

Les antifoulings 1^{ère} partie

Vers un carénage « propre » ?

Le carénage sur cale sera certainement très bientôt interdit dans toute l'Europe par Bruxelles qui veut ainsi éviter tout rejet toxique à la mer. Ceci sous-entend que tous les bateaux, de plaisance et autres, ont la carène couverte de peinture toxique. Comme nous le verrons plus loin, ce n'est pas une fatalité ni une obligation.

Un antifouling est une peinture généralement érodable (autolissante ou autopolissante) plus rarement à « matrice dure » qui libère ses produits actifs pendant toute sa durée de vie, et le bateau ainsi peint pollue tous les endroits où il passe de façon diffuse. En conséquence, le lavage ou brossage final ne libère presque plus rien (lorsque la peinture est épuisée il y reste seulement environ 10% de produits actifs). Ceci explique le relativement faible taux de pollution mesuré au pied des cales de carénage.

Pour éliminer le « fouling », la peinture, quelle que soit la composition du support est additivée avec des produits toxiques. Tout antifouling « efficace » est à l'heure actuelle obligatoirement toxique. Les fabricants mettent en avant le fait que certaines de leurs peintures sont à base d'eau. Cela constitue certainement un progrès, mais, qu'elles soient solvantées à l'eau ou aux hydrocarbures est anecdotique, car les additifs sont bien plus dangereux. Même si la peinture elle-même participe à la pollution, nous consacrerons cette courte étude aux additifs les plus courants.

Avant de continuer, il est utile de rappeler quelques évidences :

- Le « fouling » n'est pas une pollution. Il est composé à 100% de matière organique vivante, très facilement recyclée par la nature. Il n'en va pas de même pour les peintures utilisées, bien entendu, mais la tendance est à l'amalgame, ce qui permet à bon compte de gonfler les statistiques d'efficacité des systèmes de traitement des effluents. En réalité, le fouling ne devient un problème qu'en cas d'accumulation en un endroit restreint, amenant un risque d'eutrophisation.

- Il tombe sous le sens que les aires de carénage équipées seulement de bassins de décantation arrêtent essentiellement de la matière non polluante, alors que les vrais polluants, dissous ou en suspension sous forme de particules très

fines, voire de colloïdes, ne peuvent être réellement arrêtés que par un filtrage poussé et des absorbants tels les zéolithes ou le charbon actif. Ceci jette un doute sur l'efficacité réelle d'une technologie qui ne repose que sur un simple débouillage et déshuilage et qui risque d'être très rapidement rendue caduque par les réglementations à venir. Paradoxalement, les effluents des cales de carénage, telles que celle de Brest, sont rejetés plus propres que ceux de nombreuses aires aménagées. Dans ce cas, on peut citer aussi les aires de Douarnenez et Concarneau.

- Enfin, il est possible d'exiger du détaillant la fiche de données de sécurité du produit (FDDS), systématiquement fournie aux professionnels et qui précise la composition de l'antifouling.

Les additifs interdits

Le plus efficace – beaucoup trop en fait - est le TBT ou tributylétain, interdit totalement aux navires de moins de 24 mètres, encore autorisé à faible dose au-delà et utilisé librement par tous les navires de guerre du monde et nombre de bateaux de commerce sous pavillons de complaisance, qui n'ont de compte à rendre à personne. Il reste toxique à des doses infinitésimales, avec chamboulement du cycle de reproduction des mollusques et perturbation du système nerveux, endocrinien et immunitaire des mammifères (marins et autres...) Seuls les UV sont à même de le dégrader, comme il est dense, il coule et persiste très longtemps dans les alluvions.

Tout aussi interdit, le trioxyde d'arsenic, mortel à faible dose, cancérigène à très faible dose, avec effet cumulatif. Citons pour mémoire un métal lourd, le cadmium, encore utilisé par la marine (Royale et marchande)

Un autre biocide interdit dont on trouve encore couramment des traces dans l'environnement : l'irgarol, qui a des caractéristiques voisines du diuron.

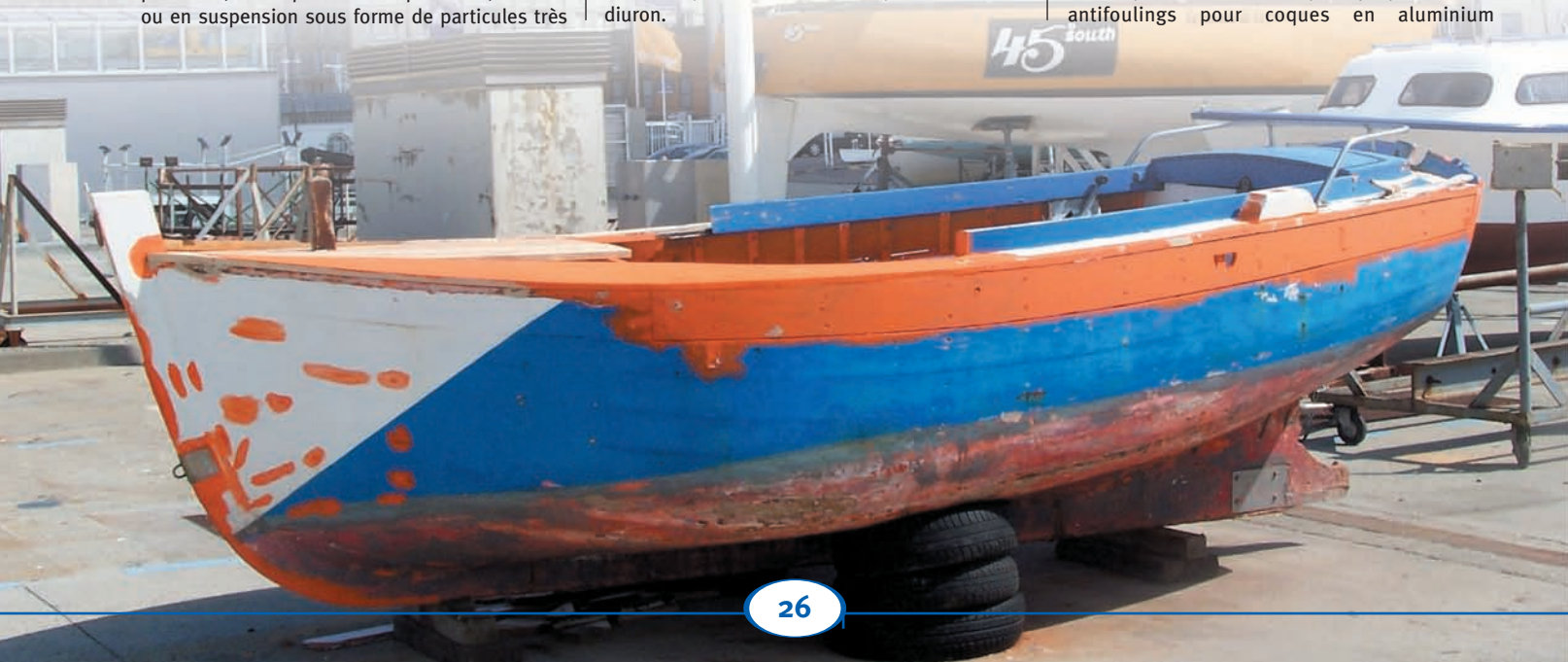
Les autorisés, mais...

Si l'on regarde l'étiquetage des boîtes d'antifouling, on trouve presque toujours des additifs aux noms ésotériques. En majorité, il s'agit d'organochlorés, mais on trouve aussi des sels organiques de cuivre et de zinc, des antiseptiques, des sulfamides... On y rencontre des biocides issus de l'agroalimentaire, en vente libre dans les jardineries. L'archétype en est le diuron, désherbant total utilisé par de grands fabricants d'antifouling. Il est en voie d'interdiction (pour les jardins c'est fait depuis 2008), car sa durée de demi-vie varie de 100 à 1490 jours. En général, les biocides, pour être efficaces, sont associés à un ou plusieurs sels ou oxydes métalliques, essentiellement de cuivre. Les peintures qui en sont chargées ont une influence non négligeable sur l'environnement, et surtout difficile à évaluer.

Or, on commence à savoir maintenant que les biocides et pesticides organochlorés agissent sur notre système endocrinien à des doses infimes, surtout si plusieurs molécules se combinent. Ils seraient en particulier les responsables de la baisse de fécondité des hommes. Pourquoi en serait-il autrement pour les organismes marins ? En tout cas, il est de notre devoir de citoyens de ne pas disséminer en mer des produits que nous ne voulons plus mettre dans notre jardin et notre assiette. Même si la pollution due au nautisme est faible (moins de 1% du total), elle n'est pas nulle et nous nous devons d'être irréprochables.

L'oxyde cuivreux

C'est actuellement l'antifouling universel, relativement inoffensif. Son inconvénient - et non des moindres - est son électropositivité élevée, qui en interdit l'usage sur les coques en alliage léger et impose la prudence sur l'acier. Il est à noter que certaines marques proposent des antifoulings pour coques en aluminium





comportant du thiocyanate ou de l'isocyanate de cuivre, beaucoup plus toxiques : la méfiance est de mise sur les carènes qui ne sont pas parfaitement protégées par une couche d'époxy ! Signalons aussi que le cuivre est responsable de l'usure rapide des anodes en zinc et de la dézincification des hélices, des vannes, passe-coques et crépines qui en ont été barbouillées, avec apparition de cratères, de zones rouges pulvérulentes et dans les cas les plus graves, de rupture brutale sous l'effort.

Le zinc

Le zinc, moins toxique et plus électronégatif, donc moins corrosif et même protecteur pour les coques métalliques est un bon substitut. Comme le cuivre, il peut être utilisé sous forme métallique sur les coques métalliques, ou sous forme saline (zinc pyritone, antifongique utilisé dans des shampooings antipelliculaires, pyrêtrate de zinc...) Il est possible que le zinc remplacera le cuivre à terme, même s'il est moins efficace en tant qu'antifouling, du fait de sa relative innocuité (de tous temps, l'oxyde de zinc a été utilisé en dermatologie). Le cuivre et le zinc sont souvent à tort classés parmi les métaux lourds mais s'il est vrai que certains de leurs sels sont violemment toxiques, ceci s'applique à presque tous les métaux : rappelons-nous les cyanures de fer et potassium.

Les autres solutions

Un certain nombre de produits se contentent d'être une gêne pour le fouling, sans libérer de produits toxiques dans l'eau :

Les « cires »

Elles sont utilisées depuis très longtemps : Rappelons-nous les régatiers dans les années 60 qui frottaient vigoureusement leur carène avec un « savon » de lard ou un pain de suif pour aller plus vite. La « Royale » utilisait de la cire d'abeille sur les chaloupes. Ceci retardait aussi la salissure. Nos amis britanniques utilisent encore de la lanoline anhydre pour favoriser la glisse et en obtiennent un effet antifouling d'environ 45 jours : pratique évidemment totalement

écologique et qui de plus a l'avantage de donner des mains douces aux crevettes et aux mulets des ports de plaisance !

Citons pour mémoire (nostalgie ?) la peinture au graphite que l'on appliquait sur les coques des dériveurs, et que l'on polissait au chiffon de laine pour améliorer la glisse. Le graphite rongait inexorablement par électrolyse tout ce qui était métallique, y compris les rivets et pointes en cuivre des coques en bois.

Ce ne sont pas des antifouling à proprement parler, et leur effet est purement mécanique, car elles

offrent une surface sur laquelle les organismes marins glissent et se fixent mal, étant de ce fait plus faciles à enlever.

Le plus moderne de ces produits est le revêtement aux silicones proposé par deux fabricants : Oléronlac et Seajet. Un essai en a été fait dans la revue « Voiles & Voiliers ». Il semble excellent pour les bateaux qui naviguent beaucoup et à plus de 15 noeuds, vitesse qui leur permet de s'autonettoyer. Nos voiliers qui restent souvent au port et n'atteignent pas tous les jours ces vitesses doivent être régulièrement brossés ou passés à l'éponge. Un autre inconvénient de ce revêtement est sa faible résistance à l'abrasion, ce qui l'exclut pour l'instant des ports d'échouage et le fait déconseiller en cas de grutage trop fréquent.

Le téflon est utilisé uniquement comme additif pour améliorer la glisse mais sera certainement utilisé aussi pour ses propriétés antiadhésives dès que certaines difficultés d'application seront résolues. La coque se comportera alors comme une casserole « non-stick ». Il est cependant à craindre que la résistance à l'abrasion sera là aussi assez faible.

Les antifouling « bios »

Il existe déjà des antifouling que l'on pourrait appeler « bios », comme le Biomerrit, www.brig-marine.fr/biomerrit/Biomerrit.htm étudié avec le concours de l'IFREMER, dont le principe actif est l'ammonium quaternaire, désinfectant utilisé dans les hôpitaux, non toxique et très rapidement biodégradable. Il interdit au voile bactérien de se former, ne laissant pas de nourriture au fouling proprement dit. Il semble efficace sur les bateaux qui naviguent beaucoup. Malheureusement, sa composition complète n'est pas accessible (il est en vente par correspondance) et il est à craindre qu'il contienne lui aussi du cuivre, ce qui limite un peu la portée de l'expérience. Quelqu'un aurait-il des tuyaux à ce sujet ?

Le Sea-Nine (à base de DCOI, un isothiazolone à décomposition rapide) est une autre approche intéressante : très toxique au contact, il a une demi-vie de 30 jours et ne laisse pas de trace significative dans l'environnement. A ma connaissance, il est actuellement utilisé surtout sur les grands navires et n'est pas diffusé en France.

Les recherches continuent, consulter par exemple :

www.univ-ubs.fr/11LA6/o/fiche_laboratoire/

et peut-être vont-elles aboutir et nous trouver le produit miracle.

Les petits fabricants d'antifouling comme Nautix cherchent à créer des antifouling 100% bio-dégradables.

Il a été aussi question de recherches à propos de la substance qui permet aux crabes et à certains organismes marins de ne pas être envahis par les algues et sur les propriétés du tanin du châtaigner. Ont-elles été abandonnées ?

Les « atypiques »

La technologie « Dox Anode » est commercialisée en France par le chantier Meta de Tarare. Les revêtements à base de zinc silicaté non organique destinés aux coques métalliques, le Metagrip et l'Inversalu constituent une sorte de galvanisation à froid de la carène, avec une protection anodique très efficace. Les produits sont inaltérables, donc sans rejet, et leur résistance leur permet d'être brossés et grattés très énergiquement. Malheureusement les propriétés antifouling sont médiocres et ils nécessitent un ou deux nettoyages par saison. Cette technologie est très appréciée par les adeptes de la grande croisière.

Un fabricant propose un revêtement à base de poudre de cuivre dans une matrice dure (<http://www.peinture-antifouling.fr/>) Oceprotec. Il n'y a là non plus aucune matière libérée dans l'eau et la résistance du produit permet un usage de plusieurs années.

L'autre produit à base de cuivre métallique a lui aussi peu d'impact sur la nature (<http://www.coppercoat.fr/>), (le successeur du Copperpaint de notre jeunesse), même s'il libère un peu de cuivre dans l'eau à la longue. Mais le cuivre sous forme métallique, malgré son effet biocide, est peu toxique – n'oublions pas que c'est le métal des tuyaux d'eau potable. Les pollutions constatées résultent d'une longue accumulation de sels (sulfate...), dans les vignobles par exemple. Le rapport Dolto ne s'inquiète pas du cuivre, qui retourne rapidement à l'état de minéral inerte.

Aucun antifouling

Nos anciens, sur les petites embarcations, n'utilisaient pas de produit toxique, se contentant le plus souvent de coaltar (black) et d'un coup de brosse régulier, ne libérant que de la matière organique non polluante.

Il est possible d'imaginer des revêtements facilitant le nettoyage, résistants, pas trop chers.

FIN 1^{ère} partie

Christian Saint Jalmes