

UNE NOUVELLE VIE POUR DIAPHANI

Alerte à l'électrolyse

Alors que nous nous apprêtons à poser le nouveau Trademaster et l'accastillage flambant neuf, une attaque d'électrolyse de grande envergure nous a contraints à d'autres réparations techniques non prévues.

Texte et photos : Paul Gury.

UN TALONNAGE est toujours à prendre au sérieux, surtout si un peu d'eau de mer est entrée dans la quille. Peu soucieux et mal informés à l'époque de l'incident, en 2003, des séquelles potentielles en matière de corrosion galvanique (ou électrolytique), nous n'avions pas fait les réparations nécessaires sur notre Pouvreau 11.30 en aluminium. En effet, en choisissant de redresser simplement la semelle et d'aveugler la petite voie d'eau associée au choc, nous avons pris le risque de laisser de l'eau de mer, même en petite quantité, dans notre quille. Au fil des ans, celle-ci est montée dans la partie creuse située sur l'arrière du voile car les soudures du haut de quille situées dans le varangage n'étaient pas parfaitement étanches à l'air. De plus, le fond du puisard, avec l'âge, avait perdu de son imperméabilité suite à de la corrosion, conséquence d'une légère présence permanente d'eau de mer. Il y avait donc en plus de légères infiltrations continues entre le puisard et le haut de quille... Avec une quille lestée

au plomb, toutes les conditions du triangle tant redouté de l'électrolyse se sont alors trouvées réunies. Dans notre cas : de l'eau salée suite au talonnage, des métaux à potentiel différent (l'aluminium et le plomb) et de l'oxygène. Pour rappel, la corrosion galvanique consiste en une oxydation du métal dans un environnement salin ou électrique, en quelque sorte c'est « un retour à l'état naturel » de celui-ci. Cette réaction chimique s'illustre par une perte des électrons du métal le moins noble (l'aluminium) en faveur d'un métal plus noble (le plomb). Il y a alors une déperdition de matière (ou corrosion) du métal au potentiel le plus faible.

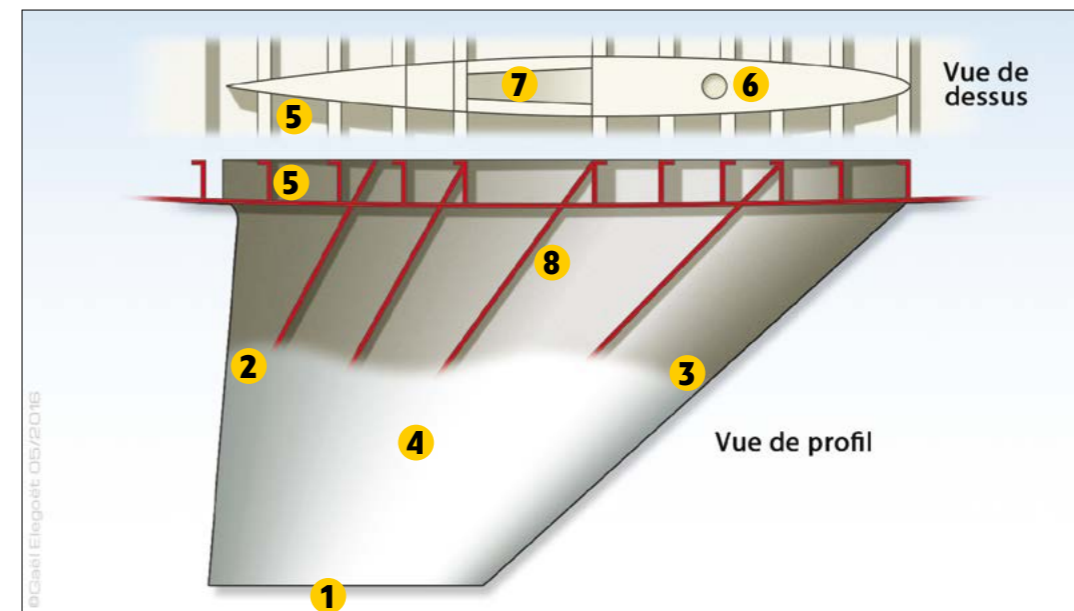
UN CONSTAT ALARMANT

Pour éviter ce type de désagrément sur les coques en alu, des anodes sacrificielles en zinc (métal encore moins noble que l'aluminium qui va servir d'appât à corrosion...) sont installées près des autres métaux à haut potentiel comme sur l'arbre d'hélice ou encore la fonte ou le plomb du lest des quilles (voir VM n°237). Mais revenons à *Diaphani*... Une année de navigation passée dans les eaux chaudes des tropiques en 2007 n'a pas manqué d'accélérer le phénomène. De petites cloques suintantes à l'aspect inquiétant sont logiquement apparues à divers endroits de la quille lors de la mise au sec du bateau dans le cadre de sa remise à neuf. Pourtant, étonnamment nous n'avions rien remarqué d'anormal auparavant. Contrairement aux carénages de printemps qui nous obligent à sortir le voilier sur deux jours seulement, cette fois-ci notre



« L'étanchéité retrouvée du haut de quille nécessitera de longues heures de soudure »

coque est parfaitement sèche au bout de quelques mois. En perçant ces cratères de corrosion au tournevis (ce qui prouve incontestablement le stade avancé de la détérioration de l'aluminium), nous voyons avec angoisse se déverser quelques litres d'eau de mer. L'électrolyse a tellement bien œuvré que l'épaisseur de certaines tôles n'atteint plus que quelques demi-millimètres. Nous étions loin d'imaginer de tels dégâts. Tranquillement cachée dans notre quille constituée d'un monobloc en aluminium soudé à la construction, la corrosion semble d'autant plus dangereuse que nous ne nous sommes dotés d'aucun moyen de la détecter de manière préventive. Nous voilà désormais devant le fait accompli et l'addition risque d'être salée, voire de compromettre la suite des travaux. En bateau, tous les petits détails comptent et cette sorte de « cancer de l'aluminium » doit être considérée avec le plus



- 1) Semelle de quille
- 2) Bord de fuite
- 3) Bord d'attaque
- 4) Voile de quille
- 5) Varangue
- 6) Epontille
- 7) Puisard
- 8) Renfort de quille



▲ Quelle mauvaise surprise que toute cette eau de mer qui s'écoule de notre quille!



Les varangues sont découpées une par une pour permettre de souder les nouvelles plaques en aluminium.

grand sérieux. Dans la foulée, l'expertise des techniciens du Grand Val nous mène directement au haut de quille. On va le rendre accessible depuis l'intérieur du bateau en faisant sauter à la meuleuse les plaques en aluminium situées sous la table du carré. Et là, c'est un spectacle d'horreur qui s'offre à nous tant l'électrolyse est à un stade avancé. En effet, la particularité de notre quille, vide de plomb dans sa partie haute à l'endroit où sont repris les renforts de cette dernière, a permis une corrosion de grande ampleur. Ce compartiment désormais ouvert à notre vue est rempli d'une pâte toxique, mélange de plomb, d'aluminium et d'eau de mer. Il suffit de rajouter un peu d'eau de mer pour voir se dégager en direct de l'hydrogène... Toutes les parois longitudinales et transversales sont attaquées. Il y a même des petits trous à certains endroits, « heureusement » bouchés par une fine couche d'alumine (oxyde d'aluminium). Ces cache-misère nous ont tout simplement évité des voies d'eau qu'il nous aurait été bien difficile d'expliquer et d'aveugler. Il y a donc urgence à réagir et il est rassurant d'être accompagné dans ce diagnostic par un spécialiste de l'aluminium

en la personne de Bryan dont l'entreprise, Wavinox, travaille en sous-traitance pour le chantier du Grand Val. Les solutions qui s'ouvrent à nous sont nombreuses mais comme toujours, plus ou moins onéreuses. Elles vont d'un « déquillage » total avec rajout d'une nouvelle quille au comblement des cloques à la résine époxy avec insertion de matière. Après de vifs débats familiaux, nous optons pour une alternative qui devrait garantir l'intégrité du bateau pour longtemps. Tant pis si certains travaux prévus pour embellir *Diaphani* vont passer à la trappe, la priorité reste la sécurité à bord.

UNE SOLUTION ONEREUSE MAIS PERENNE

Notre choix se porte au final sur une doublante en aluminium appliquée sur le voile de quille avec une semelle renforcée et une nouvelle étanchéification du haut de quille. La lecture de nombreux blogs abordant la problématique finit de nous convaincre de la justesse de notre choix. Nous irons même jusqu'à contacter Gilles Vaton, l'architecte des plans « Sillage 11.30 » pour lui demander conseil... Pour commencer, la quille doit être parfaitement mise à nu par un sablage et des fenêtres sont réalisées dans le bas de quille pour permettre d'accélérer l'évacuation de l'humidité et d'appréhender l'état du lest. A première vue, le plomb est en bon état mais certaines soudures sur le bord d'attaque sont bien abîmées, ce qui rend une intervention poussée de plus en plus légitime. Les renforts de quille sont matérialisés par des traits au marqueur bleu car ils serviront de point d'appui pour ressouder la doublante à venir. Pour ce qui est du haut de quille, le travail de préparation est beaucoup plus important.

En effet, il faut tout d'abord démonter une partie des aménagements intérieurs comme la table du carré ou encore le frigo pour avoir un accès total à la quille, en prévision du nettoyage de la matière électrolysée. Mais aussi pour les soudures à venir qui nécessitent de l'espace car il faut bien évidemment éviter que l'échauffement de l'aluminium engendre des dépôts de feu ou des traces de chaleur. Hautement toxique à cause du plomb, le ramassage est réalisé à la main, à la brosse métallique et à l'aspirateur avec gants et masque à cartouche. Ce ne sont pas les meilleurs moments de notre rénovation mais cette étape est indispensable pour repartir sur des bases saines. Tous les tuyaux d'eau (réservoir, chauffe-eau, pompes diverses) et autres câbles électriques sont démontés un par un et identifiés par du scotch avec un numéro pour chaque afin de faciliter le remontage. Le tableau est impressionnant car le bateau paraît en partie désossé mais la rémission est à ce prix...

Pour étanchéifier à nouveau cette partie sensible de notre quille, il est décidé de souder des plaques dans le sens de la longueur entre chaque varangue. Celles-ci sont toutes partiellement découpées à la meuleuse. Bryan va donc s'employer plusieurs jours de suite à débiter des plaques de 4 mm en aluminium AG3 aux bonnes dimensions qu'il va ensuite venir souder au cas par cas. La soudure est effectuée sous gaz inerte avec une électrode réfractaire MIG, ce qui garantit un aspect visuel excellent et une parfaite étanchéité. Quant à notre ancien puisard « fuyard », il est carrément condamné. Un nouveau sera fait sur mesure et viendra s'encaster juste au-dessus de l'ancien. Pareil pour les anciennes goulottes passe-câbles qui sont toutes refaites à neuf. Pour finir, les plaques en aluminium qui avaient été retirées pour

accéder au haut de quille sont à leur tour ressoudées. Travail de longue haleine, le résultat est visuellement rassurant, d'autant que le test d'étanchéité est concluant. Reste à poser la doublante de quille qui se doit de garder une bonne pénétration dans l'eau. Un gabarit est en premier lieu posé sur le bord d'attaque puis Bryan prépare la découpe et la forme des deux flancs à la plieuse croqueuse.

UN TRAVAIL DE PRECISION

Un autre gabarit pour la semelle est aussi réalisé mais avec plus de matière cette fois-ci (une épaisseur de 8 mm) afin de pouvoir relier cette dernière par soudure au nouveau voile de quille. Les tôles sont ensuite pointées (soudure superficielle) sur le nez afin de les disposer en vue de leur positionnement définitif. Des trous à la scie cloche tous les 40 cm sur la totalité de la quille sont nécessaires pour permettre des soudures bouchons qui vont finir de plaquer la doublante sur la quille d'origine. Pour terminer ce travail d'orfèvre, des soudures en continu sont effectuées puis meulées sur tout le pourtour de la fameuse doublante pour assurer une étanchéité définitive. C'est une grande satisfaction de voir que cette réparation de quille est à la hauteur de nos espérances car elle semble mêler esthétique et robustesse. Même si nous allons forcément perdre un peu en performance en matière de poids et de glisse, notre voilier a tout de même survécu à une attaque d'électrolyse de grande ampleur qui aurait pu avoir raison de sa longévité et cela n'a pas de prix! ■



▲ Les compartiments du haut de quille sont propres, on est prêt pour attaquer la soudure.



▲ Découpe minutieuse et au cas par cas des plaques d'aluminium.



▲ Mise en place des doublantes de 4 mm entre chaque varangue.



▲ Encastrement du nouveau puisard fabriqué sur mesure s'il vous plaît!



▲ Tout est soudé et parfaitement étanche à nouveau. Reste à tout remonter!



▲ Préparation à la meuleuse des tôles en aluminium qui serviront à réaliser la doublante.

L'INDESOUABLE BRYAN CARTHY

Bricoleur dans l'âme, Bryan va travailler dix ans en bureau d'étude industrielle suite à son DUT en génie mécanique. Trop éloigné du terrain à son goût, il décide de se reconverter dans le maniement de l'inox en multipliant les formations qualifiantes. Intégrant par la suite, et avec succès, la société Goiot, il s'oriente vers le domaine maritime. Client régulier du chantier du Grand Val dans le cadre de réparations effectuées sur le bateau de son père, il finit en 2012 par s'associer au chantier en montant sa propre structure, Wavinox. Spécialisé dans la fabrication et la réparation d'accastillage (chandeliers, balcons, contreplaques, platines, daviers...), de passerelles, de mâts d'éolienne, de collecteurs inox pour moteur et bien sûr de quilles, Bryan s'exerce sur tout ce qui se plie ou se coupe. La matière pouvant être aussi bien en inox qu'en aluminium ou encore en acier. Avant tout amoureux des beaux outils, le chantier sur *Diaphani* lui a permis d'approprier un nouveau poste à souder MIG et de développer ainsi encore un peu plus ses compétences en soudure sur support aluminium.



▲ L'atelier de Bryan est bien rangé et les outils sont parfaitement entretenus! Le paradis du bricoleur...



▲ Affinage des soudures pour permettre une meilleure pénétration dans l'eau.



▲ La quille totalement doublée est répartie pour une seconde jeunesse...