

## CHAPITRE 4 : JEU DE QUESTIONS / REPOSES POUR MIEUX COMPRENDRE.

Ayant donné les informations de base et les ayant illustrées, faisons maintenant un petit jeu de questions réponses car je suis sûr qu'au cours des explications précédentes, un flot de questions vous venaient à l'esprit et dans les sous-entendus ou les points de suspension, vous n'y trouviez pas les réponses que vous souhaitiez.

\*\*\*\*\*

### EST CE QUE TOUS LES BATEAUX EN STRATIFIE SERONT ATTEINTS ?

Oui, à ce jour, tous les bateaux en stratifié polyester sont sujets à l'osmose, cela est inhérent au matériau actuel. On sait maintenant que le "plastique" n'est pas "imputrescible", comme on disait avant. A plus ou moins long terme tous les bateaux construits avant 1985-86 auront l'osmose. C'est à cette période que l'osmose des coques polyester a été mise en relief et que certains chantiers, pas tous, même aujourd'hui, ont commencé à prendre des dispositions spécifiques préventives.

A partir de 1985-87 les choses on pu s'améliorer ou non selon les réactions des chantiers. Dans ce qui suit, on parle des bateaux fabriqués avec une résine ORTHO (cela sera détaillé au chapitre 6), ce qui représente 95% des bateaux construits à ce jour.

La seule exception concerne les bateaux qui hivernent à sec et qui ne sont mis à l'eau que pour les 2 à 3 mois des vacances : ils trempent peu de temps dans l'eau et pendant leur séjour à sec, bien que leur stratifié ne soit pas à nu (il y a le gelcoat et l'antifouling) ils vont reperdre un peu de l'humidité qu'ils ont pris. Ils vont donc absorber l'eau graduellement mais très lentement : ils auront de l'osmose dans très longtemps.....cinquante ans peut-être, autrement dit pratiquement jamais.

Cette exception se rencontre surtout pour les petits bateaux à moteur tractables sur remorque et qui ne sont mis à l'eau qu'au gré des plans d'eau visités.

\*\*\*\*\*

### CERTAINS FACTEURS ONT-ILS UNE INFLUENCE ?

- En eau douce le phénomène est plus rapide car l'écart des concentrations eau/"jus" est plus grand.

- La température de l'eau a une influence mais vous ne pouvez pas la modifier.

Nous verrons plus loin qu'il est estimé que la vitesse d'apparition du cloquage double approximativement pour une élévation de température de l'eau de 10°C . Heureusement, la température de l'eau autour de votre bateau sera en moyenne au long de l'année de 12 à 15°C. En Méditerranée, pendant les mois d'été, elle pourra monter à 25-28°C. Aux Antilles elle sera constamment à cette température.

Pour une fois, ce sont donc les gens du Nord qui sont plus favorisés sur ce sujet.

Cela peut expliquer qu'une osmose puisse se voir d'abord près de la flottaison, surtout pour les bateaux méditerranéens. Mais ce n'est pas aussi général que cela, moi-même je ne l'ai rencontrée que dans 1 % des cas, et encore pour ce cas précis, j'ai seulement noté que la concentration de bulles était un peu plus forte près de la flottaison et sur une zone réduite, mais tout le bateau était osmosé et l'humidité était constante sur toute la surface de la carène.

- Le temps de séjour dans l'eau a une influence importante. En particulier les bateaux qui ne sont mis à l'eau que pendant le temps des vacances auront d'une part un temps cumulé d'immersion très faible et en plus ils peuvent sécher partiellement pendant leur hivernage à terre. Pour ces bateaux il n'y aura pratiquement jamais d'osmose. C'est le cas de la plupart des petits bateaux à moteur dont l'utilisation courante correspond à ce principe.

- Le type et la qualité des matériaux conventionnels utilisés pour la construction (principalement gelcoat, résine de stratification, tissus de verre), les épaisseurs etc... influent sur le temps nécessaire pour l'apparition du phénomène mais n'évitent pas cette apparition.

La qualité de la fabrication peut influencer sur les dégâts résultant de l'osmose, sur la quantité d'eau absorbée et donc sur le temps de séchage du stratifié au cours de la réparation. Mais même bien fabriqué, un bateau polyester est sujet à l'osmose.

\*\*\*\*\*

### L'ENTRETIEN DU BATEAU A T-IL DE L'IMPORTANCE ?

Il y a quelques règles générales à respecter :

- ne pas décaper un ancien antifouling en utilisant un outil comme un grattoir et agresser le gelcoat c'est-à-dire y faire des éclats. Le ponçage du gelcoat sera léger avec un papier de grain 400 ou plus fin.

Il ne faut pas utiliser des décapants chimiques trop agressifs pour le gelcoat. Pour une même marque, certains décapants sont adaptés pour le polyester comme l' INTERSTRIP A/F alors que son "frère jumeau" l' INTERSTRIP EXTRA est à rejeter absolument. Il ne faut donc pas confondre les deux.

Utiliser comme nettoyant de l'alcool éthylique dénaturé à 95°. Eviter l'emploi de solvants forts, acétone, trichloréthylène, acétate ... à même le gelcoat. Sa porosité naturelle leur permettra de remonter dans le stratifié.

- ne pas omettre de réparer un éclat de gelcoat sous la flottaison et ne pas croire qu'il suffit de passer un coup d'antifouling pour le réparer. Cependant un délai de 6 mois avant de faire la réparation définitive est tout à fait acceptable.

Une réparation sous la flottaison ne se fait pas en utilisant un mastic polyester. Il faut utiliser impérativement du mastic époxy sans solvant.

Il est évident que toute infiltration d'eau facilitée dans le stratifié est mauvaise. Il ne faut pourtant pas exagérer cet aspect car je n'ai pas encore vu d'osmose localisée à une zone réduite alors que tout le reste serait bon.

\*\*\*\*\*

### L'UTILISATION DES NETTOYEURS A HAUTE PRESSION, GENRE "KARCHER", EST-ELLE A PROSCRIRE ?

Non car leur action est très rapide et pour reprendre l'exemple des étincelles (chap. 2 parag. 1-1), le balayage par le jet est trop fugitif pour que l'humidité pénètre, ou si peu, dans la matière surtout que l'antifouling fait déjà une première barrière capable d'absorber un phénomène aussi transitoire. Par rapport aux années et aux années d'immersion, cela a une importance dérisoire.

Tout au plus, et pour obtenir le même effet de nettoyage, peut-on recommander d'avoir un jet tangentiel plutôt que toujours perpendiculaire à la surface et de tenir la buse pas

trop rapprochée de la coque (au moins 20 à 50 cm). Eviter d'insister avec un jet perpendiculaire trop proche du gelcoat nu.

\*\*\*\*\*

JE VOIS QUELQUES BULLES SUR LA COQUE DE MON BATEAU, J'ENVISAGE DE LES FAIRE DISPARAITRE PAR MEULAGE PUIS DE MASTIQUER EN CES ENDROITS, EST CE EFFICACE ?

Non, un traitement localisé aux seules bulles est totalement inefficace, le mal réapparaîtra ailleurs puisqu'il y est déjà.

\*\*\*\*\*

LA PROTECTION EPOXY EST ELLE ETERNELLE ?

La résine époxy a un coefficient d'absorption de l'eau non négligeable mais heureusement très lent (voir chapitre 6 parag. 4-1). Cependant, il suffit que très peu d'humidité atteigne la résine ORTHO qui est derrière cette barrière pour que l'osmose redémarre mais heureusement plus tardivement. La protection époxy n'est donc pas éternelle.

\*\*\*\*\*

EST CE VRAIMENT NECESSAIRE DE TRAITER UN BATEAU OSMOSE ?

Si on doit le faire, ce n'est pas parce qu'il y a des cloques. Elles sont sous la flottaison et généralement recouvertes de multiples couches de peinture antifouling. L'aspect esthétique peut donc être considéré comme secondaire.

Mais c'est parce que sans action réparatrice, l'osmose qui n'est que sous le gelcoat au début va pénétrer en profondeur. On va la retrouver ensuite sous les premiers mats de verre et le cloquage provoque alors des délaminages, locaux d'abord, puis plus étendus ensuite.

Si on regarde les photos 2-31 et 2-32, prises après sablage, on voit l'état d'un stratifié atteint sérieusement et profondément alors qu'extérieurement il n'y avait que quelques bulles.

Dans une osmose qui se développe, on aura d'abord une dégradation de la résine : elle est "bouffée" et elle n'enrobe plus la fibre de verre.

Rappelons que l'on peut comparer un stratifié au béton armé. Ce sont dans les deux cas des matériaux hétérogènes faits par l'association de deux matières de base de propriétés différentes.

L'un barres d'acier + béton, l'autre fibres de verre + résine. Dans le cas du béton armé, les barres d'acier apportent la résistance à la traction et le béton la résistance à la compression. Il faut une bonne adhésion entre béton et barres d'acier pour que les contraintes puissent passer de l'un à l'autre et assurer ainsi la résistance de l'ensemble. S'il n'y a plus de liaison entre ces éléments, la poutre n'aura plus qu'une résistance dérisoire.

Et bien imaginez de la même façon un stratifié où il n'y a plus de liaison fibre de verre/résine : la résistance mécanique diminue.

Si la dégradation se poursuit, la résine qui est en plus grande quantité entre deux couches de tissus, va se trouver attaquée prioritairement. On atteindra alors un stade où le délaminage interlaminaire apparaîtra c'est-à-dire la séparation de deux couches successives de fibres de verre.

Malheureusement cela arrive et là c'est un peu la catastrophe. Le traitement n'a pas d'autre but que de se garantir contre ce risque.

La grande majorité des anciens et très anciens bateaux en polyester n'a jamais été traitée contre l'osmose, pourtant il est clair qu'ils sont osmosés eux aussi. Le début de la fabrication polyester pour des bateaux de grande diffusion se situant aux environs de 1960-65, on peut dire qu'un bateau polyester, même osmosé, peut durer 30 ans environ sans réparation. Mais lorsque l'osmose se découvrira il sera trop tard pour envisager une réparation correcte.

Si vous pensez que la durée de vie d'un bateau n'a pas à dépasser trente ans, alors la réponse à la question est "Non", ce n'est pas la peine de traiter. En contrepartie il va falloir réviser à la baisse la cote des bateaux d'occasions car actuellement un bateau de 25/30 ans a encore une cote qui est loin d'être nulle.

Si vous pensez que la cote actuelle de votre bateau ancien est normale, il faut alors qu'effectivement il ne soit pas à mettre en épave demain. Alors la réponse à la question est "Oui", il faut traiter.

\*\*\*\*\*

JE VAIS ACHETER UN BATEAU D'OCCASION, A-T-IL L'OSMOSE ?

C'est probable, cela dépend de son âge, de son temps de séjour dans l'eau, de la qualité du gelcoat etc..... Seul un spécialiste peut vous le dire.

JE VAIS ACHETER UN BATEAU D'OCCASION, JE NE VOIS PAS DE BULLES, SUIS-JE SUR QU'IL N'A PAS L'OSMOSE ?

Non, certaines formes d'osmose ne créent pas de bulles suffisamment grosses pour les voir et les couches successives d'antifouling ne facilitent pas toujours l'observation. D'autre part certaines osmoses ne forment pas de bulles. C'est le cas des bateaux sans gelcoat et de l'osmose des "vieux bateaux", qui est un cas très répandu. Seule une mesure d'humidité permet de détecter une osmose non visible ou naissante c'est-à-dire où le stratifié est plein d'eau mais les bulles ne sont pas encore formées.

JE VAIS ACHETER UN BATEAU D'OCCASION, ON ME DIT QU'IL A L'OSMOSE, QUE DOIS-JE FAIRE ?

- Solution 1 : comme tous les bateaux en stratifié construits dans le passé (et même encore maintenant pour beaucoup de chantiers) sont ou seront atteints, il est préférable de le savoir lors de l'achat du bateau car cela n'empêche pas de l'acheter s'il vous convient, de l'utiliser normalement, de chercher tranquillement un chantier réparateur dans la zone de stationnement du bateau. Le prix de vente du bateau doit en tenir compte c'est-à-dire que le vendeur, n'ayant pas la peine de se soucier du traitement et d'être privé de l'utilisation du bateau pendant le séchage, en retirera donc un avantage. Pour l'acheteur, le traitement qu'il va payer va remplacer le gelcoat polyester par un époxy de forte épaisseur ce qui lui donne un bateau meilleur, vis à vis de l'osmose, qu'il ne l'était avant. Il en retire donc, lui aussi un avantage.

De ce fait le prix de vente du bateau est généralement diminué de la moitié du prix de la réparation, ce qui paraît équitable.

Cette façon de réagir doit faire son chemin dans l'esprit des gens et les comportements doivent commencer à changer.

- Solution 2 : renoncer et en acheter un autre supposé sain et découvrir brusquement et tardivement le problème, être pressé pour trouver une solution et devoir alors supporter seul les frais.

## JE VAIS VENDRE UN BATEAU D'OCCASION, QUE DOIS JE FAIRE ?

- ne rien faire, et risquer ultérieurement un recours de la part de l'acheteur. D'autre part si l'acheteur le fait expertiser et s'il a l'osmose cela lui donnera matière pour négocier le prix à la baisse d'une façon importante.
- ou le faire expertiser : s'il n'a pas l'osmose cela vous permettra d'affirmer qu'il est sain le jour de la vente. S'il a l'osmose, le signaler dans la proposition de vente et en tenir compte pour le prix.

\*\*\*\*\*

## JE VEUX FAIRE MOI-MEME UN TRAITEMENT CURATIF DE MON BATEAU, EST CE POSSIBLE ?

- oui, à condition de respecter les principes décrits auparavant.
- un traitement localisé aux seules bulles est totalement inefficace, le mal réapparaîtra ailleurs puisqu'il y est déjà.
- un décapage par disquage est une corvée qu'on n'est pas sûr de mener jusqu'au bout.  
Il ne fait pas sauter les chancres et "n'ouvre" pas la fibre. Le séchage risque d'être problématique.  
Le décapage par rabotage est plus adapté au traitement par un amateur. S'il peut être suivi d'un sablage léger, c'est parfait.
- le séchage doit être contrôlé c'est-à-dire mesuré avec un appareil adapté pour cela.
- si le traitement est raté, il faudra tout refaire mais cette fois il faudra décaper le "bouclier" époxy et non plus un simple gelcoat, ce qui est beaucoup plus difficile. Les frais dépensés la première fois (produits, stationnement, location de matériel etc...) l'auront été en pure perte.
- si vous vendez ensuite votre bateau, il faudrait pouvoir prouver que le traitement a été fait correctement.  
Car malheureusement il existe beaucoup de cas de bateaux traités, mais incorrectement, et qui ont de nouveau l'osmose peu de temps après.  
Vous faire assister par un spécialiste n'est donc pas superflu sur le plan technique. Vous faire assister par un expert indépendant qui pourra, en plus, vous remettre un rapport de suivi des travaux et certifier de la qualité des travaux n'est pas superflu sur le plan de la valeur marchande de votre bateau à la revente.

\*\*\*\*\*

## DONC L'OSMOSE ON NE PEUT PAS Y ECHAPPER ?

Non. Il y a encore quelques années seulement, quand on évoquait le pourcentage de bateaux atteints les chiffres qui circulaient étaient de 1 à 2% selon les uns, 10 à 20% selon les autres, avec des variations suivant les pays, plus chez les anglais, moyennement chez les américains et moins pour les français (?).

En Angleterre, dès les années 1970-75, le problème commençait à être connu et étudié.

En 1973 G M Clarke de SCOTT BADER publie une note technique discutant des probabilités d'apparition de cloques dans les polyester en milieu marin : ses propos sont accueillis fraîchement par les mouleurs de coques et seuls les fabricants de grands réservoirs d'eau douce commencent à modifier leur fabrication et leur choix des matériaux avec grand profit vis à vis de l'osmose.

Cependant les choses vont commencer à évoluer et à s'accélérer sans doute parce qu'ils seront les premières victimes du passage du mat "liant poudre" au mat "émulsion" - on détaillera cela au chapitre 6 - ce nouveau mat étant d'origine anglaise et certainement aussi parce que le circuit de fabrication est différent : les coques polyester sont fabriquées par des entreprises qui ne font que du moulage et rien d'autre, ces pièces moulées étant ensuite équipées et terminées par des chantiers, le bateau final étant commercialisé sous la marque du chantier.

La spécialité du mouleur anglais l'a certainement rendu plus sensible aux problèmes liés au stratifié puisqu'il s'agit de son domaine spécialisé de connaissance. Probablement, il moule aussi des piscines et là l'osmose sévit depuis longtemps et sévèrement.

En France le chantier est toujours, sauf exception, mouleur de la coque de son bateau et la plupart des problèmes le préoccupant sont plutôt du domaine du grément, du moteur, de la plomberie ... et pas du tout de l'osmose puisque aucun client ne s'en plaignait jusqu'alors.

C'est, de mon point de vue, la raison pour laquelle il a fallu attendre 1985, en France, pour qu'un accident de qualité de produit utilisé par un grand chantier ait porté à la connaissance des chantiers eux-mêmes et du grand public les problèmes de l'osmose.

Mais ça n'a certainement pas été, de la part des chantiers, une volonté délibérée d'employer des matières de basse qualité pour baisser les prix qui a déclenché le phénomène.

A ce titre, il est faux de dire que les anciens bateaux étaient mieux construits, "la preuve, ils n'ont pas l'osmose". Si, ils l'ont aussi, même si ça ne se voit pas extérieurement. C'est l'osmose des bateaux de 15 à 20 ans d'âge ou plus : le gelcoat de l'époque est tellement perméable que la pression osmotique ne peut pas s'établir, il n'y a donc pas de bulle visible sur l'extérieur de la coque et pourtant le taux d'humidité du stratifié est élevé et si on sable la coque on voit alors les "cratères" qui sont les endroits où l'hydrolyse s'est faite : le stratifié est bel et bien dégradé.

## DONC, EST CE QUE TOUS LES BATEAUX EN STRATIFIE SERONT ATTEINTS ?

A ce jour, tous les bateaux en stratifié polyester ORTHO sont sujets à l'attaque par l'eau, cela est inhérent au matériau actuel.

Le "plastique" n'est pas "imputrescible" et à plus ou moins long terme chacun de ces bateaux sera atteint d'hydrolyse. C'est à partir de 86 que certains chantiers ont commencé à combattre l'osmose au stade de la fabrication, ce dont nous reparlerons au Chapitre 6.

Compte tenu des résultats de mes expertises et pour des bateaux de 10 ans ou plus, le pourcentage est de 50% si l'on prend les bulles comme indicateur de l'osmose et de 100% si l'on prend l'humidité du stratifié comme indicateur.

Cette question de pourcentage d'humidité, à un moment donné, est un peu simpliste d'ailleurs car quand peut-on dire qu'un bateau est osmosé ?

- quand on voit les cloques ? Oui bien sûr, là tout le monde est d'accord.

- mais six mois ou un an avant de voir les cloques, n'a-t-il pas déjà l'osmose ?

- quand l'humidité du matériau a déjà atteint un seuil important, n'a-t-il pas déjà l'osmose ?

Une forte humidité du stratifié est elle un indication sûre de l'osmose ? Autrement dit, un stratifié sans bulle mais très humide est-il osmosé ?

Théoriquement non, le stratifié peut être humide sans être pour autant dégradé. Si la résine, en particulier, est "inerte" vis à vis de l'attaque par l'eau, le stratifié sera humide mais sain. Comme le bois.

Ce sera le cas d'une résine vinylester et à un degré moindre d'une résine polyester ISO comme nous l'expliquerons au chapitre 6.

Par contre, avec une polyester ORTHO, ce qui représente la presque totalité des bateaux construits à ce jour, il a été constaté que la présence d'eau induit toujours l'hydrolyse de la résine et la dégradation du stratifié.

Il faut s'y faire et commencer à changer les mentalités.

Il faut intégrer ce problème dans l'entretien de son bateau, dans les relations entre vendeur et acheteur de bateaux d'occasion. Il faut regarder le problème en face mais calmement et sereinement puisqu'il y a des solutions, comme pour l'acier qui rouille ou le bois qui pourrit. Quand cela arrive, on change le morceau pourri et c'est reparti pour une nouvelle période d'utilisation.

Il faut que les relations entre vendeurs et acheteurs se modifient. Les vendeurs ne doivent plus affirmer péremptoirement que leur bateau est sain, que l'osmose c'est seulement pour les bateaux X mais pas pour les leurs.

Les acheteurs ne doivent pas avoir peur de l'osmose, si le bateau leur plaît et correspond à leur budget, l'osmose n'est pas une raison pour tourner les talons et faire quoi ? Courir l'occasion, de bateaux osmosés en bateaux osmosés ? Car il est clair que compte tenu de votre budget et de la taille que vous recherchez, vous avez toute chance de toujours tomber sur des bateaux d'un certain âge qui vraisemblablement en seront au même point vis à vis de l'osmose.

Par contre, ce qu'il faut éviter bien sûr c'est une osmose qui se révèle par des désordres importants, une osmose avec délaminage, quelquefois réparée, mais dont la tenue dans le temps est illusoire. Il est des bateaux qui, compte tenu de leur médiocre qualité de fabrication ajoutée à une osmose devraient rebuter tout acheteur, à juste titre. Là est le vrai problème.

**DONC LE POLYESTER EST UN MAUVAIS MATERIAU ?**

Certainement pas, il reste un matériau tout à fait valable, pas aussi parfait qu'on ne l'imaginait, c'est vrai. Comme pour d'autres matériaux, il faudra prévoir cette opération d'entretien au cours de la vie du bateau et l'intégrer dans le coût d'amortissement. Si cela arrive une fois tous les quinze ans, c'est sans doute supportable. Et puis pour les bateaux neufs il y a un vaste choix d'améliorations à un surcoût relativement réduit.

\*\*\*\*\*

## **L'ASPECT JURIDIQUE DU PROBLEME DE L'OSMOSE :**

Les relations entre acheteurs et vendeurs ou propriétaires et chantiers ne se passent pas toujours sur le plan amiable et la justice a déjà eu à traiter ce genre de problème.

Actuellement la jurisprudence est plutôt toujours en faveur du propriétaire considéré comme un consommateur lésé. Ainsi des chantiers ont été condamnés à dédommager une partie importante des traitements de réparation osmose même pour une osmose déclarée sur un bateau de douze ans. Ceci qui me paraît tout à fait excessif.

Si on admet que l'osmose n'est plus l'exception qui indique forcément une faute du chantier, il est probable que dans les années à venir la jurisprudence va se modifier pour prendre en compte la réalité et la normalité des faiblesses de ce matériau.

De mon point de vue :

Il est "classique" et admissible que l'osmose se révèle à partir de 7 à 10 ans pour des bateaux construits correctement avec les matériaux de l'époque. C'est un temps que l'on peut qualifier de "normal" pour que l'eau ait réussi à passer à travers le gelcoat, à pénétrer dans le stratifié et à y provoquer des dégâts qui sont visibles à l'extérieur et qui révèlent l'osmose.

Par contre, est anormale :

- une osmose violente et rapide au point de se révéler extérieurement (par des cloques) après un an de séjour dans l'eau. Cela révèle un défaut de mise en oeuvre ou un incident au cours de la fabrication, ce dont on reparlera au Chapitre 6 - Parag. 4-7. Même si cela ne met pas déjà en cause la solidité de la coque, la valeur marchande s'en trouve affectée.

- une osmose d'un bateau, même de 15 ans, qui ayant été mal construit, produit des délaminages importants (séparation des plis du stratifié polyester) dans le bordé de coque, pratiquement impossibles à réparer correctement, qui rendent ainsi le bateau impropre à son usage en toute sécurité et qui ne correspondent pas à la durée de vie normalement constatée pour ce genre de bateau.

Entre les deux, et pour autant que des défauts de fabrication ne soient pas révélés, est-ce du domaine du normal ou non ?

Est-ce du domaine de l'entretien du bateau ?

Est-ce une forme de tromperie, l'image de matériau sans entretien ne correspondant pas à la réalité ?

La réponse est discutable.

\*\*\*\*\*

