



**PARAFOULING®**

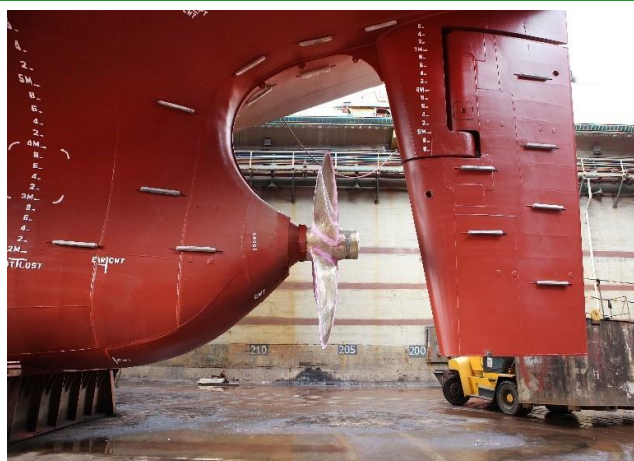
**VERNIS ANTIFOULING  
SANS BIOCIDES**

# PRÉSENTATION PRODUIT



# PARAFOULING®

## VERNIS ANTIFOULING SANS BIOCIIDE



### PRÉSENTATION DU PRODUIT

L'antifouling est une peinture qu'on applique sur la carène d'un bateau, sur les hélices, la quille et sur tous les éléments immergés, afin de les protéger et éviter que des organismes aquatiques (bactéries, algues unicellulaires, algues vertes, bernacles, éponges, vers marins...) ne s'y fixent.

Sans antifouling, les organismes aquatiques se développent sur la carène, provoquant :

- Réduction de la vitesse de navigation.
- Augmentation importante de la consommation de carburant.
- Dans certains cas, impossibilité de naviguer au près.

Les peintures antifouling classiques contiennent en forte concentration des produits chimiques toxiques pour la vie marine qui se diffusent progressivement dans le milieu aquatique.

Constitué d'une matrice dure de type silicate contenant du graphène pour une meilleure résistance à la friction et améliorer l'effet antiadhérent, **PARAFOULING®** est le **SEUL** vernis antifouling sans biocide, sans cuivre, sans silicone, et parfaitement écologique.

Grâce à la technologie innovante du graphène, **PARAFOULING®** protège durablement toutes les parties immergées de votre bateau, réduit votre consommation de carburant et améliore vos performances tout en respectant l'environnement.

**PARAFOULING®** est le seul antifouling longue durée et totalement écoresponsable.

### AVANTAGES

- **Ne contient pas de biocide.**
- Écologique, ne libère pas de produit toxique.
- Les substances utilisées sont conformes à la législation européenne REACH.
- Applicable sur une majorité de matériaux.
- Applicable sur toutes les parties immergées ou non.
- Application rapide.
- Monocouche.
- Réduit les temps d'immobilisation.
- Très fort pouvoir couvrant.
- Tenue minimum de 24 mois (contre seulement 12 mois pour les antifouling classiques).
- Améliore la glisse et, à régime moteur équivalent, la vitesse du navire de 3 à 5 %.
- Diminue la consommation de carburant de 3 à 5 %.
- Peut être appliqué en dehors des aires de carénage.

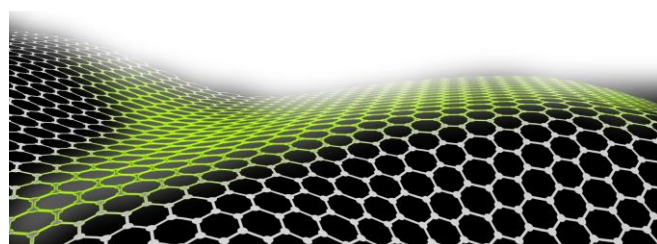


Illustration 3D de molécules de Graphène.

## CARACTÉRISTIQUES

Caractéristiques	Valeurs moyennes
Type de matrice	Dure
Type de coque	Polyester, acier, aluminium, bois
Zone de navigation	Faible à haute salissure
Echouage	oui
Vitesse de navigation	0 à >25 nœuds
Mécanisme de durcissement	Evaporation du solvant et cristallisation
Nombre de couche	1
Temps de séchage	3h à 4h
Temps avant mise à l'eau	24h minimum
Conditionnements	0,25L/ 0,75 L
Densité	0,84 ± 0,05
Épaisseur préconisée	1 à 5 µm sec
Épaisseur à ne pas dépasser	10 µm sec
Rendement pratique	25 m <sup>2</sup> pour 750 ml 8 m <sup>2</sup> pour 250 ml
Température d'utilisation	+10°C à +35°C
Hygrométrie	<85%
Dilution	0 %
Solvant de nettoyage	Alcool

Le graphène, matériau « naturel » provenant du graphite, est un matériau innovant de carbone aux propriétés étonnantes. Souvent décrit comme un "matériau miracle", le graphène est le matériau le plus léger, le plus fin, le plus résistant, le plus durable, le plus imperméable et le meilleur conducteur thermique connu. Le graphène a également le pouvoir lubrifiant le plus élevé ou le coefficient de frottement le plus bas de tous les matériaux connus.

Cliquez [ici](#) pour en savoir plus sur le graphène.

## MISE EN OEUVRE

**Etat des supports** : Propres et adhérents.

- **Bien agiter l'emballage** avant emploi pour garantir une bonne homogénéité du produit.
- **PARAFOULING®** s'applique pur en une couche, ne pas diluer.
- Appliquer à l'aide d'un rouleau mousse dure HD ou d'un pulvérisateur HVLP.



- La quantité déposée ne doit pas être supérieure à 50 gr/m<sup>2</sup>, la quantité minimum pour obtenir une bonne efficacité est de 10 gr/m<sup>2</sup>.
- Un bidon de 750 ml suffit pour traiter la coque d'un navire de 12 à 14 m.

L'exceptionnelle résistance mécanique du graphène garantit au **PARAFOULING®**, une longévité au moins égale à 2 ans.

**PARAFOULING®**, empêche la fixation des algues, coquillages... mais n'empêche pas les dépôts pouvant se former au mouillage. Néanmoins, le nettoyage sera grandement facilité en comparaison des antifouling conventionnels.

En fonction de la fréquence d'utilisation et de la vitesse, **PARAFOULING®**, permet un autonettoyage.

## CONDITIONNEMENT

Bidons métal de 750 ml ou 250 ml totalement recyclable.



## CONSOMMATION

- **Rendement** : environ 25 m<sup>2</sup> par bidon 750 ml.
- Un bidon de 750 ml suffit pour traiter la coque d'un bateau de 12 à 14m. Un bidon de 250 ml suffit pour traiter la coque d'un bateau de 4 à 5m.

## STOCKAGE

- Stocker à l'abri du gel et de la chaleur dans un endroit sec : température entre 5°C et 30°C.
- Durée maximale de stockage : 1 an dans l'emballage d'origine.
- Pensez à recycler les emballages vides.

## PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

- Ce produit est étiqueté comme dangereux en raison de la présence de solvant dans sa composition. Après séchage, **PARAFOULING®** devient totalement inerte et ne présente aucun danger pour l'environnement.
- En cas de pulvérisation, utiliser des lunettes de protection.
- Port de gants conseillé.

Produit élaboré et fabriqué en France



Société à Mission pour l'Environnement

ZA Du Puy Bayard – 3, Rue des Chambettes  
63570 AUZAT LA COMBELLE

Tél. : +33 4 22 52 18 20 – Fax : +33 4 22 52 18 21

E-mail : [info@eco-prisme.com](mailto:info@eco-prisme.com)

Internet : [www.eco-prisme.com](http://www.eco-prisme.com)

# PARAFOULING®

## VERNIS ANTIFOULING SANS BIOCIDES



### PRÉSENTATION DU PRODUIT

**PARAFOULING®** est un vernis antifouling constitué d'une matrice dure de type silicate contenant du graphène, un matériau révolutionnaire aux propriétés hors du commun.

**PARAFOULING®** assure un film lisse, à faible tension de surface qui empêche la fixation des organismes marins sur la carène et les hélices et facilite leur détachement quand le bateau est en marche.

Les antifouling classiques contiennent en forte concentration des produits chimiques toxiques qui se diffusent progressivement dans le milieu aquatique. Sans biocide, **PARAFOULING®** est quant à lui totalement inoffensif pour la faune et la flore marine.

**PARAFOULING®** s'applique sur tous les types de supports, très simplement en une seule couche.

L'exceptionnelle résistance du graphène permet à **PARAFOULING®** de rester efficace au minimum 2 ans, limitant ainsi de coûteuses opérations de carénages.

**PARAFOULING®** va réduire les forces de frottement du tirant d'eau. La trainée est ainsi diminuée, augmentant la vitesse et diminuant la consommation de carburant de 3 à 5%.

Ainsi, grâce à sa technologie innovante au graphène, **PARAFOULING®** protège durablement vos carènes, réduit votre consommation de carburant tout en respectant l'environnement.

### AVANTAGES

- **Ne contient pas de biocide.**
- Écologique, ne libère pas de produit toxique.
- Application monocouche simple et rapide sur une majorité de matériaux.
- Très fort pouvoir couvrant.
- Tenue de 24 mois minimum (contre seulement 12 mois pour les antifouling classiques).
- Réduit les temps d'immobilisation et de maintenance.
- Applicable sur toutes les parties immergées ou non. (Carène, hélice, safrans, quilles, transmissions, foils...).
- Améliore la vitesse de 3 à 5%.
- Diminue la consommation de carburant de 3 à 5%.
- Rentabilité très rapide.

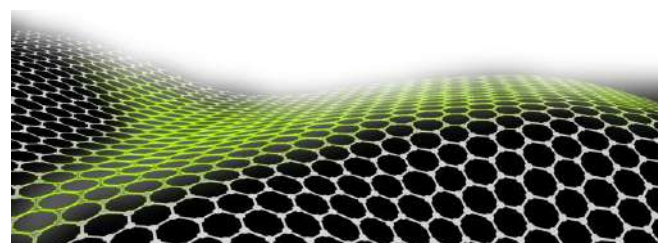


Illustration 3D de molécules de Graphène.

## CARACTÉRISTIQUES

Caractéristiques	Valeurs moyennes
Type de matrice	Dure
Type de coque	Polyester, acier, aluminium, bois
Zone de navigation	Faible à haute salissure
Echouage	oui
Vitesse de navigation	0 à >25 nœuds
Mécanisme de durcissement	Evaporation du solvant et cristallisation
Nombre de couche	1
Temps de séchage	3h à 4h
Temps avant mise à l'eau	24h minimum
Conditionnement	27L
Densité	0,84 ± 0.05
Épaisseur préconisée	1 à 5 µm sec
Épaisseur à ne pas dépasser	10 µm sec
Rendement pratique	Environ 35 m <sup>2</sup> /L
Température d'utilisation	+10°C à +35°C
Hygrométrie	<85%
Dilution	0 %
Solvant de nettoyage	Alcool

Le graphène, matériau « naturel » provenant du graphite, est un matériau innovant de carbone aux propriétés étonnantes. Souvent décrit comme un "matériau miracle", le graphène est le matériau le plus léger, le plus fin, le plus résistant, le plus durable, le plus imperméable et le meilleur conducteur thermique connu. Le graphène a également le pouvoir lubrifiant le plus élevé ou le coefficient de frottement le plus bas de tous les matériaux connus.

Pour en savoir plus sur le graphène :

<https://www.calameo.com/books/00715983426067512cfe0>

## MISE EN OEUVRE

**Etat des supports** : Propres et adhérents.

- **Mélanger le PARAFOULING® avant emploi**, avec un malaxeur, à petite vitesse, pendant 2 minutes afin de garantir une bonne homogénéité du produit.
- **PARAFOULING® s'applique pur en une couche**, ne pas diluer.
- Appliquer à l'aide d'un rouleau mousse dure HD ou d'un pulvérisateur HVLP.



- La quantité déposée ne doit pas être supérieure à 50gr/m<sup>2</sup>, la quantité minimum pour obtenir une bonne efficacité est de 10gr/m<sup>2</sup>.

L'exceptionnelle résistance mécanique du graphène garantit au **PARAFOULING®** une longévité au moins égale à 2 ans.

## CONDITIONNEMENT

Bidon métal recyclable 27 Litres

## CONSOMMATION

- **Rendement** : environ 35 m<sup>2</sup>/L.  
Un bidon de 27L couvre environ 900 m<sup>2</sup>.



## STOCKAGE

- Stocker à l'abri du gel et de la chaleur dans un endroit sec : température entre 5°C et 30°C.
- Durée maximale de stockage : 1 an dans l'emballage d'origine.
- Pensez à recycler les emballages vides.

## PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

- Ce produit est étiqueté comme dangereux en raison de la présence de solvant dans sa composition. Après séchage, **PARAFOULING®** devient totalement inerte et ne présente aucun danger pour l'environnement
- En cas de pulvérisation, utiliser des lunettes de protection.
- Port de gants conseillé.

### TENIR HORS DE PORTÉE DES ENFANTS

Produit élaboré et fabriqué en France



Société à Mission pour l'Environnement

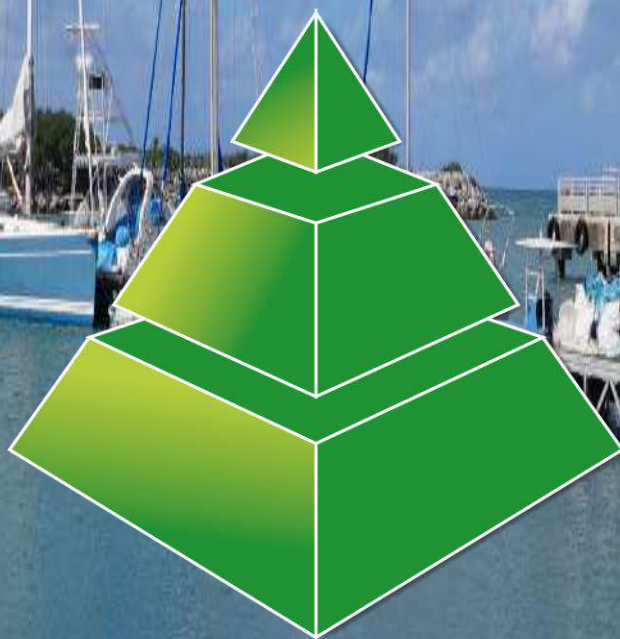
ZA Du Puy Bayard – 3, Rue des Chambettes  
63570 AUZAT LA COMBELLE

Tél. : +33 4 22 52 18 20 – Fax : +33 4 22 52 18 21

E-mail : [info@eco-prisme.com](mailto:info@eco-prisme.com)

Internet : [www.eco-prisme.com](http://www.eco-prisme.com)

# Essais vernis antifouling sans biocide **PARAFOULING**



**éco' PRISME®**

# Vernis antifouling sans biocide PARAFOULING

- Cette barque historique a été rénovée;
- la coque a été repeinte puis a reçu une couche de PARAFOULING.
- PARAFOULING a été appliqué par utilisation d'un rouleau mousse.
- La barque est amarrée dans un port (région du Bas-Rhin)
- Utilisée rarement
- Utilisée pour de courtes distances
- Déplacement uniquement à basse vitesse



# Vernis antifouling sans biocide PARAFOULING

Avant le nettoyage

- incrustations majeures sur le fond
- Mucilage sur les zones latérales
- Presque pas d'incrustations sur les parties visibles

Après le nettoyage

- Nettoyage manuel à la main effectué à l'eau sous basse pression (pas de brossage, ponçage...)
- Toute la biomasse a été complètement éliminée





# Vernis antifouling sans biocide PARAFOULING



Avant le nettoyage



Après le nettoyage

La biomasse a facilement été éliminée

# Vernis antifouling sans biocide PARAFOULING

Bateau Fibre de verre utilisé en Méditerranée.

Usage bi-hebdomadaire d'environ 3h.

## Dimensions

- Longueur: 9,3 m (30 ft 6 in)
- Largeur: 3,2 m (10 ft 6 in)
- Hauteur: 1,0 m (3 ft 3 in)

## Système de revêtement

- Apprêt: revêtement époxy à base de solvant 5 couches de 100  $\mu\text{m}$  d'épaisseur de film sec
- Couche de base: revêtement époxy à base de solvant (2 K) 1 couche, épaisseur de film sec de 100  $\mu\text{m}$
- Finition carène : PARAFOULING  
1 couche, épaisseur de film sec de 5  $\mu\text{m}$  à 8  $\mu\text{m}$   
(quantité utilisée environ 0,5 l) Appliqué au rouleau mousse



# Vernis antifouling sans biocide PARAFOULING



**Systeme de revêtement âgé de 2 ans  
et jusqu'à présent en parfait état**



# PARAFOULING®

## LE PREMIER VERNIS ANTIFOULING AU GRAPHÈNE



**éco' PRISME®**

**PARAFOULING® est la solution pour entretenir durablement votre carène tout en préservant l'environnement.**

**PARAFOULING®** est un vernis antifouling formulé à base de graphène, un matériau révolutionnaire aux propriétés hors du commun. Sans biocide, il ne libère aucune substance toxique dans le milieu marin.

**PARAFOULING®** s'applique très simplement sur tous types de bateaux et sur tous supports. **PARAFOULING®** s'applique en une seule couche, sans matériel particulier, sur tous les éléments immergés ou non.

Grâce à son très fort pouvoir couvrant, **PARAFOULING®** s'utilise en très faible quantité : Un bidon de 750ml suffit pour traiter la coque d'un bateau de 12 à 14 m.

Le graphène confère au **PARAFOULING®** une exceptionnelle solidité ce qui lui permet de rester efficace 2 ans (contre 1 an pour les antifouling classiques). **PARAFOULING®** réduit votre consommation de carburant et améliore la glisse des voiliers, surfs, planches à voile...



**WWW.ECO-PRISME.COM**



L'encrassement biologique des carènes est responsable par an de :

**110 MILLIONS DE TONNES D'ÉMISSION DE CARBONE EXCÉDENTAIRES**

Source : I-TECH AB WHITEPAPER SEPTEMBER 2021

## À QUOI SERT UN ANTIFOULING ?

L'antifouling est un type de revêtement pour bateaux qui empêche la croissance des organismes subaquatiques qui se fixent sur la coque.

Il permet d'éviter que des organismes marins ne se fixent sur les matériaux. Il protège ainsi les coques des bateaux ou autres supports immergés. L'invasion des surfaces par des micro-organismes reste un phénomène naturel rencontré très fréquemment.

Si vous voulez empêcher cette croissance, il vous faudra traiter votre bateau avec un antifouling. Ceci concerne tous les bateaux qui restent à l'eau pendant de longues périodes. Le traitement de la carène empêche les organismes subaquatiques de s'y fixer, comme les bernacles et les coquillages, et autres organismes végétaux, comme les algues.

La plupart des antifouling comporte des biocides, des molécules destinées à détruire les micro-organismes s'accrochant à la carène, ralentissant ainsi leur prolifération et la colonisation de la coque.

## L' ANTIFOULING EST-IL INDISPENSABLE?

Le développement d'organismes marins sur la coque, ou salissures, entraîne des effets négatifs sur la navigation :

### ➤ SURCONSOMMATION DE CARBURANT

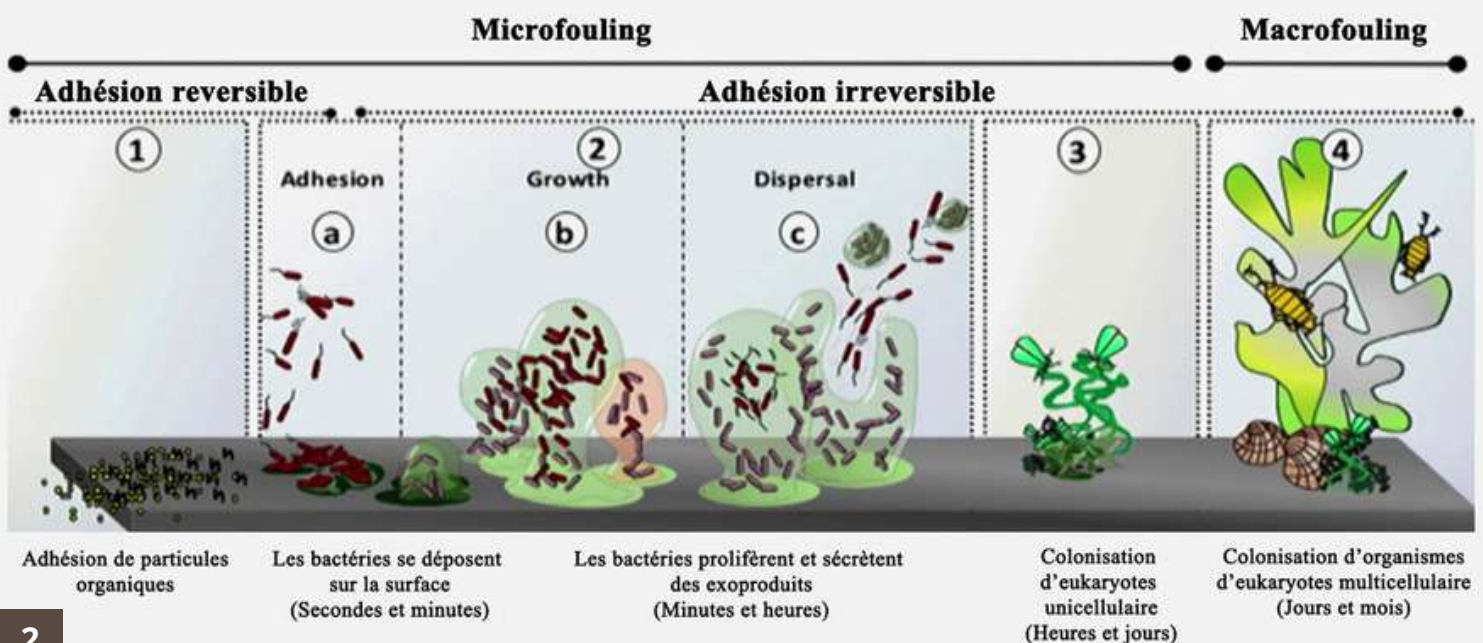
En augmentant le poids du bateau et la résistance à l'eau, les salissures peuvent provoquer une surconsommation de carburant pouvant aller jusqu'à 40%.

### ➤ BAISSÉ DE MANŒVRABILITÉ

Les salissures alourdissent le bateau et augmentent la résistance due à la friction. Cela a une influence directe sur la manœuvrabilité et la vitesse de votre bateau. Les salissures sur l'hélice, le propulseur d'étrave et le safran... peuvent avoir des conséquences identiques.

### ➤ ALTÉRATION DE LA COQUE

La bio-corrosion altère la coque provoquant une augmentation des coûts de maintenance pour le nettoyage et la réparation de la coque.



# LE PROBLÈME DES BIOCIDES SUR LES ORGANISMES MARINS

Le principe des antifouling est d'empêcher que les organismes vivants (algues, petits crustacés...) ne se fixent sur la coque des bateaux et perturbent sa navigation.

Les substances de la majorité des produits du commerce sont qualifiées de « biocide » (au sens littéral : bio = la vie, cide = tueur). Elles sont conçues pour détruire ou repousser les organismes marins qui se développent sur la coque des bateaux.

Mais ces substances sont volatiles et se dispersent dans le milieu marin, en particulier au cours des premières semaines qui suivent la mise à l'eau de votre bateau. En se dispersant dans le milieu marin, elles vont donc exercer leur action au-delà de la coque, notamment sur les organismes marins.

Ces substances persistent longtemps dans l'eau et les sédiments. Certaines d'entre elles sont « bio-accumulables » : elles sont absorbées et concentrées par les organismes marins dans toute la chaîne alimentaire.

**Au niveau mondial, le marché des antifouling est estimé à plus de 100 000 tonnes dont 20 000 tonnes pour l'Europe. On estime que les navires de plaisance représentent à l'échelle européenne 3000 tonnes de peintures.**

Source : Rapport AntiFouling et Environnement - Finistère 360° - Tourisme Nautisme & Territoires- Avril 2019



## LES CONSÉQUENCES SUR LE MILIEU MARIN

Des analyses récentes de sédiments prélevés dans des zones portuaires, révèlent la présence de TBT. Cet agent biocide déclaré toxique pour l'homme est pourtant interdit depuis 2003.

Ces études révèlent également la présence d'autres biocides et métaux lourds présents dans l'eau et notamment :

- le zineb, perturbateur endocrinien.
- le diuron, herbicide interdit d'utilisation pour les bateaux.
- le cuivre et ses dérivés comme l'oxyde de cuivre.

Ces produits ont des effets néfastes sur l'environnement marin : dégradation de la qualité de l'eau, anomalies chez certaines espèces de coquillages et de poissons, invasion d'espèces indésirables...

**1 m<sup>2</sup> d'une coque de bateau contient 15 g de biocide**  
**1 g de biocide pollue 10 000 m<sup>3</sup> d'eau**

SOURCE : ÉCONAV

Même à faible concentration, les biocides ont un effet rapide sur le phytoplancton, élément végétal à la base de la chaîne alimentaire. Cet effet se répercute sur les organismes filtreurs (huîtres, moules...) et les prédateurs supérieurs (poissons, mammifères marins...).

Sur l'homme, les effets directs sont des irritations, des troubles gastriques. À forte dose, les biocides peuvent être sources de cancers.

# LA SOLUTION PARAFOULING®

Pour répondre à cette problématique, le laboratoire de recherche de PRISME a développé une solution innovante et écologique basée sur la technologie du GRAPHÈNE.

**PARAFOULING®** est un vernis constitué d'une matrice dure, qui après séchage est semblable à du verre. Il contient du GRAPHÈNE pour une meilleure résistance à la friction et améliorer l'effet anti-adhérent.

**PARAFOULING®** ne contient aucun biocide.

**PARAFOULING® EST LA SOLUTION POUR ENTREtenir DURABLEMENT VOTRE CARÈNE TOUT EN PRÉSERVANT L'ENVIRONNEMENT.**

## LES AVANTAGES DU PARAFOULING®

**INNOVANT:** PARAFOULING® est le 1er antifouling à base de Graphène, ce matériau révolutionnaire aux propriétés hors du commun.

**ÉCOLOGIQUE:** PARAFOULING® ne libère aucune substance toxique dans le milieu marin.

**SIMPLE D'UTILISATION:** Après un nettoyage des supports, PARAFOULING® s'applique en une seule couche, sans matériel particulier, sur tous les éléments immergés ou non.

**ÉCONOMIQUE:** grâce à son très fort pouvoir couvrant, un flacon de 750 ml de PARAFOULING® remplace jusqu'à 15L de peinture antifouling classique.

**POLYVALENT:** PARAFOULING® s'utilise sur tous les types de supports et de bateaux.

**DURABLE:** le graphène confère une solidité exceptionnelle au PARAFOULING® qui reste efficace 2 ans (contre 1 an pour les antifouling classiques).

**PERFORMANT:** Grâce aux propriétés lubrifiantes exceptionnelles du graphène, PARAFOULING® améliore la glisse en réduisant la résistance. La consommation des bateaux à moteur est réduite. Les voiliers, les surfs et planches à voile gagnent en vitesse.



**PARAFOULING**

**VERNIS ANTI-FOULING SANS BIOCIDES**

- ✓ 1er antifouling à base de Graphène
- ✓ Ne libère aucune substance toxique
- ✓ Application simple et rapide
- ✓ Très fort pouvoir couvrant
- ✓ Utilisable sur tous types de bateaux
- ✓ Tenue de 24 mois
- ✓ Réduit la consommation de carburant
- ✓ Augmente la vitesse de 4 à 5%
- ✓ Améliore la glisse (surfs, planches à voile...)



## FICHE TECHNIQUE

Type de matrice : Dure  
Type de coque : Polyester, acier, aluminium, bois  
Zone de navigation : Faible à haute salissure  
Échouage : Oui  
Vitesse de navigation : 0 à >25 nœuds  
Mécanisme de durcissement : Évaporation du solvant et cristallisation  
Nombre de couche : 1  
Temps de séchage : 3h à 4h  
Temps avant mise à l'eau : 24h minimum  
Conditionnement : 0,75 L  
Densité : 0,84 ± 0.05  
Épaisseur préconisée : 1 à 5 µm sec  
Épaisseur à ne pas dépasser : 10 µm sec  
Rendement pratique : 30 - 40m²/L  
Température d'utilisation : +10°C à +35°C  
Hygrométrie : <85%  
Dilution : 0%  
Solvant de nettoyage : Alcool



## LE GRAPHÈNE DANS LE PARAFOULING®

**PARAFOULING®** est un vernis constitué d'une matrice dure, qui après séchage est semblable à du verre. Il contient du graphène pour une meilleure résistance à la friction et améliorer l'effet anti-adhérent.

Les avantages de l'utilisation de graphène dans un antifouling sont nombreux. Outre l'innocuité du produit sur le milieu marin, le graphène rend la surface traitée avec **PARAFOULING®** extraordinairement imperméable, améliorant à la fois la glisse et empêchant l'adhérence des organismes aquatiques.

L'utilisation de graphène dans le **PARAFOULING®** permet ainsi d'obtenir un produit exempt de biocides, efficace contre le développement des organismes marins sur la coque. Ce produit répond entièrement à la nouvelle réglementation européenne sur les peintures de coque.

Le **PARAFOULING®** met également à profit l'extraordinaire solidité du graphène, (Le graphène est plus de 100 fois plus résistant que l'acier), pour offrir un revêtement ayant une tenue de plus de 24 mois (contre seulement un an pour les peintures antifouling classiques).

Les graphènes utilisés dans la formulation de notre **PARAFOULING®** sont en général constitués de 2 à 5 couches soit un rendement de 480 à 1200 m<sup>2</sup> pour 1 gramme, ce qui explique la faible quantité nécessaire pour recouvrir efficacement une coque de bateau (1 flacon de 750 ml est suffisant pour recouvrir la carène d'un bateau de 14 mètres).

## QU'EST CE QUE LE GRAPHÈNE ?

En 2004, deux chercheurs de l'Université de Manchester ont réussi à produire, à partir du graphite, un cristal de graphène en 2D d'un atome d'épaisseur.

En 2010, les deux scientifiques ont obtenu le prix Nobel pour leur découverte et leurs expériences, jugées révolutionnaires par le comité Nobel.

Depuis sa découverte, la liste des brevets concernant le graphène croît à une vitesse spectaculaire d'année en année.

Le monde entier investit dans ce qui a été renommé le « super matériau » aux caractéristiques extraordinaires et qui permet bien des innovations aussi bien dans l'électronique, la recherche médicale, l'automobile, l'aéronautique...

## DES PROPRIÉTÉS HORS DU COMMUN

**Épaisseur atomique** : une seule couche de graphène n'a qu'un seul atome d'épaisseur (On parle de matériau « 2D » ou « à deux dimensions »), soit environ 0,335 nanomètres.

**Mobilité des électrons** : la mobilité des électrons est la plus élevée de tous les matériaux électroniques avec une limite théorique de 200 000 cm<sup>2</sup>/(V.s) (100x plus élevée que le silicium).

**Résistance** : le graphène monocouche sans défaut est le matériau le plus résistant jamais testé avec une résistance de 42 N/m, ce qui équivaut à une résistance intrinsèque de 130 GPa (Plus de 100 fois plus résistant que l'acier).

**Ténacité et extensibilité** : bien que le graphène soit relativement fragile, il peut être étiré jusqu'à 25% - très pertinent pour l'électronique flexible.

**Rigidité** : des expériences sur une monocouche de graphène sans défaut ont donné un module d'Young d'environ 1,0 TPa - l'une des valeurs les plus élevées de tous les matériaux, à peu près la même chose que le diamant.

**Expansivité** : 2630 m<sup>2</sup>/g - avec moins de 3 grammes, vous pourriez couvrir un terrain de football entier.

**Imperméabilité** : même le plus petit atome (atome d'hélium) ne peut pas traverser une feuille de graphène.

**Résistivité électrique** : 1·10<sup>-8</sup> Ω·m parmi les plus faibles de tous les matériaux connus à température ambiante (35% de moins que le cuivre).

**Conductivité thermique** : 1500-2500 W/mK à température ambiante, plus élevée que les diamants.

**Transparence** : il absorbe seulement 2,3% de la lumière réfléchissante.

Source : Nanowerk.com





## MISE EN ŒUVRE

Après avoir nettoyé au jet haute pression pour éliminer salissures et sels et laisser sécher les supports, **PARAFOULING®** s'applique pur en une couche, sans dilution.

**PARAFOULING®** s'applique à l'aide d'un rouleau mousse dure ou d'un pulvérisateur HVLP.

La quantité déposée ne doit pas être supérieure à 50 gr/m<sup>2</sup>, la quantité minimum pour obtenir une bonne efficacité est de 10 gr/m<sup>2</sup>.

L'épaisseur optimum du film doit être comprise entre 5 et 10 µm.

### CALCULEZ LA SURFACE DE VOTRE CARÈNE IMMERGÉE

#### • Calcul en m<sup>2</sup> de la surface à peindre



$$(\text{largeur} + \text{tirant d'eau}) \times \text{longueur à la flottaison} = \text{Surface en m}^2$$

$$(\dots + \dots) \times \dots = \dots \text{ m}^2$$



$$(\text{largeur} + \text{tirant d'eau}) \times \text{longueur à la flottaison} \times 0,75 = \text{Surface en m}^2$$

$$(\dots + \dots) \times \dots \times 0,75 = \dots \text{ m}^2$$



$$(\text{largeur} + \text{tirant d'eau}) \times \text{longueur à la flottaison} \times 0,50 = \text{Surface en m}^2$$

$$(\dots + \dots) \times \dots \times 0,50 = \dots \text{ m}^2$$

## CONSOMMATION

Le pouvoir couvrant du **PARAFOULING®** est très élevé. Le rendement pratique est de 30 à 40 m<sup>2</sup>/L.

Un seul flacon de 750ml de **PARAFOULING®** permet de traiter un bateau de 14 mètres.



### QUANTITÉS D'ANTIFOULING CLASSIQUES NÉCESSAIRES

Quantité moyenne indicative en litres, pour 2 couches d'antifouling :

Type de bateau	Pieds Mètres	Longueur à la flottaison								
		20 6	25 7,5	28 8,5	30 9	33 10	35 10,7	38 11,5	43 13	48 14,5
		2,75 L	4,5 L	5,75 L	6,5 L	8 L	9 L	10,5 L	13,5 L	16,75 L
		3,25 L	5 L	6,25 L	7 L	8,75 L	9,75 L	11,5 L	14,75 L	18,25 L
		2,25 L	3,25 L	4,25 L	5 L	6 L	6,25 L	7,5 L	8 L	9,5 L

## APPLICABLE SUR TOUS TYPES DE BATEAUX



## AMÉLIORE LA GLISSE



## PARAFOULING® : LA MEILLEURE ALTERNATIVE AUX ANTIFOULING BIOCIDES



Ces dernières années, des solutions alternatives aux classiques peintures antifouling contenant des biocides sont apparues sur le marché. Cependant, aucune des solutions proposées n'est aussi performante que **PARAFOULING®**.

ALTERNATIVES AUX ANTIFOULING AUX BIOCIDES	RÉSINES AU CUIVRE	FILM SILICONE	BÂCHE TEMPORAIRE	ULTRASON	PEINTURE AU SILICONE	PARAFOULING
EFFICACITÉ	+	+	+	-	+	+
ÉCOLOGIQUE	-	+	+	+	+	+
ECONOMIQUE	-	-	-	+	-	+
DURABILITE DANS LE TEMPS	+	+	+	-	-	+
FACILITÉ D'APPLICATION /ENTRETIEN	-	-	-	+	+	+
TOUS SUPPORTS	+	-	+	+	+	+

Source : GT Environnement UNAN 56-Notions fondamentales sur les peintures sous-marines antisalissures

# PARAFOULING®

## LE PREMIER VERNIS ANTIFOULING AU GRAPHÈNE



### UNE INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET ÉCOLOGIQUE

**PARAFOULING®** est un vernis antifouling formulé à base de graphène, un matériau révolutionnaire aux propriétés hors du commun. Sans biocide, il ne libère aucune substance toxique dans le milieu marin.

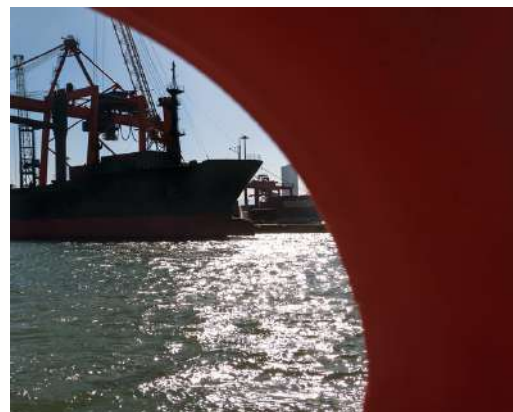
**PARAFOULING®** s'applique très simplement sur tous types de bateaux et sur tous supports. **PARAFOULING®** s'applique en une seule couche, sans matériel particulier, sur tous les éléments immergés ou non.

Grâce à son très fort pouvoir couvrant, **PARAFOULING®** s'utilise en très faible quantité : Un bidon de 750 ml suffit pour traiter la coque d'un bateau de 12 à 14 m (soit environ 30 g/m<sup>2</sup>).

Le graphène confère au **PARAFOULING®** une exceptionnelle résistance mécanique, ce qui lui permet de rester efficace au minimum pendant 2 ans (contre 1 an pour les antifouling classiques).

**PARAFOULING®** améliore la glisse et, à régime moteur équivalent, augmente la vitesse de votre navire tout en réduisant votre consommation de carburant.

**PARAFOULING®  
PERMET DE  
DIMINUER LA  
CONSOMMATION  
DE CARBURANT  
DE 3 À 5 %**



# PARAFOULING® : LA SOLUTION À LA FOIS ÉCOLOGIQUE ET ÉCONOMIQUE POUR L'ENTRETIEN DES CARÈNES

## • PARAFOULING® NE CONTIENT AUCUN BIOCIDÉ

Contrairement aux antifouling classiques, **PARAFOULING®** ne contient aucun biocide ni produits chimiques pouvant altérer la faune ou la flore marine.

## • PARAFOULING® A UN TRÈS FORT POUVOIR COUVRANT

Un flacon de 750 ml de **PARAFOULING®** remplace jusqu'à 15 L de peinture antifouling classique.

Son application est donc beaucoup plus rapide et l'immobilisation des navires en est diminuée.

## • UNE APPLICATION SIMPLE ET RAPIDE SUR TOUS TYPES DE SUPPORTS

**PARAFOULING®** s'utilise sur tous les types de supports et de bateaux.

**PARAFOULING®** s'applique en une seule couche aussi bien sur le bois, que le métal, les matériaux composites, l'aluminium...

## • PARAFOULING® A UNE LONGÉVITÉ SUPÉRIEURE AUX ANTIFOULING CLASSIQUES

Le graphène confère une solidité exceptionnelle au **PARAFOULING®** qui reste efficace au minimum 2 ans (contre 1 an pour les antifouling classiques).

**PARAFOULING®** permet d'éviter des opérations de carénage annuelles coûteuses.

## • PARAFOULING® EST APPLICABLE SUR TOUTES LES PARTIES IMMERGÉES OU NON

**PARAFOULING®** s'applique en une seule couche sur tout type de carène. Il permet un traitement de tous les éléments immergés ou non (carène, hélice, safrans, quilles, transmissions, foils...).

Grâce à sa très faible épaisseur, **PARAFOULING®** peut être appliquée sur l'hélice et la transmission d'arbre sans générer de bruits ou de vibrations.

## • PARAFOULING® AUGMENTE LA VITESSE ET DIMINUE LA CONSOMMATION DE CARBURANT

**PARAFOULING®** permet de diminuer de 3 à 5 % la consommation de carburant.

Grâce à son extraordinaire pouvoir anti-adhérent, **PARAFOULING®** améliore la glisse de votre navire et augmente la vitesse de 3 à 5 %.



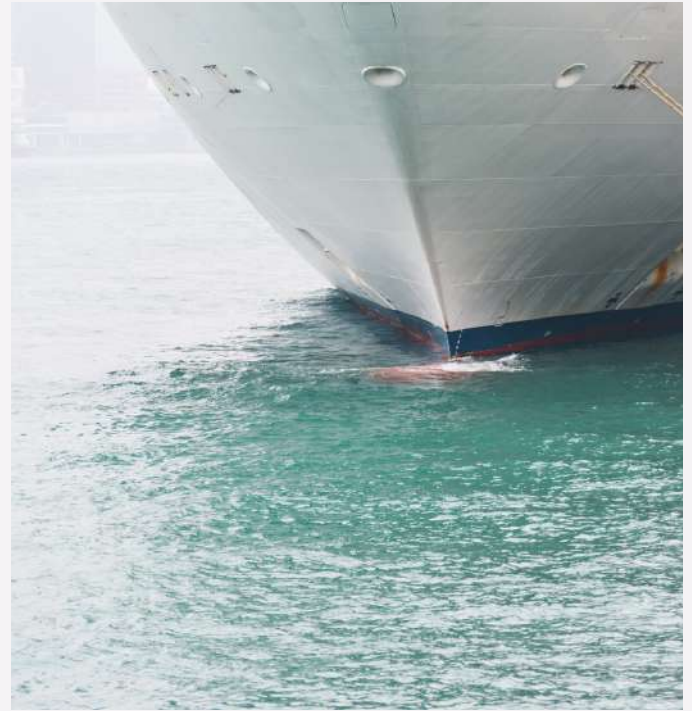
## PARAFOULING® : UN RETOUR SUR INVESTISSEMENT TRÈS RAPIDE

En comparaison des autres produits antifouling du marché, **PARAFOULING®** est très économique et permet un retour sur investissement très rapide.

**PARAFOULING®** permet de réaliser des économies sur le temps d'application et sur la maintenance. Grâce à **PARAFOULING®**, les temps d'immobilisation des navires sont réduits.

Un très gros porte-conteneurs brûle entre 140 et 300 tonnes de carburant par jour, un bateau de commerce plus petit, entre 25 et 65 tonnes. En permettant des économies de carburant de 3 à 5 %, l'application de **PARAFOULING®** est très rapidement rentabilisée.

À titre d'exemple, un navire consommant mensuellement 1 million d'Euros de carburant, réalisera une économie d'au moins 30 000 € par mois, soit 720 000 € sur 2 ans.



## LA MEILLEURE ALTERNATIVE AUX ANTIFOULING BIOCIDES

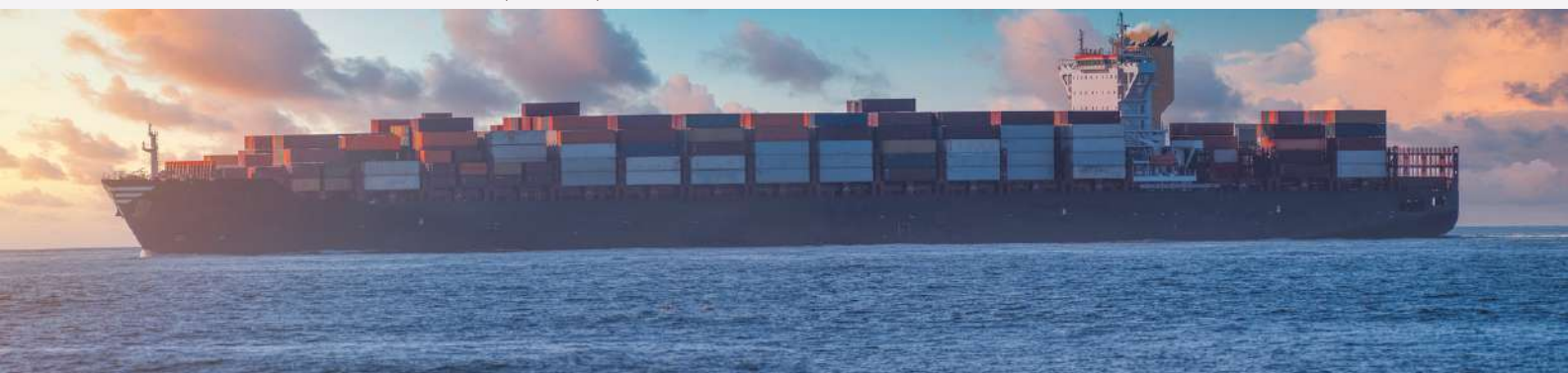
Ces dernières années, des solutions alternatives aux classiques peintures antifouling contenant des biocides sont apparues sur le marché, cependant aucune solutions proposées n'est aussi performante que **PARAFOULING®**

**PARAFOULING®** est l'unique solution sur le marché à la fois efficace, écologique et économique.

FAMILLE DE PRODUITS	Solutions mécaniques			Peintures classique avec biocide		Peinture "nouvelle génération" avec biocide	
NOM DU PRODUIT	Nettoyeur Haute pression	Bâche protectrice	Brosse "Lulu"	Altura 619	UltraEU	R&D Nautix	M300
EFFICACITE	👍👍👍👍	👍👍	👍👍👍	👍👍👍	👍👍👍	👍👍	👍👍
TOXICITE MICROALGUE	aucune	aucune	aucune	⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️⚠️	⚠️	⚠️⚠️
TOXICITE CRUSTACE	aucune	aucune	aucune	⚠️	⚠️⚠️⚠️	⚠️	⚠️⚠️
TOXICITE LARVE DE POISSONS	aucune	aucune	aucune	⚠️⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️⚠️
COUT A L'ACHAT (pour 14,35 m²)	< 500 €	500 à 1000 €	< 500 €	< 500 €	< 500 €	N.C	500 à 1000 €
DUREE DE VIE ESTIMEE	10 ans	5 ans	5 ans	3 à 4 ans	1 an	N.C	5 ans

FAMILLE DE PRODUITS	Peinture avec silicone	Adhésif PVC	Adhésifs avec silicone		Ultrasons	Vernis au Graphène
NOM DU PRODUIT	SilicONE	Anti-Graf	Mec Glide	Flox Fouling	Ultrasystem	PARAFOULING®
EFFICACITE	👍👍👍	👍👍	👍👍👍	👍👍👍	👍👍	👍👍👍👍
TOXICITE MICROALGUE	⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️	aucune	aucune
TOXICITE CRUSTACE	⚠️	⚠️	⚠️	⚠️	aucune	aucune
TOXICITE LARVE DE POISSONS	⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️	⚠️⚠️⚠️	aucune	aucune
COUT A L'ACHAT (pour 14,35 m²)	500 à 1000 €	1500 à 2000 €	1500 à 2000 €	1500 à 2000 €	1500 à 2000 €	< 200 €
DUREE DE VIE ESTIMEE	5 ans	4 ans	5 ans	5 ans	5 ans	Au moins 2 ans

Source : ÉTUDE : NOUVEAUX ANTIFOULING - FINISTÈRE 360°, TOURISME, NAUTISME & TERRITOIRES 2019





# GRAPHENE

## LE MATÉRIAU DU FUTUR

Matériau miracle, molécule révolutionnaire, les superlatifs pleuvent sur le graphène. Meilleur conducteur que le cuivre, deux cents fois plus résistant que l'acier en étant six fois plus léger, flexible, imperméable. Sur le papier le graphène est premier dans toutes les catégories. Difficile d'envisager un jour de se passer du métal ou du plastique, et pourtant ce nouveau matériau pourrait bientôt s'imposer dans tous les domaines.

### L'histoire du graphène

Le graphène est un cristal bidimensionnel d'atomes de carbone répartis régulièrement sur un réseau hexagonal en forme de nid d'abeilles. Dans la nature, l'empilement de couches de graphène forme le graphite, que l'on rencontre couramment dans nos mines de crayons. Enroulé sur lui-même, il forme les nanotubes de carbone.

Le graphène a été découvert en 2004 par André Geim et Konstantin Novoselov, professeurs à l'université de Manchester, et récompensés par le prix Nobel en 2010. Sans vraiment y croire, les chercheurs ont utilisé la bande adhésive d'un rouleau de scotch pour y coller des débris de graphite. Ensuite, ils ont plié cette bande dont la face adhésive était couverte de graphite. En la dépliant, ils en ont réduit l'épaisseur. Et ainsi de suite... Au final, il ne restait plus qu'une couche de graphite. André Geim avait réalisé la découverte qui lui vaudrait le prix Nobel : le plus fin cristal de carbone, dont l'épaisseur n'est que d'un atome.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Graph%C3%A8ne>

**Depuis 2004, il suscite un engouement extraordinaire. Il donne lieu à des recherches variées, des plus fondamentales aux plus appliquées.**

Aujourd'hui, la recherche sur le graphène dispose de moyens très importants surtout en Europe. En effet, l'Union Européenne a investi 1 milliard d'euros répartis sur 10 ans. L'objectif est de développer des techniques de fabrication à l'échelle industrielle. Mais aussi d'exploiter les propriétés exceptionnelles de ce matériau dans tous les domaines possibles.

<https://cordis.europa.eu/article/id/124617-europes-investment-in-graphene/fr>

<https://graphene-flagship.eu/>

Flexible, léger, ultrarésistant, transparent, excellent conducteur thermique et électrique, imperméable à de nombreux gaz... Le graphène a des qualités physico-chimiques qui lui ouvrent de nombreuses pistes. Notamment dans les domaines de l'électronique, de l'énergie, de la santé et des sciences des matériaux.

<https://www.graphene.manchester.ac.uk/learn/applications/>

# Ces propriétés uniques permettent au graphène d'être utilisé dans de nombreuses applications, mais lesquelles exactement ?

## **Le graphène révolutionne le coating.**

Le graphène a montré un grand potentiel d'application dans la plupart des industries, y compris l'industrie de la peinture et du revêtement .

<https://blog.iglcoatings.com/the-science-of-graphene-based-protective-coating/>

<https://www.paint.org/coatingstech-magazine/articles/graphene-coatings-exciting-properties-and-wide-ranging-potential/>

## **Le graphène et l'industrie pétrolière.**

Les propriétés exceptionnelles du graphène permettent d'obtenir des produits super-lubrifiant supprimant l'usure mécanique.

<https://www.ami-universite-telaviv.com/index.php/2013-05-26-08-41-51/recherche/sciences/physique/920-un-super-lubrifiant-supprimant-l-usure-m%C3%A9canique-d%C3%A9velopp%C3%A9-%C3%A0-l-universit%C3%A9-de-tel-aviv>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920410518303218>

## **Le graphène et l'électronique.**

La combinaison de ses propriétés électroniques exceptionnelles, de sa flexibilité et de sa transparence ouvre aujourd'hui la voie à l'ère de l'électronique souple pour les écrans de téléphones portables et de tablettes ainsi que pour le secteur textile.

<https://lejournel.cnrs.fr/articles/le-graphene-superstar-episode-1>

## **Le graphène au service de l'énergie.**

Des études ont permis de démontrer que le graphène absorbe seulement 2,3 % de la lumière reçue. Cela fait de lui un matériau très transparent. En combinant cette propriété à sa flexibilité et son excellente conductivité, des applications ont été imaginées dans le domaine des panneaux photovoltaïques. Des structures poreuses en graphène sont utilisés dans des batteries, des chargeurs, des piles à combustibles.

<https://lejournel.cnrs.fr/articles/le-graphene-superstar-episode-2>

<https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/le-graphene-matériau-du-xxième-siècle-31936/>

<https://www.boursorama.com/patrimoine/actualites/technologie-les-panneaux-solaires-fonctionnent-aussi-en-cas-de-pluie-0976856ffd5803eb0cc4c6fb1e0f382b>

## **Le graphène au secours de la santé.**

Dans le domaine de la santé, ce sont les propriétés de surface et de conductivité du graphène qui sont utilisées. En associant sa large surface de contact et sa conductivité électrique, des détecteurs de gaz ultrasensibles à température ambiante seront développés. Actuellement, la détection sensible de la pollution est un enjeu majeur pour la santé des villes et des campagnes.

<https://lejournel.cnrs.fr/articles/le-graphene-superstar-episode-3>

<https://today.uic.edu/first-use-of-graphene-to-detect-cancer-cells/>

## **Le graphène et les matériaux du futur.**

La rigidité exceptionnelle du graphène associée dans des matériaux composites, laisse imaginer de nombreuses applications dans le domaine des matériaux. Par exemple, en remplacement des matériaux métalliques pour la construction d'avions plus légers, donc moins coûteux et moins gourmands en énergie.

<https://lejournel.cnrs.fr/articles/le-graphene-superstar-episode-4>



**é**co' **PRISME**®

**ÉCO'PRISME**®  
ZA du Puy Bayard  
3, Rue des Chambettes  
63570 AUZAT LA COMBELLE  
Tél : +33 4 22 52 18 20  
Fax : +33 4 22 52 18 21  
info@eco-prisme.com  
www.eco-prisme.com

