

Notre univers marin est exceptionnel, alors, ne le gâchons pas...  
Que ce soit égoïstement pour nous ou pour nos enfants.

**DIESEL ÉLECTRIQUE, PANNEAUX SOLAIRES, ÉOLIENNE, RÉSERVOIRS À EAUX NOIRES, JAMAIS LES CONSTRUCTEURS N'ONT ÉTÉ AUSSI IMAGINATIFS POUR NOUS FAIRE "NAVIGUER ÉCOLO" ... POURTANT, JAMAIS NOS BATEAUX N'ONT ÉTÉ AUSSI ÉNERGIVORES ! ALORS ? COMMENT NAVIGUER ÉCOLO ? VOICI UN EXEMPLE CONCRET ET QUELQUES TÉMOIGNAGES DE PROFESSIONNELS QUI NOUS DONNENT UN ÉCLAIRAGE PARTICULIÈREMENT INTÉRESSANT.**

# Naviguer écolo : Rêve ou réalité ?

## Le Pari de Fernand

Lorsque l'inventeur auvergnat Fernand Forest dépose le brevet du moteur à explosion en 1885 et l'applique au canot automobile (1888), il ne peut se douter des conséquences de ses découvertes sur le XXI<sup>ème</sup> siècle. La manière dont fut traité ce génie qui disposait de 135 brevets sur les 156 du premier salon de l'Auto de Paris en 1901 (il resta pauvre toute sa vie) constitue un premier sujet de méditation... Le surgissement d'une technologie visionnaire et iconoclaste en pleine culture dominante de la vapeur en est un autre ! Un siècle plus tard, nous chevauchons, tous, les applications terrestres ou nautiques que cet esprit lumineux a mises à notre disposition sans retenir son message fondamental ! La modification de la composition de notre précieuse atmosphère, l'augmentation de

la population mondiale, le nucléaire civil et militaire, les rivalités géostratégiques qui en découlent imposent des prises de conscience qui doivent nous rendre à nous-mêmes et nous permettre d'oser le grand pas vers les solutions énergétiques décentralisées, les technologies propres et la détente internationale. Au secours Fernand...

## Changement de climat et climat de changement

La navigation à voile de plaisance est emblématique de l'utilisation des ressources du vent et du soleil. Marins, architectes, techniciens sont donc porteurs de cet héritage et ont en responsabilité la découverte de nouveaux compromis acceptables avec la nature. Nous avons voulu apporter une contribution éditoriale à cet enjeu qui nous dépasse tous globalement, Multicoques Mag a choisi de mettre en avant des projets structurants et exem-

plaires. Tout en posant à un certain nombre d'acteurs de la plaisance en multicoque, la question : "qu'est-ce que naviguer écolo ?".

Les premières réponses sont publiées in extenso, d'autres suivront et viendront enrichir le "concours permanent d'idées et d'architecture" auquel nous ouvrons nos colonnes.

## Naviguer écolo : qu'est ce que c'est ?

Si nous nous servons de la force du vent pour faire avancer nos bateaux, nous utilisons aussi de plus en plus la "risée diesel" pour produire l'énergie dont nous sommes de plus en plus friands à bord. Deux, trois, voire quatre heures quotidiennes de moteur sont ainsi nécessaires sur nos multicoques modernes, pour produire notre électricité pour les ordinateurs, le froid pour le réfrigérateur et le congélateur, sans compter le dessalinisateur... Des

équipements de confort devenus totalement indispensables à bord ! Ne parlons pas de l'inflation du nombre de batteries (dont le recyclage pose un vrai problème), de la fabrication des panneaux solaires, qui demande une énergie considérable ou de la fabrication des coques, dont le composant essentiel reste... le pétrole !

Alors, comment "naviguer écolo" ? Il y a bien sûr les exemples concrets de Sébastien Roubinet et l'équipe de BABOUCHE, récents conquérants du passage du Nord-Ouest à la voile pure (voir page 50). Héritier dissident de Peter Blake ou Jean-Louis Etienne,

### Christophe HOUDET

(chef de projet sur le trimaran Idec, coureur, constructeur)

Bonjour,  
Naviguer écolo ? je pense qu'Alain Guillard et sa pirogue planche à voile ont des leçons à nous donner.  
Bon courage



Un cata au milieu des glaces...



La fonte de la banquise pose un vrai problème de société.

Sébastien ouvre une nouvelle voie concrète et symbolique à la fois. Son exploit, moderne et respectueux de l'environnement (petit bateau, costaud, durable, ludique et performant), est représentatif d'une nouvelle approche de l'aventure scientifique ou sportive et constitue un fantastique support de réflexion sur les nouvelles relations à établir entre l'homme et la nature. Il y a aussi Francis Joyon, qui se lance à l'assaut de record autour du monde sans moteur à bord de son trimaran et envoie un signe fort au milieu

de la course au large. Ces marins, exceptionnels et talentueux ouvrent la voie à leur manière, mais nous pouvons nous inspirer de leur sillage.

Naviguer écolo peut aussi être simple : n'avoir à bord que le matériel vraiment indispensable à nos navigations, choisir un bateau léger qui se déhale au moindre souffle d'air, équiper et surtout utiliser les réservoirs à eaux noires, limiter les dépenses énergétiques (eau, leds, isolation, ventilation...).

"Le chemin des mille milles commence par un pas !" (Rudyard Kipling)

## L'exemple de Largyalo et le projet Ark of Ideas

### Un forum mondial de mille jours en 100 escales

Le projet Ark of Ideas n'est pas une expédition nautique mais l'action concertée d'un groupe pluridisciplinaire international en faveur de l'environnement. Ce collectif composé de chercheurs, journalistes, économistes, professionnels de la communication, montagnards, marins s'est donné pour objectif de parcourir la planète à la recherche de témoignages d'enfants, d'adultes, de savants et de béotiens concernant les attentes citoyennes, en matière de mondialisation pacifique, respectueuse de la nature et des hommes. Le voyage humaniste de LARGYALO est aiguillonné par l'urgence de la modification de l'atmosphère et ses conséquences en matière climatique. Il veut aller plus loin que les rapides conversions matinées de lobbying concernant le nucléaire ou les agro carburants... et donner des moyens modernes à l'expression de la démocratie participative dans ce domaine (Web 2, Ark TV Channel, blogs, actions combinées avec les grandes associations mondiales...). 12 conférences d'envergure sont planifiées sur tous les continents pour rendre compte de ce foisonnement d'idées non conventionnelles.

### LARGYALO

L'expression Largyalo en tibétain signifie "que les dieux gagnent", elle est prononcée par les sherpas à chaque franchissement de col après avoir effectué un tour complet de la pyramide sommitale. Ce souvenir d'expédition himalayenne est devenu le cri de guerre de l'équipe "Ark of Ideas" et par extension le nom de leur catamaran fétiche.

### Une construction exemplaire

Pour être vertueux au plan écologique un bateau doit être robuste, léger,

durable et majoritairement issu de ressources renouvelables. Le recyclage est devenu une "filiale économique", mais cela ne doit pas justifier le caractère "jetable" des objets que nous utilisons. Consciente de ce premier écueil, l'équipe de LARGYALO a choisi le bois époxy pour minimiser l'impact carbone du projet, la qualité de construction



### DENIS KERGOMARD

(architecte naval, constructeur) :

Le monde de la navigation est historiquement (techniquement, socialement, politiquement, philosophiquement, économiquement, sentimentalement) lié à l'exploitation de l'énergie éolienne. La mer est certainement le milieu où la réalité des énergies renouvelables est la plus évidente et accessible... En matière de navigation de plaisance, il est surprenant de constater l'expansion du marché du bateau à moteur classique et la pauvreté des propositions en terme d'adaptation technologique réelle sur ce créneau ; propulsion mixte solaire-éolien, utilisation de carènes fines en lieu et place des fers à repasser énergivores, réduction des déplacements excessifs... J'en passe et des meilleures ! La place des médias dans cette démarche peut être réelle, en proposant par exemple un grand concours d'idées et de projets architecturaux autour de ce thème. Ouvert à tous, ce concours serait d'abord l'occasion de faire valoir la réalité et la nécessité immédiates de réagir dans tous les domaines de l'activité humaine pour sauvegarder notre planète.



Largyalo, le cata écolo ?



A l'intérieur de Largyalo, tous les équipements vont bientôt prendre place pour réaliser les études scientifiques.

“ Naviguer écolo est un large concept qui veut dire "navigator transparent", sans impact sur l'écosystème... ”

repoussant les limites d'utilisation. Les 25 000 heures investies dans cette création matérialisent la solidité de l'engagement collectif.

**Légitimité de la plate-forme**

Le Largyalo 65' est une évolution utilitaire du Pahi 63', il est plus lourd, plus habitable, ses roofs sont plus hauts, correspondant au cahier des charges

d'un bateau d'expédition. La silhouette intemporelle est en harmonie avec l'exigence de navire opérationnel "tribal", exempt de toute arrogance occidentale. Malgré ses formes "protohistoriques", LARGYALO est un magnifique catamaran conçu pour 16 membres d'équipage et doté d'un confort simple.



**GUY DELAGE**

(coureur au large, aventurier, constructeur) :

Naviguer écolo est un large concept qui, pour moi, veut dire "navigator transparent", sans autre impact sur l'écosystème que celui qui tout être vivant engendre...

Cela suppose bien sûr de nombreuses conditions que je tente de respecter dans le projet DAGDA (monocoque rapide d'expédition-charter de 60' en strip planking) en cours de réalisation. La ligne à suivre consiste à séparer le fondamental de l'inutile dans la vie maritime quotidienne...

Les apports permanents de la régates en matière d'hydrodynamisme, d'aérodynamisme, de modélisation structurelle, permettent de réaliser des bateaux « intelligents », donc performants parce que transformant au mieux l'énergie éolienne en force motrice tout en utilisant moins de matières et cela sans incidence sur la sécurité, au contraire! La performance véritable, donc l'intelligence de la création est indissociable du concept de navigation écologique. C'est elle qui évite les gaspillages absurdes tant lors de la construction que pendant le fonctionnement...

Naviguer écolo, ce n'est pas naviguer comme il y a deux, trois ou dix siècles sur des engins anti-diluviens qui nécessitaient beaucoup d'énergies de toutes sortes pour avancer lentement en vivant comme « à terre ».

Naviguer écolo, c'est faire le choix d'utiliser au mieux tout le potentiel de ce que la nature sait renouveler, sans labourer la mer... C'est à peine effleurer la surface, glisser infiniment sans laisser de sillage !

Il reste des points noirs non encore résolus comme ceux des nombreux produits chimiques issus de la transformation du pétrole qui aident à la réalisation de bateaux fiables (résines, fibres, mastics, revêtements de toutes sortes)...

Mais la prise de conscience du grand public est en route et gageons qu'avant dix ans nous aurons des produits de substitution naturels !

Je voudrais profiter de vos colonnes pour m'insurger contre le détournement d'images des grandes courses à la voile qui utilisent le "vert" du sport voile alors qu'elles autorisent sans vergogne les énergies fossiles pour faire fonctionner les équipements des voiliers. Les technologies et les produits existent pour remédier à cela et faire redevenir (elles l'étaient dans les années 70) propres les grandes courses à la voile.

En outre, les rejets de CO2 collatéraux à ces événements (transports, etc...) sont abusifs et rarement chiffrés.

Serait-il idiot de demander que tous les événements sportifs soient over taxés pour financer une compensation carbone équivalente à leur production ?

Je vous demande d'aider à faire lever sur les acteurs principaux "sponsors, coureurs, organisateurs" pour que cesse cette duperie inacceptable !!



Une partie du "team Largyalo"...

### Le concept Flexi Space

LARGYALO doit répondre à des attentes assez diverses compte tenu de ses objectifs et de sa (relative) petite taille (20m tout de même) : navire école, plate-forme scientifique, base d'accueil, studio vidéo, bureau de conférences de presse et accessoirement catamaran hauturier ! Le concept "Flexi Space" de James Wharram correspond parfaitement à cette polyvalence. Toutes les cabines sont modulables à la demande. L'ambiance générale de ces volumes transformables évoque le

“ La navigation à voile de plaisance est emblématique de l'utilisation des ressources du vent et du soleil...” ”

Feng Shui et contribue à l'atmosphère conviviale du bord, une sorte d'arbre à palabre débité en tranches...

### Le concept énergétique

LARGYALO n'est pas un catalogue ambulant de l'ensemble des solutions

vertueuses disponibles, mais devait être crédible dans ce domaine sensible. Un gros travail de réduction des consommations électriques a donc été réalisé (ampoules à leds, confort raisonnable, qualité des réseaux...); l'objectif d'autonomie par approvisionnement solaire et éolien sera largement atteint afin de matérialiser la démonstration. Pour cela 30m2 de panneaux solaires vont être placés sur les roofs ainsi que 2 éoliennes performantes dans les mâts.

Les moteurs électriques hors-bord cogénérateurs fourniront également de l'électricité en navigation. Le stockage sera optimisé par un parc de batteries lithium-polymères (réduction du poids par 3 pour la même puissance). Enfin un petit groupe électrogène fonctionnant à l'huile végétale sera présent en secours.

### Naviguer sur LARGYALO

Le but de la campagne d'essai de l'été 2007 en Méditerranée était de tester la plate-forme, son grément, les aménagements, avant l'installation à bord des techniques définitives qui font l'objet de développements avec des firmes européennes (batteries, moteurs, éoliennes, panneaux photovoltaïques...).

Plusieurs croisières, en direction de la Corse, des Baléares ont permis de valider le bateau et de tester son "charisme" dans les ports. J'ai pu me glisser à bord pendant 2 jours.



### Erik LEROUGE

La vraie définition de l'écologie est l'empreinte écologique. Il faut donc naviguer en laissant la signature la plus faible possible sur l'environnement et cela va de la fabrication des matériaux aux transports, jusqu'à l'utilisation du bateau.

Rien à voir avec le développement durable qui n'est qu'une poudre aux yeux destinée à se donner bonne conscience tout en développant de nouveaux marchés juteux couleur verte.

L'idée qui me tient le plus à cœur c'est de naviguer d'une façon totalement autonome sans aucune énergie fossile, gas-oil, gaz... C'est techniquement réalisable et je progresse dans ce domaine avec des clients sensibilisés; j'ai aussi un projet personnel. Il faut d'abord un bon voilier qui marche par petit temps et non pas une caravane qui a besoin du moteur jusqu'à force 3 ou pour remonter au vent. Apprendre à faire toutes les manoeuvres possibles sous voiles et ne recourir au moteur que lorsque l'on ne peut pas faire autrement. Je suis confiant sur ce point car, à l'opposé de la voiture, notre moyen de transport est idéal pour l'utilisation du vent, l'accélération inéluctable de la rareté et du coût du carburant va bientôt calmer les fanas des grosses puissances! Le moteur électrique n'est qu'un appoint, en aucun cas, il ne faut chercher une grande autonomie, nous n'avons pas les batteries adaptées. On a les voiles pour cela!

Il faut utiliser tous les moyens complémentaires pour assurer l'énergie du bord : éolienne, hydro alternateur, panneaux solaires. On peut assurer l'électricité du bord, une propulsion limitée, j'espère la cuisine et peut-être le chauffage.

Il faut d'abord limiter les dépenses énergétiques : leds, isolation au lieu de chauffer, ventilation au lieu de la climatisation, frigo bien conçu avec portes sur le dessus. Un bateau simple est finalement plus agréable à vivre car il demande moins d'entretien et cause moins de tracas en voyage.

Il faut savoir modérer ses ambitions, l'empreinte écologique d'un bateau augmente avec le cube de sa taille. Trouver des matériaux et procédés de fabrication ayant le moins d'empreinte écologique est extrêmement complexe car :

Il faut favoriser la durabilité. Cela ne sert à rien d'avoir des matériaux renouvelables s'il faut reconstruire le bateau tous les 20 ans ou s'il demande un entretien important pour ne pas se dégrader en milieu marin. Il faut se souvenir que sous Louis XIV, la France avait moins de forêts qu'actuellement à cause de la construction navale et de l'utilisation domestique. Actuellement, un des problèmes majeurs du réchauffement climatique est la déforestation.

L'empreinte écologique est d'autant plus réduite que le bateau est léger, durable et bien isolé. Cela plaide en faveur d'une construction moderne à base de sandwich.

Mais avec quels matériaux de base?

Le bois pour les peaux ? Peut-être si cela est fait dans des conditions d'exploitation correctes des forêts. La quantité demandée est moindre que dans les constructions traditionnelles. De toute façon cela demande de la résine époxy.

Je suis très intéressé par l'usage de fibres naturelles, le lin notamment. Encore faut-il que la fibre soit cultivée d'une façon bio sans usage de pesticides, sinon c'est la même arnaque que le carburant vert qui contribue au désastre de l'agriculture intensive.

Il faudrait trouver des résines plus "naturelles". On travaille dessus. On sait faire une mise en oeuvre propre en infusion ou pré-imprégnée, reste le problème de l'âme. La mousse a un procédé de transformation très polluant. Les manufacturiers travaillent sur ce problème.

Le balsa est envisageable, mais loin d'être idéal, et avec les mêmes réserves que pour l'exploitation des forêts.

Bref, le réel challenge sera la disponibilité de matériaux moins polluants préservant l'indispensable légèreté, isolation, absence d'entretien et durabilité.



Lutter contre le réchauffement de la planète est aujourd'hui indispensable, afin de continuer à voir de tels spectacles.

**FICHE TECHNIQUE LARGYALO**

**Architecte:** James Wharram, Hanneke Boon  
**Constructeur :** Team Largyalo  
**Longueur :** 19.95m  
**Largeur :** 10m  
**Franc-bord :** 0.95m  
**Tirant d'eau :** 0.95/1.75m  
**Poids :** 15t  
**Surface de pont :** 150m<sup>2</sup>  
**Hauteur des 2 mâts :** 16.10m  
**Surface au près :** 133m<sup>2</sup>  
**Eau douce :** 400 litres  
**Eaux noires :** 200 litres  
**Couchages :** 16  
**Toilettes douches :** 4  
**Réfrigérateur :** 340 litres  
**Congélateur :** 90 litres  
**Cuisinière :** à induction  
**Motorisation :** électrique 2X10 kw/220V + 1X10 kw en propulseur d'étrave  
**Dessalinisateur :** 120 l/h  
**Surface panneaux solaires :** 16m<sup>2</sup> sur les roofs, 12m<sup>2</sup> mobiles, 15m<sup>2</sup> dans le gréement  
**Eoliennes :** 2X600 w  
**Batteries :** lithium/polymères 3800A, 3000 cycles (320 kg)  
**Matériaux mis en œuvre**  
 - 600m<sup>2</sup> de CP marine  
 - 12m<sup>3</sup> de bois massif  
 - 1.5t de résine époxy  
 - 1 000 m<sup>2</sup> de fibre de verre  
 - 150l de peinture  
 - 1 500m de cordage  
 - 600m de câble  
 - 25 000h de travail  
**Suivre le projet ARK OF IDEAS :**  
[www.thearkofideas.org](http://www.thearkofideas.org)  
[www.largyalo.de](http://www.largyalo.de)

**Un mini-village sur l'eau**

La première impression concerne l'étonnante surface opérationnelle du pont, ce "village" flottant possède sa place centrale, son belvédère et son patio, et on imagine facilement 40 personnes participant (au mouillage) à une projection, un débat ou... un barbecue. Les "2 maisons" (l'équipage nomme les roofs : houses) accueillent le poste de pilotage et la table à cartes, la cabine du capitaine, un carré 10 personnes et une cuisine. Les cabines équipage et les salles de bains sont logées dans les flotteurs, accessibles par des panneaux de pont individuels (à refermer après usage en

cas de navigation humide !) et permettent donc de judicieuses combinaisons entre intimité et vie sociale. L'atmosphère des cabines est splendide à l'image de la qualité de finition exceptionnelle du bateau...

**Naviguer utile**

Ce catamaran est une invitation au voyage, il communique une tranquillité d'esprit remarquable et prédispose à l'étude, à l'observation et aux échanges. Les manœuvres s'effectuent à la main (elles sont peu nombreuses), le plan de pont révèle un dénuement proche d'une ambiance vieille marine ! Le palan mobile et l'huile de coude rem-

placent ici le 55ST... L'utilisation des 2 GV à cornes s'avère simple et économique, tout cela est réparable par les moyens du bord. LARGYALO est un dériveur intégral à faible tirant d'eau, il passe partout et échoue facilement. La motorisation est assurée par 2 hors-bord électriques de 10 kW (2X50 cv, 2 temps pendant notre essai) sur chaises flottantes. LARGYALO sera moins rapide que le Pahi 63' dont il dérive, à mi-charge nous avons navigué entre 8 et 13 nœuds (freiné par une grosse annexe à l'arrière) mais le bateau sera à même de parcourir 160 à 200 milles par jour en traversée océanique... en toute quiétude !

**Appel à participation**  
**Pour vous qu'est-ce que naviguer écolo ?**  
 Nous attendons vos réactions, une chronique régulière publiera les contributions. Concours d'architecture et d'idées applicables à la navigation écologique en multicoque.  
 Merci d'adresser à la rédaction les projets ou les reportages sur les prototypes, idées simples ou géniales issues de votre cerveau créatif ou rencontrées au hasard des navigations.

<p><b>3</b>  <b>exemples</b>                  de bilans                  électriques                  prévisionnels                  pour  <b>LARGYALO</b></p>	<p><b>1 : Navigation de jour de mouillage à mouillage :</b></p> <p><b>Consommation :</b>                  Confort à bord (cuisine, dessalage eau de mer, éclairage, électronique...): 6 170wh                  Guindeau, moteurs électriques : 1 300wh                  Total 7 470wh (622Ah en 12V)</p> <p><b>Production :</b>                  Solaire : 5 796wh                  Eolien : 4 300wh                  Génération hydraulique : 2 724wh                  Total : 12 840wh (1 070Ah en 12V)                  Soit un surplus de 6 400wh (533 Ah)</p>	<p><b>2 : Deux jours au mouillage</b></p> <p><b>Consommation :</b>                  Confort à bord : 12 000wh                  Guindeau, moteurs électriques : 1 300wh                  Feux de position : 580wh                  Total : 13 880wh (1 156Ah en 12V)</p> <p><b>Production :</b>                  Solaire 1er jour : 15 396wh                  Solaire 2ème jour 10% : 1 536wh                  Eolien 1er jour 25% : 1 080wh                  Eolien 2ème jour : 4 320wh                  Total : 22 332wh (1 861Ah)                  Soit un surplus de 4 226wh (352Ah en 12V)</p>	<p><b>3 : Navigation océanique</b></p> <p><b>Consommation par jour :</b>                  Confort à bord : 6 000wh                  Périphériques jour : 170wh                  Périphériques nuit : 945wh                  Total : 7 115wh (593Ah)</p> <p><b>Production :</b>                  Solaire 25% : 1 440wh                  Eolien : 4 320wh                  Génération hydraulique : 9 360wh                  Total : 15 120wh (1260Ah)                  Soit un surplus de 8 005wh (667Ah)</p>
--	--	--	--

## Les bonnes idées éconautes du mois

### La peinture photovoltaïque

Un groupement de "start-up" américaines (Nanosolar, Nnosys and Konarka) en association avec Matsushita et St Microelectronics met au point une peinture à base de nano technologies dont le but est de réaliser des revêtements photovoltaïques. Si l'innocuité (à prouver) de ces peintures actives permet leur mise sur le marché, l'ensemble des surfaces d'un bateau ou d'une construction pourra se comporter comme un panneau solaire.

### Francis Joyon s'attaque à un record du tour du monde propre

Sir Francis prendra le départ d'un record propre à bord du maxi trimaran Iren-Cabaret, ce double enjeu mérite d'être salué et suivi. Exit le moteur in-board de 37 cv et les centaines de litres de gasoil nécessaires à son fonctionnement, Francis n'embarque que des panneaux solaires, des éoliennes et une pile à combustible. [www.trimaran-idec.com](http://www.trimaran-idec.com)

### Transat et pile à combustible

Olivier Cusin sur "Energies Autour du Monde" teste une nouvelle pile à combustible dans la transat 6,50. <http://energiesautourdumonde.fr> et [www.cervin-enr.com](http://www.cervin-enr.com)

### Un tour du monde en bateau solaire :

[www.planetsolar.org](http://www.planetsolar.org)

### Forum de discussion évoquant ces thèmes :

<http://nouvellesociete.free.fr>

#### Bruno FERHENBACH

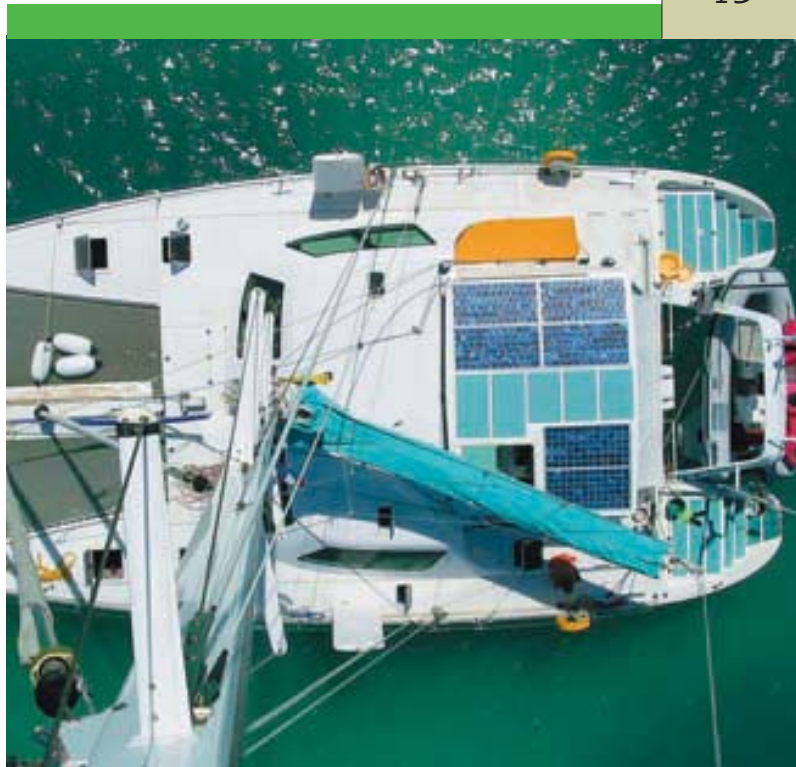
(architecte, coureur, animateur de "solar future")

En gros, je pense que plaisance et développement durable ne sont pas compatibles.....

On peut minimiser l'impact, mais il restera négatif. Achetez des bateaux d'occasion, sans moteur.....



...et une éolienne pour produire son énergie !



Naviguer écolo, ce peut être aussi simple que d'utiliser un réservoir à eaux noires, des panneaux solaires...

### Conseils pour remplacer les nettoyants toxiques

(source [www.echo-mer.com](http://www.echo-mer.com))

Nettoyants toxiques	Conseil
Fibre de verre	Solution de bicarbonate de soude et de sel
Aluminium	1 bonne cuillère à soupe de crème anti-tartre dans un demi-litre d'eau chaude
Laiton	Solution de sauce Worcestershire, de vinaigre et de sel
Chrome	Solution de vinaigre et de sel
Cuivre	Solution de jus de citron et de sel
Nettoyer les ponts	1 tasse de vinaigre dans 8 tasses d'eau
Laver les cheveux	Shampooing pour bébés (sans phosphate et PH équilibré)
Nettoyer les mains	Huile pour bébés ou margarine
Plastique transparent	1 tasse de vinaigre dans deux tasses d'eau
Enlever la moisissure	Solution de vinaigre et de sel
Nettoyer la douche	Arroser la surface, appliquer du bicarbonate de soude et essuyez
Nettoyer la toilette	Bicarbonate de soude
Nettoyer les vitres	1 tasse de vinaigre dans deux tasses d'eau
Polir le bois	Huile d'olive
Polir le chrome/métal	Huile pour bébés
Produit de blanchiment	Peroxyde d'hydrogène
Récurer	Bicarbonate de soude

#### Philippe RIVIERE

(architecte)

Le projet LARGYALO est très intéressant, Mais, de mon point de vue, le fait qu'il s'agisse d'un voilier rend la démonstration moins éclatante.

Beaucoup de technologie pour faire ce que faisaient Magellan et autres ...

Un tour du monde, avec escales, sur un bateau à moteur (solaire) me semblerait une meilleure démonstration de croisière écologique.

Mais le vrai problème (plus difficile à résoudre) concerne la construction dans

son ensemble. Le matériau le plus attirant semble être le bois, bien entendu.

Mais la plupart des bois utilisés ont des origines exotiques qui nécessitent beaucoup de transport pour être employés dans nos pays.

Ensuite viennent les résines, les colles, les tissus, les peintures, les antifoulings ... même chose pour les voiles, le gréement courant... Les matériaux "modernes" sont bien loin d'être recyclables, écologiques.

Il reste énormément à faire ...