

WINDELO

DES ECO CATAMARANS INNOVANTS

Les équipes Windelo ont réussi un pari ambitieux : mettre l'innovation au service de l'écologie, de la performance, de la sécurité et du confort. Conçus en collaboration avec les architectes Christophe Barreau et Frédéric Neuman, nos catamarans se déclinent en trois modèles : Adventure, Yachting et Sport.

Le premier objectif de Windelo est de réduire de 50% l'impact environnemental des catamarans. Cet objectif s'atteint grâce à diverses innovations techniques sur le bateau (écocomposite, poids du bateau, motorisation, aménagements).

L'Originalité apportée par notre chantier se trouve dans l'approche d'«écoconception» portant sur les matériaux et le mode constructif. Limitant fortement le recours aux moules, le mode de construction apporte une plus grande liberté dans la déclinaison et l'évolution de nos bateaux. La structure des catamarans Windelo est fabriquée à partir d'un composite sandwich écoresponsable innovant qui associe la fibre de basalte et la mousse PET (Polyethylene Terephthalate), issu de bouteilles plastiques recyclées. Ce nouveau composite innovant réduit de presque 50 % l'émission CO₂ par rapport à la fabrication de composites traditionnels en PVC/fibre de verre.

Les études ont été menées en partenariat avec les chercheurs des Mines d'Ales afin d'utiliser des matériaux plus respectueux de l'environnement.

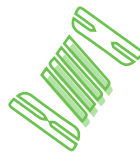


LE BASALTE



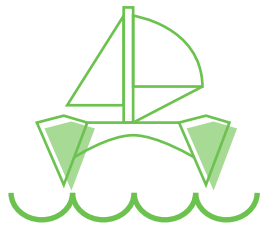
Basalte

Le basalte est le type de roche volcanique le plus répandu sur Terre.



Transformation en fibre de basalte

La fibre de basalte est naturelle et fabriquée à partir de pierres, sans aucun ajout d'additif.



Utilisation et propriétés physiques

La fibre de basalte offre une résistance unique au feu, à la chaleur et aux produits chimiques ainsi que des propriétés mécaniques élevées de 12 % à 15 % par rapport à la fibre de verre.



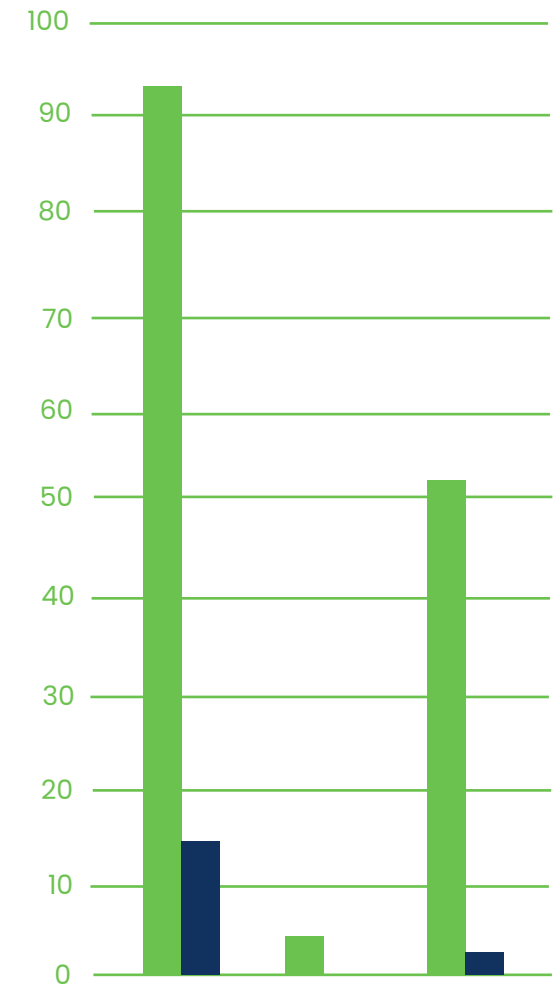
Fin de vie et recyclage

La fibre de basalte est 100 % recyclable : refondue au four et retissée.

QUELQUES CHIFFRES CLÉS :

- Impact environnemental en énergie : 91,5 kg verre équivaldrait à 1 000 kg basalte
- Impact environnemental en CO₂ : 115 kg verre équivaldrait à 1 000 kg basalte

	BASALTE	VERRE
Énergie dépensée sur 40 ans :	62.7 MJ / an	1330 MJ / an
Émission de CO ₂ sur 40 ans :	4.25 kg / an	77.60 kg / an



Utilisation d'eau nécessaire à la mise en oeuvre de la fibre (l/kg)

Empreinte CO₂, production primaire (kg/kg)

Energie de production primaire « mise en oeuvre » (MJ/kg)

Mise en oeuvre de la fibre de verre

Mise en oeuvre de la fibre de basalte

LE PET

Bouteille plastique

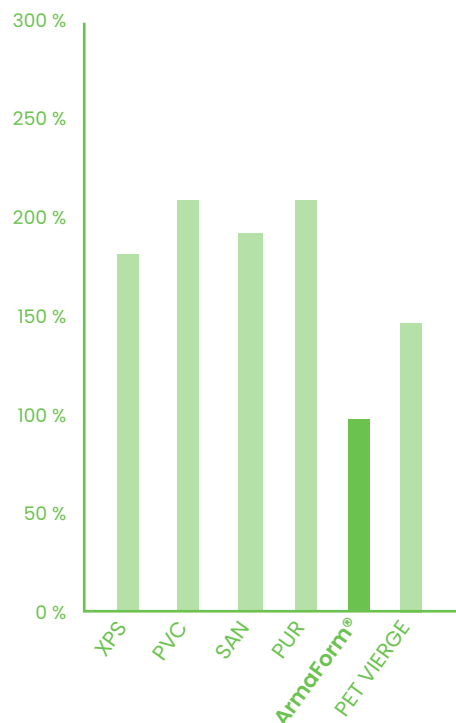
ArmaForm®, repose sur un PET recyclé issu principalement de bouteilles de consommation.



Transformation en mousse PET

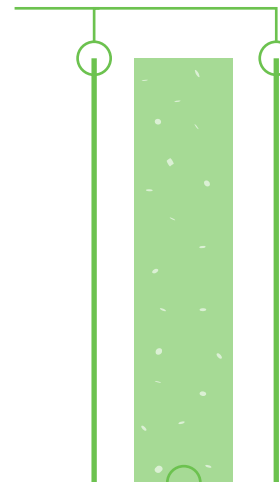
Les bouteilles sont nettoyées de leurs impuretés puis broyées en paillettes avant d'être utilisées pour la production d'une matière première destinée à la fabrication des mousses PET.

Émission de CO₂ par kg de mousse



La structure : un composite sandwich performant et écoresponsable

FIBRE DE BASALTE



MOUSSE PET

PROPULSION ELECTRIQUE

- **Un moteur fiable :** Simple de conception et avec peu de pièces en mouvement, le moteur électrique est extrêmement fiable.
- **Puissant dès l'allumage :** Sans besoin de préchauffage, vous pouvez démarrer le moteur et bénéficiez de toute sa puissance instantanément.
- **Une très grande autonomie :** Grâce au(x) générateur(s) vous pouvez parcourir plus de 1 100 miles à 6 noeuds avec vos moteurs électriques. Lorsque les batteries sont déchargées le(s) générateur(s) de 17,9 kW adossé(s) à 500 L de gasoil démarre(nt) pour alimenter les moteurs électriques et recharger les batteries.
- **Hydrogénation :** Les moteurs disposent également d'un mode d'hydrogénation permettant de recharger les batteries en navigation sous voiles.

Les catamarans Windelo sont équipés d'un système de propulsion composé de deux moteurs électriques de 20 kW chacun alimentés par un parc batteries de 1120 Ah en 48 V. Ils procurent une autonomie moteur pouvant aller jusqu'à 3h45 à 6 nœuds.

SOURCE D'ÉNERGIE

TRANSFORMATION / STOCKAGE

DISTRIBUTION

SYSTÈME 220 V / 110 V



Alimentation quai
16 A - 32 A



Chargeur / Convertisseur
10 kVA - 15 kVA



CA 230 V / 110 V

SYSTÈME 48 V



Générateur(s)
17.9 kW - 35.8 kW



Batteries Propulsion
53.8 kWh



Moteur Babord
20 kW



Panneaux photovoltaïques
jusqu'à 5880 W



Transformateur
48 V / 24 V

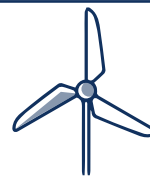


Batteries Servitude
7.2 kWh - 14.4 kWh



CC 24 V

SYSTÈME 24 V



Éolienne(s)
400 W - 800 W



Batteries Servitude
7.2 kWh - 14.4 kWh



CC 24 V

PARC DE BATTERIES (LFP Batteries)

53.8 kWh en 48 V pour la **propulsion**

6.7 kWh en 24 V pour la **servitude**

CYCLES DE CHARGEMENT DE 20 % À 80 % À PARTIR D'UNE UNIQUE SOURCE D'ÉNERGIE

Panneaux solaires en 4 500 W : 22 heures d'ensoleillement

Panneaux solaires en 5 880 W : 17 heures d'ensoleillement

Hydrogénération : 24 heures à 10 nœuds

1 générateur (17.9 kW) : < 3 heures

Alimentation quai (220 V en 32 A) : < 8 heures

CAS TYPIQUES D'UTILISATION :

Journée au mouillage

Créez 200 L d'eau et utiliser tous les équipements de confort (lave-linge, lave-vaisselle, plaques électriques, four...) consommerait 10 kWh. **3 000 W de solaire vous assureront un bilan énergétique positif.** Mieux encore, **4 500 W de solaire produiront 18 kWh sur la journée, ce qui vous permettra de stocker 8 kWh.**

Navigation moteur

Après une navigation de 4 heures en tout électrique à 6 nœuds, rechargez vos batteries en 75 minutes **OU** naviguez au moteur jusqu'à 1100 nm grâce au complément du générateur en mode autonomie.

Navigation côtière

Par exemple, naviguez au moteur 1 à 2 heures puis à la voile 3-4 heures en hydrogénération. Votre bateau sera **rechargé en fin de journée pour votre arrivée au mouillage.**

Traversée

Entièrement autonome votre bateau sera constamment chargé à partir d'énergies vertes grâce au solaire et à l'hydrogénération.