

GLOSSAIRE TECHNIQUE

- AGENT DE COUPLAGE OU AGENT DE PONTAGE : voir "ensimage".

- ANTIFOULING : en anglais, foul = salissure. Peinture sous-marine destinée à empêcher que les animaux et végétaux ne se collent et salissent la carène. Son principe est :

- soit de les empoisonner : peinture "au cuivre" qui en s'oxydant devient du "vert de gris" qui est un poison. A cause de la corrosion électrolytique elle ne peut pas s'utiliser pour les coques en aluminium.

Les peintures "à l'étain" ont le même effet de poison et elles sont compatibles avec l'aluminium. Leur emploi devient cependant de plus en plus restreint du fait de leur toxicité.

- soit de les empêcher de coller en rendant la surface aussi incollable que la poêle "Téfal" par le dépôt d'un film au téflon. En général des sels de cuivre sont aussi ajoutés pour combiner les deux effets.

- BARCOL (dureté BARCOL) : dureté superficielle de la résine (gelcoat ou résine du stratifié) mesurée avec un appareil comportant une pointe que l'on appuie avec une certaine pression et qui s'enfonce plus ou moins dans la matière. Cette mesure permet de vérifier si la polymérisation est correcte ou non.

- CATALYSEUR : liquide. Le PMEC est le plus courant. L'addition accélérateur + catalyseur à la résine va déclencher sa polymérisation (réticulation ou durcissement) à la température ambiante.

- COUCHE DURE : généralement, les deux premières couches du stratifié (mats de verre). Elle se trouve juste derrière le gelcoat.

- DELAMINAGE : séparation de 2 couches successives de tissus de verre, c'est-à-dire un arrachement des plis des tissus entre-eux.

- DIETHYLENE-GLYCOL : diluant du catalyseur PMEC. Très avide d'eau. Responsable d'un type d'osmose se développant très vite et qui a mis au grand jour les problèmes d'osmose.

- DURCISSEMENT : voir "polymérisation"

- ENSIMAGE : c'est un apprêt qui recouvre le filament unitaire qui sort de la filière. Il permet le collage de ces brins unitaires entre eux. En outre, il lubrifie le brin de verre, ce qui facilite son tissage ultérieur et il contient aussi un agent de pontage qui permet l'adhérence de la résine polyester sur la surface lisse et inerte chimiquement de la fibre. Ce dernier point est important vis à vis de la dégradation du stratifié.

L'ensimage est à base de PVA (acétate de polyvinyle) et contient un agent de couplage (ou pontage). Deux types d'agent de couplage existent :

- un agent de pontage au chrome.
- un agent de pontage silane.

- EBULLAGE ou débullage : action de presser sur le rouleau lorsqu'on stratifie les couches de tissus de verre (mats ou rovings). Cette action a pour but de faire remonter les bulles d'air emprisonnées vers la périphérie donc à l'extérieur. Cette action a aussi comme résultat de parfaire l'imprégnation et d'apporter une bonne cohésion entre les couches.

- EPOXY : type de résine. Principaux usages : collage, résine de stratification pour composite hautes performances (verre/carbone/kevlar - avec cuisson généralement), traitement anti-osmose (bouclier étanche).

- FINISH : voir "ensimage"

- FRANC-BORD : partie de la coque située entre la flottaison et le liston. Les francs-bords sont donc les flancs de la coque situés au-dessus de la flottaison.

- GELCOAT : résine colorée qui est la couche extérieure de la coque. Il n'est pas armé de verre.

- GRANULAT : ensemble des constituants inertes des mortiers (exemple : sable, gravier, cailloux ...)

- HYDROLYSE : attaque et décomposition par l'action de l'eau.

- LIANT des fibres de verre : produit projeté lors de la fabrication du mat et qui va accrocher les fibres les unes aux autres et permettre au "feutre" ainsi constitué de "se tenir" et non pas de partir en morceaux dès qu'on le manipule. Le liant utilisé est soit un liant "poudre", soit un liant "émulsion". Il n'y a pas de liant pour le Stratifil ni pour les tissus roving.

- MAILLAGE (des renforts) : longueur et largeur entre raidisseurs (couples et lisses) croisés du bordé de coque, ces deux renforts déterminant un rectangle, une maille.

- MARQUAGE du gelcoat par la fibre : stratification trop rapide alors que le gelcoat n'est pas encore assez dur. Sous l'action de l'imprégnation et de l'ébullage, la fibre du mat pénètre dans l'épaisseur du gelcoat et arrive tout près de sa surface extérieure. Dans certains cas où l'épaisseur du gelcoat est réduite, même sans stratification trop hâtive, le simple jeu du retrait de la résine qui polymérise crée alors ce dessin qui apparaît sous-jacent (surtout avec les rovings).

- MAT : renfort de verre qui a l'aspect d'un "intissé", d'un feutre avec les fibres discontinues et croisées dans n'importe quelle direction.

Ses fibres qui le composent sont recouvertes d'un "liant" qui va les accrocher les unes aux autres.

Le liant utilisé est soit un liant "poudre", soit un liant "émulsion".

- MONOLITHIQUE : stratifié fait par superposition de tissus de verre (mats ou rovings) donnant une forte épaisseur. "Contraire" du sandwich.

- OMEGAS : raidisseurs de coque, par exemple les lisses en forme d'U renversé, raccordées à la coque par stratification (surmoulage). En général, le renfort oméga est fait en stratifiant plusieurs couches sur des pains de mousse collés sur la coque.

- PARASITES XYLOPHAGES, tarets, insectes ou mollusques qui se nourrissent de bois et y creusent des galeries qui détruisent la pièce.

- PIC EXOTHERMIQUE : température maxi développée au cours de la polymérisation de la résine. C'est une des caractéristiques de la réactivité de la résine (sa rapidité à "durcir").

- PLASTIFICATION DE LA RESINE : pénétration de l'eau entre les molécules de la résine polyester polymérisée. L'eau s'intercale entre les liaisons secondaires des chaînes polyester. Il y a un simple gonflement et une diminution de la dureté. Cette plastification est un phénomène réversible.

- PLI : couche de tissu de verre (mat ou roving).

- P MEC : catalyseur le plus courant pour faire polymériser (durcir) la résine polyester. S'utilise aussi pour la résine vinylester.

- POLYMERISATION : transformation chimique de la résine liquide en solide, on peut aussi l'appeler durcissement.

- POLYURETHANE : type de résine, comme la PPU bien connue. Principaux usages : colle à bois ou résine pour plastifier les bateaux en bois.

- PRESSION OSMOTIQUE : dans la coque, le "jus" c'est-à-dire la solution osmotique est sous pression. Cette pression osmotique peut atteindre des valeurs de 4 Kg/cm².

- PRIMAIRE : dans un système multicouches de peinture, c'est la première couche destinée à "accrocher chimiquement" sur le support (le gelcoat par exemple).

- PROJECTION SIMULTANEE : les fils de roving sont avalés par le pistolet, coupés et projetés en petites longueurs en même temps que le mélange résine + catalyseur. Il n'y a donc pas de liant sur la fibre de verre.

- RAGUAGE : frottement.

- RAGREAGE - RAGREER : enduire de mastic pour reprofiler la carène ou "refaire filer" la surface.

- RATISSAGE : enduire de mastic et le racler pour ragréer la surface.

- ROVING (ou Stratifil) : mèche de fils de verre présenté en bobines. On l'utilise quelquefois pour renforcer des coins rentrants (coin tableau AR/coque). On pourra aussi l'utiliser en projection simultanée. Là le stratifil est coupé en morceaux par le pistolet projeteur et projeté avec la résine de stratification. Il comporte un "ensimage" donc un peu de PVA mais pas de "liant".
Cependant dans le langage courant le terme "roving" désigne souvent le tissu roving (voir "tissu roving").

- SANDWICH : bordé de coque ou de pont fait par une peau intérieure peu épaisse, elle-même en stratifié + une âme légère balsa ou mousse + une peau extérieure peu épaisse, elle-même en stratifié. L'âme "écarte" les deux peaux résistantes ce qui augmente considérablement la rigidité, comme un fer IPN est d'autant plus rigide que les semelles (vues en coupe : la "tête" et le "pied" du I) sont le plus écartées.

Comme les deux peaux sont minces et que l'âme est en matériau léger, cela permet de gagner du poids tout en étant rigide.

"Contraire" : monolithique.

- STRATIFICATION : construction par couches successives (strates) de renfort de verre (mats ou rovings) imprégnées de résine.

- STRATIFIE : c'est le résultat appelé aussi "composite" puisque c'est l'association d'un renfort, la fibre de verre, et d'un liant ou matrice, la résine polymérisée. Porte aussi les noms de CVR (Composite Verre-Résine) dans la Marine Nationale, de PRVT (Polyester Renforcé de Verre Textile) au Bureau Veritas, de GRP (Glass Reinforced Plastic) chez les anglais et de FRP (Fibre glass Reinforced Plastic) chez les américains.

- STRATIFIL (ou roving) : voir "roving"

- STYRENE : solvant usuel de la résine polyester. Dans la résine liquide il représente environ 42 à 45 %. C'est lui qui va créer les ponts chimiques au moment de la réticulation et permettre le durcissement de la résine liquide.

- SYSTEME CATALYTIQUE : accélérateur + catalyseur qui à eux deux vont déclencher la réticulation (la polymérisation ou le durcissement) de la résine à la température ambiante.

- THIXOTROPIE - THIXOTROPE : qui coule moins facilement, par addition de gel de silice par exemple.

- TISSU ROVING (ou simplement roving dans le langage courant) : renfort de verre qui a le même aspect qu'un tissu textile : entrecroisement perpendiculaire de fils de verre, chaîne et trame. Il comporte un ensimage donc un peu de PVA mais pas de liant.

Si la direction chaîne/trame est en oblique par rapport à la laize on a du bi-axial ou bi-biais.

Si à ce bi-biais on ajoute des fils longitudinaux on a du triaxial.

- UNIDIRECTIONNEL ou U.D. : tissu roving dont les fils de trame sont très réduits et qui ne servent qu'à maintenir les fils de chaîne. On a donc un tissu qui est très résistant dans un sens et très peu dans l'autre. Utilisé pour des renforcements locaux où la résistance demandée est bien orientée.

- VARANGUES : raidisseurs transversaux dans le fond de coque. Les plus importantes sont celles qui encaissent les efforts dus au lest.

- XYLOPHAGES (parasites xylophages, tarets, insectes ou mollusques) qui se nourrissent de bois et y creusent des galeries qui détruisent la pièce.

SOURCE BIBLIOGRAPHIQUE

- P.F. LAVAL - LOISIRS NAUTIQUES : " La Construction Polyester dans la Plaisance " - Hors Série N° 10 - (1980).
- P BELLIARD (Technibat) T FOUSSART et J MOREL (Université du Havre) D GAUDIN (CEA Saclay) :
" Comportement des Gelcoats Polyesters en contact avec l'Eau - Analyse de la Phase Aqueuse après Vieillessement " - Colloque La Construction Navale en Composites, Nantes, mars 1988 - Actes de colloque N°7, page 91 - (1988).
- Laboratoire d'étude et de recherches de SILENKA Bergen op Zoom et Société SYNTHÈSE Hoozegand Hollande :
" Recherche sur la Formation des Cloques dans les Gelcoats de Pièces en Plastique Renforcé Exposées à l' Eau ".
- P C SANDVIK (Université de Trondheim Norvège) et H P PEDERSEN (The Norwegian Ship Research Institute Trondheim Norvège) : " Glassfibre Reinforced Polyesters as Boatbuilding Material " - (1974).
- J S GHOTRA et G PRITCHARD - School of Chemical and Physical Sciences - Kingston Polytechnics Surrey UK :
" Osmosis in Resins and Laminates " - Chapter 3.
- JACQUEMET R, LAGRANGE A (IFREMER Brest), GROSPIERRE A, LEMASCON A (CETIM Nantes) :
" ETUDE DU COMPORTEMENT AU VIEILLISSEMENT DES STRATIFIÉS POLYESTER / VERRE EN MILIEU MARIN " - Colloque La Construction Navale en Composites, Nantes, mars 1988 - Actes de colloque N°7, page 65 - (1988).
- Philippe CASTAING, thèse N° 618, Institut National Polytechnique de Toulouse : " VIEILLISSEMENT DES MATERIAUX COMPOSITES VERRE-POLYESTER EN MILIEU MARIN : DELAMINAGE D'ORIGINE OSMOTIQUE " - (1992).
- P. Castaing et L. Lemoine : " KINETICS OF BLISTERING ON COATED LAMINATES " - proceedings of ECCMS 5, page 155 - (1992).
- SCOTT BADER : " CRYSTIC POLYESTER HANDBOOK " - (1990).
- L.S. Norwood - SCOTT BADER : " Blister Formation in Glass-fibre-reinforced Plastic : Prevention rather than Cure " - Proceedings of the First International Conference on Polymers in a Marine Environment - (1984).
- L.S. Norwood & E.C. Holton - SCOTT BADER : " Marine Grade Polyester Resins for Boat Building in the 1990s " - 46th Annual Conference, Composites Institute, The Society of the Plastics Industry Inc, 18-21 février 1991 + exposé au YBDSA (Yacht Brokers Designers & Surveyors Association) osmosis colloque Fareham England - (Novembre 92).
- C. CAULIER - SCOTT BADER : " Les Stratifiés Verre-Résine en Milieu Marin ".
- SCOTT BADER : " BLISTERING OF GRP BOAT HULLS - Causes and Prevention " - Technical Leaflet N° 187-2 - (juin 1991).
- Gougeon Brothers Inc. : " GELCOAT BLISTERS Diagnosis, Repairs & Prevention " - (1990).
- Southampton Institute of Higher Education : " MOISTURE METERS - Trials on GRP panels " - exposé au YBDSA (Yacht Brokers Designers & Surveyors Association) osmosis colloque Fareham England - (Novembre 92).
- Structural Polymer Systems Ltd (SP SYSTEMS) - Marine Systems :
" Guide to Glass Reinforcement in Osmosis Repair ", " GRP Osmosis Protection & Repair Schemes using SP Protecta Epoxy Coating System ", " Osmosis and the Repair of GRP Boat Hulls " + exposé de Mr Ken HICKLING au YBDSA (Yacht Brokers Designers & Surveyors Association) osmosis colloque Fareham England - (Novembre 92).
- IMMAC BOAT CARE : " Bulletins techniques N° 3 - 4 - 5 - 6 - 12 - 15 " - (1989).
- Professional Boat Builder Magazine - N° 6 - Pittsfield USA - (1990).
- Amoco Chemical Company : " Le Cloquage : Cause et Remède " - Bulletin IP-81.
- Amoco Chemical Company : " Blister-Resistant Spas & Pools " - Bulletin IP-82.
- J. VERDU - Dr ès Sciences - Professeur à l'ENSAM Paris : " Action de l' Eau ".
- W. FOLIMONOFF et J. Van De VELDE - I.C.I. France :
" Etudes de la Diffusion et de l' Absorption de l' Eau par les Résines Polyester Insaturées " - COMPOSITES N° 3 - (mai juin 1985).
- Dr N SPRECHER - OWENS CORNING FIBERGLAS EUROPE SA : " Les enduits à base d'écaillés de verre Flakeglas : passé - présent - avenir ".
- CORIP - Comptoir de Réalisation Industrielle des Plastiques-Aubervilliers : " CORIFLAKE STI 17 ".
- ISODECO - Fouesnant : " RESOFLAKE ? ".
- DOW CHEMICAL : " DERAKANE Vinyl Ester Resins - Product and Usage Guide ".
- W Sedlmayer & A Maxstadt (Peroxyd-Chemie RFA), J C Fristel Société Chalonnaise de Peroxydes Organiques :
" Fabrication de Grandes Pièces en Résine Vinylester : Mise en Œuvre de Nouveaux Peroxydes Organiques " - COMPOSITES N° 2 - (mars avril 1988).
- DOW CHEMICAL : " The US Naval testing report on the use of DERAKANE 510-A40 for small craft applications " - (1983).
- P KELLY & E SEITZ, DOW CHEMICAL Rheinmuenster et C MCILVENNY, DOW CHEMICAL Australie :
" La Résistance des Stratifiés Navals aux Formation de Cloques " - COMPOSITES N° 2 - (mars avril 1990).
- Martine GANEM ingénieur E.N.S.C.T. - Thèse N° 1992-9230 ENSAM :
" ETUDE DE LA STRUCTURE ET DE LA TENUE A L'HYDROLYSE DES MATERIAUX VINYLESTER " - (1992).
- VETROTEX Saint Gobain : " VETROTEX et le Plastique Armé " - " Roving P7 " - " Mats Vetrotex ".
- JC Desjeux & J Duflos - P.U.F. Que sais-je ? : " Les Plastiques Renforcés " - (1967).
- EBAC Déshumificateurs : " Vaincre la Condensation " - (1992).

