

Etude comparative
Nettoyage de coques de bateaux
Sécurité - Conditions de travail

BOAT VALLEY

F.POTHIN – novembre 2024 – V1



Cofinancé par
l'Union européenne

FSE+



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DDETS Côte d'Or

REGION
BOURCOCNE
FRANCHE
COMTE

Lauréat Appel à Projets Initiatives
Territoriales Innovantes



Nettoyer la coque d'un bateau : le carénage



Préambule

Le nettoyage de la coque d'un bateau peu paraître une tâche facile, en réalité c'est plus complexe qu'on y croit.

Chaque entreprise dispose de ses équipements, matériels et techniques.

Les salariés travaillent dans le cadre du respect du code du travail, des dispositions mises en place par chaque entreprise en matière de sécurité et conditions de travail.

Le Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels de chaque entreprise permet de progresser et de s'améliorer.

Ce document vise à rappeler les dispositions obligatoires à mettre en œuvre pour préserver les salariés en fonction des différentes techniques.



Nettoyer la coque d'un bateau manuellement avec des EPI adaptés

Se protéger des projections, de la pollution, du bruit



Quelles que soient les techniques utilisées ,

- ◆ eau (haute pression, hydrogrommage)
- ◆ air (aérogommage)
- ◆ sable (sablage)
- ◆ glace (cryogénie)
- ◆ mécanique
- ◆ laser





Eau Haute Pression

- ◆ Nettoyer à haute pression à 500 bars requiert une certaine expertise pour éviter les dommages et assurer un nettoyage efficace
- ◆ Position de travail parfois difficile (sous fond plat)
- ◆ Tenir la lance avec force (TMS)
- ◆ Se protéger du brouillard produit



- ◆ Eaux polluées à traiter
- ◆ Support à sécher avant peinture

- ✓ Rapidité
- ✓ Coût



Aérogommage



- ◆ Protéger les voies respiratoires et les yeux des poussières, et des projections
- ◆ Cagoule ventilée à accepter
- ◆ Impact poussières aux alentours
- ◆ Plus lent que eau HP
- ◆ Investissement : 20 000€ environ
- ◆ Compresseur air TP (bruyant, fuel)
- ✓ Pas de rejet (Sans eau)
- ✓ Décaper par couche possible (choix abrasif)
- ✓ Abrasifs naturels recyclable (bicarbonate, noix coco, billes de verre, sable)



Hydrogommage (en option sur aérogommeuse)

◆ rejet d'eau (limité)

✔ L'hydrogommage se pratique avec une aérogommeuse à laquelle on a ajouté une option de brumisation d'eau.

✔ Réduction de poussière



systemco
www.sys-teco.com

- ✓ Pour éviter poussières
- ✓ Et EPI



Sablage (avec aérogommeuse)



◆ Poussières

- ✓ décapage par sablage à basse pression qui permet des résultats précis et aboutis. Le nettoyage de vos surfaces s'effectue par le biais d'une aérogommeuse
- ✓ Ou brumisation



Cryogénie



- ◆ L'utilisation de l'équipement nécessite une formation spécifique
- ◆ Cagoule ventilée

- ◆ Nettoyage au jet de glace sèche
- ◆ investissement : **25 000€ environ**
- ◆ Plus lent que eau HP
- ◆ Sélection couche à traiter difficile ?
- ◆ Energie et CO2

- ✓ Pas de rejet (sans eau)
- ✓ Pas de brouillard
- ✓ Pas d'impact sur le matériau



Mécanique : brossage



- ◆ Lent
- ◆ Poussières (se protéger ou aspiration)
- ◆ Bruit
- ◆ Lourd (TMS)

- ✓ Coût
- ✓ Pas de rejet



La législation française encadre strictement les appareils à laser sortant. Selon le décret n° 2007-665 du 2 mai 2007, **Laser**



- ◆ EPI (lunette spécifique)
- ◆ Sur coque métallique
- ◆ Homologation
- ◆ Coût si européen 30 000€ IPG Photonics avec Servilase
- ◆ Compresseur air TP (bruyant, fuel)
- ✓ Pas de poussières
- ✓ Pas de rejet
- ✓ 3-5 kW consommation
- ✓ Support prêt à peindre

Nettoyer avec des robots



Du simple brossage au décapage

Bien réfléchir en fonction des objectifs :



- ◆ Améliorer les conditions de travail => robots mais cher
- ◆ Réduire les pollutions eau et air (poussières) => laser => si cher=> aérogommage avec options hydro. Sablage
- ◆ ou système Sys Teco (sablage avec aspiration sous vide)

Robots à flot



◆ Robot AIRSUB Drone :

Se fixe par aspiration à la coque. Élimine 90% des algues et végétations. Récupère les déchets dans un sac filtrant. Certifié conforme aux normes environnementales européennes.

◆ Robot Betty (Eco-Boat NC)

Monté sur quatre roues. Piloté à distance via une tablette en WiFi. Aspire et filtre les débris. Équipé de caméras pour suivre l'avancement.

◆ Hullbot

Drone sous-marin australien. Fonctions d'inspection (modélisation 3D) et de nettoyage. Brosses montées sur bras mobiles. Adapté aux différentes formes de coques.

◆ Keelcrab

Piloté par télécommande. Se déplace sur des chenilles en caoutchouc. Équipé de brosses en nylon de différentes duretés. Caméra sous-marine intégrée.

Systemes à rouleaux

◆ **Naviclean** : Station de lavage écologique à flot. Utilise des rouleaux pour nettoyer la carène. Service d'entretien régulier sans antifouling toxique.

Robots à sec



◆ Robots de sablage

HulltimoRobot de sablage automatisé. Conçu pour le décapage des coques à sec. Utilise un système de projection d'abrasif à haute pression. Permet un décapage précis et uniforme de l'antifouling.

Falch Robot SRobot de nettoyage haute pression pour surfaces verticales. Peut être utilisé pour le décapage de coques de bateaux. Se déplace sur la surface grâce à un système de vide. Contrôlé à distance pour plus de sécurité.

◆ Systèmes semi-automatisés

HullWiper ROVBien que principalement conçu pour le nettoyage sous-marin, il peut être adapté pour une utilisation à sec

Utilise des jets d'eau à haute pression pour le décapage. Collecte les débris dans un système de filtration intégré

◆ Outils assistés

Système Aqua MantaOutil de ponçage assisté plutôt qu'un robot autonome. Conçu pour le ponçage de grandes surfaces verticales comme les coques de bateaux. Utilise un système de vide pour adhérer à la surface. Réduit considérablement le temps et l'effort nécessaires au ponçage manuel. Il est important de noter que les robots de carénage à sec sont moins répandus que leurs homologues sous-marins. Cela s'explique en partie par les défis supplémentaires posés par le travail à sec, notamment : La nécessité de systèmes de collecte de poussière et de débris plus sophistiqués.

- Les risques accrus pour la santé et la sécurité liés à la poussière et aux produits chimiques
- La difficulté accrue d'adhérence à la surface verticale sans l'aide de la pression de l'eau

Il est important de noter que les robots de carénage à sec sont moins répandus que leurs homologues sous-marins. Cela s'explique en partie par les défis supplémentaires posés par le travail à sec, notamment : La nécessité de systèmes de collecte de poussière et de débris plus sophistiqués.
Les risques accrus pour la santé et la sécurité liés à la poussière et aux produits chimiques
La difficulté accrue d'adhérence à la surface verticale sans l'aide de la pression de l'eau



Lavage, le décapage et la
peinture des coques
Société française



Boat Valley
La marque du GIE Green Cut
9 Av Gare d'Eau
Port de plaisance
21170 Saint-Jean-de-Losne



07 64 07 71 15



contact@boatvalley.fr

Les communications publiées par Boat Valley n'engagent que son auteur.
Les services gestionnaires des aides financières ne sont pas responsables de
l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans les communications
ou publications.