

COMPRENDRE LA BOUCLE CORROSIVE

La traque des courants de fuite, responsables de l'électrolyse, se fait nécessairement dans l'eau. En effet, la boucle corrosive implique obligatoirement la pièce corrodée et l'électrolyte dans lequel elle est immergée. Voici pourquoi...

A l'occasion du carénage annuel, voire, d'une inspection à marée basse, vous serez peut-être amené à constater une usure anormale de vos anodes, qu'elles protègent une coque métallique ou une embase sail-drive.

C'est une bonne et une mauvaise nouvelle à la fois. La bonne nouvelle, c'est que le hasard aura voulu que vous fassiez ce constat avant que ne se produisent des dégâts irrémédiables. La mauvaise, c'est que votre bateau est victime d'un courant de fuite nocif et qu'il va falloir en trouver rapidement la cause. Se contenter de changer les anodes en remettant toute investigation à plus tard, serait tout simplement suicidaire pour votre bateau.

D'autres, beaucoup moins chanceux, ne pourront que constater une dégradation déjà prononcée sans que, pour autant, les anodes soient anormalement consommées. Ils en seront quittes pour des réparations plus ou moins coûteuses afin de remettre en état une coque ou un équipement sérieusement corrodés. La encore, une simple réparation, effectuée sans en trouver la cause, ne ferait que les exposer à devoir réparer sans cesse un matériel en cours de destruction permanente.

C'est que la corrosion reste un sujet peu, pas ou mal compris de la plupart des acteurs du nautisme, fabricants comme intervenants, qu'ils soient chantiers, mécaniciens ou même électriciens. Et il arrive parfois que les remèdes proposés empirent la situation existante, toujours au détriment de votre portefeuille !

Il est essentiel, à ce stade, de comprendre que la corrosion est TOUJOURS liée à l'existence d'un courant électrique. Ce dernier quitte la pièce métallique aux points de corrosion, qu'il soit d'origine naturelle (corrosion galvanique, liée à la disparité électro-chimique entre métaux – c'est l'effet

de pile) ou artificielle (corrosion électrolytique, liée à la présence d'un courant de fuite indésirable, renforçant le courant électrique naturel).

Et pour qu'un tel courant existe et circule, il est nécessaire d'associer simultanément différence de potentiel et boucle électrique FERMEE (continuité électrique).

En effet, une fois la boucle fermée, c'est l'existence d'une différence de potentiel qui met les électrons en mouvement et assure la circulation du courant, responsable de la corrosion.

Hors, si nous ne pouvons neutraliser aisément les différences de potentiel à l'origine de la corrosion, nous pouvons, en revanche, agir plus aisément sur le sens de circulation du courant (polarité) ou encore, tout simplement BRISER la boucle, éliminant ainsi tout risque de corrosion.

COMPRENDRE LA BOUCLE CORROSIVE

La boucle corrosive naturelle est constituée :

- de deux métaux différents en contact électrique (inox et aluminium, par exemple)
- d'un électrolyte dans lequel ils sont tous deux immergés (l'eau...)

Chaque métal est caractérisé par un potentiel électro-chimique qui lui est propre. A surfaces égales, plus la différence de potentiel entre métaux est importante, plus sévère et rapide sera la corrosion du métal au potentiel le plus bas. De même, l'injection dans la boucle d'un courant additionnel artificiel (fuite électrique) amplifiera, parfois considérablement, le phénomène naturel (au sein d'un même métal, la corrosion est provoquée par la différence de potentiel structurelle qui existe entre les multiples zones anodiques et cathodiques de ce même métal : il suffit d'une simple goutte d'eau à cheval sur ces différentes zones pour que la boucle soit bouclée et la corrosion amorcée...).

Interrompre la boucle, c'est stopper net la corrosion...

A cet égard, l'humidité est un excellent contributeur à la boucle corrosive : des pièces métalliques insérées sur un contreplaqué humide, par exemple, finiront par être en contact électrique à un moment donné, et ce, d'autant plus que les colles utilisées en menuiserie sont généralement conductrices. Il en va de même des eaux de fond de cale, susceptibles de relier accidentellement entre eux les différents équipements métalliques des coques GRP.

La première barrière contre la corrosion consiste simplement à briser cette boucle. C'est le rôle des isolants électriques appropriés : peintures techniques, semelles synthétiques, rondelles isolantes, gels polymères, etc. Mais ce n'est pas suffisant : certaines configurations ne peuvent éviter un contact effectif (arbre-hélice, par exemple), les isolants peuvent se dégrader dans le temps et l'humidité relier inopportunément entre eux des composants qui ne devraient jamais l'être...

MESURER LA BOUCLE CORROSIVE

La corrosion des métaux étant une réalité et certaines situations ne pouvant donc être évitées, le moyen le plus efficace pour lutter contre les effets indésirables de la boucle corrosive consiste à canaliser le cheminement du courant électrique. C'est l'objet des anodes : dotées d'un potentiel électrochimique situé beaucoup plus bas que celui des métaux qu'elles protègent, elles constituent le point de sortie privilégié du courant et endossent à leur compte la corrosion correspondante. Elles se dégradent donc en lieu et place de l'équipement protégé (on parle alors d'anodes sacrificielles). Encore convient-il de s'assurer que le potentiel de protection requis est effectivement atteint puis maintenu ! Ce contrôle s'opère simplement en mesurant la différence de potentiel qui existe entre une électrode Ag/AgCl immergée et l'équipement protégé, puis, en comparant la mesure obtenue au potentiel de référence des métaux correspondants, qui doit se situer plus de 200 mV au delà.

Cette même pratique s'applique à la détection des courants de fuite, qui provoquent une modification quantifiable des potentiels ainsi mesurés. Il conviendra, dès lors, d'identifier rapidement la boucle en cause afin de les supprimer, les anodes sacrificielles étant ou devenant très rapidement incapables d'en neutraliser les effets.

Il est dans ce cas vain de se précipiter d'emblée sur l'obtention de multiples mesures multimétriques, aussi inutiles qu'erronées. Ainsi en sera-t-il de celles effectuées entre deux équipements immergés. L'appareil de mesure fermant le circuit, il fera nécessairement apparaître un problème là où il n'y en a peut-être pas.

Il n'est sans doute pas inutile de rappeler, à cet égard, que les courants électriques responsables de la corrosion circulent **DANS** l'eau... C'est donc dans l'eau qu'ils doivent être traqués, et non à terre où ils sont inexistantes et ne peuvent généralement pas être correctement identifiés.

BRISER LA BOUCLE CORROSIVE

De fait, les courants de fuite surviennent souvent lors d'une modification de l'équipement électrique d'un bateau. Tel électricien, par exemple, dans le souci de procurer une masse efficace au fonctionnement d'un équipement radio sur une coque GRP, ira chercher celle-ci sur un passe-coque bronze, malencontreusement relié au moteur par l'eau de fond de cale, puis, à la batterie, par son gros câble négatif. Et si par mésaventure, la recherche scrupuleuse d'une masse toujours plus efficace se traduit par la connexion de plusieurs équipements métalliques immergés, la destruction est latente.

Une fois leur présence attestée, rechercher l'origine des courants corrosifs, responsable de l'électrolyse, reste une tâche complexe et fastidieuse pouvant s'avérer digne d'une enquête policière. Les situations sont nombreuses et variées et leurs origines peuvent provenir de multiples sources, internes ou externes. Aucune règle. Mais le courant électrique suit toujours le chemin de moindre résistance en cherchant à revenir à sa source. Sur certains bateaux, le pôle négatif de la batterie est relié soit à la coque métallique, soit à une plaque de masse dédiée. C'est même une obligation normative. Il est ainsi très tentant pour les courants de fuite de clore la boucle en faisant une petite incursion sous-marine, provoquant dès lors la corrosion accélérée de l'équipement par lequel ils s'échappent.

Pour supprimer toute cause de corrosion électrolytique, la seule chose à comprendre est qu'il faut impérativement identifier et briser la boucle ! Et que, pour ce faire, vous disposez d'ores et déjà de trois indices importants : en premier lieu, elle passe nécessairement par la pièce corrodée, en second lieu, par l'eau sur laquelle flotte votre bateau, qu'elle soit douce ou salée. Le troisième indice concerne sa nature : il s'agit selon toute vraisemblance de courant continu, la nocivité intrinsèque du courant alternatif n'étant pas, à ce jour, formellement démontrée et admise en matière de corrosion sous-marine. Ce qui n'exclut nullement la contribution possible du fil de terre du quai, susceptible de relier entre elles de nombreuses masses métalliques.