés pour tous pays

Ils nous font confiance :



Ce document est édité par EcoNav