

LES COMPOSITES

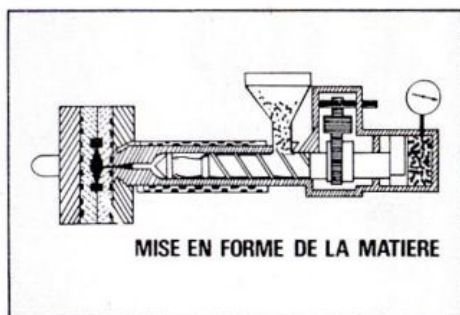
Les matières plastiques :

On distingue deux sortes de plastiques :

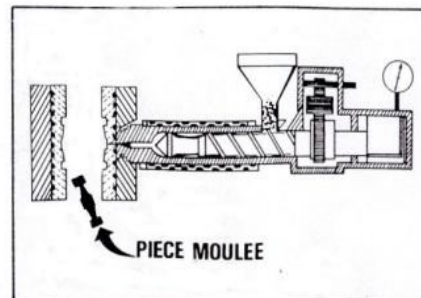
- les thermoformables
- les thermodurcissables

les thermoformables ou thermoplastiques :

quand on chauffe un thermoplastique ,il devient pâteux et malléable . On peut alors le mouler par injection sous pression (A.B.S ; P.V.C ; Polyéthylène ; polystyrène ... etc)



Les granules chauffés dans ce tube deviennent pâteux. La pâte poussée par une vis sans fin est injectée dans le moule en creux qui a la forme de l'objet désiré.



Le moule est alors refroidi afin de solidifier la pâte qu'il contient. Il ne reste plus qu'à l'ouvrir et à extraire le gobelet (ou tout autre objet en plastique moulé).

Ces produits sont peu utilisés en plaisance , à part l'A.B.S pour les petits bateaux (Tabur ; Sportyak ...) . L'inconvénient de ces produits est que les réparations sont difficiles (Matériel spécialisé) , voir impossibles après quelques années (Attaqué par les U.V)

Les thermodurcissables :

Les résines thermodurcissables permettent d'obtenir un produit stable . Contrairement aux thermoformables , le processus de durcissement n'est pas réversible . c'est ce matériau qui est utilisé pour la fabrication des bateaux dits en « plastique » ou en « polyester »

Les Composites

Un matériau dit « composite » doit être composé d'au moins deux éléments distincts, parfaitement liés entre eux pour pouvoir se transmettre les contraintes qui leur sont appliquées.

En construction plâtrée, les composites sont constitués :

- D'une matrice (Résine polyester ou Epoxy)
- De fibres de renfort (Verre ; Kevlar ; Carbone)

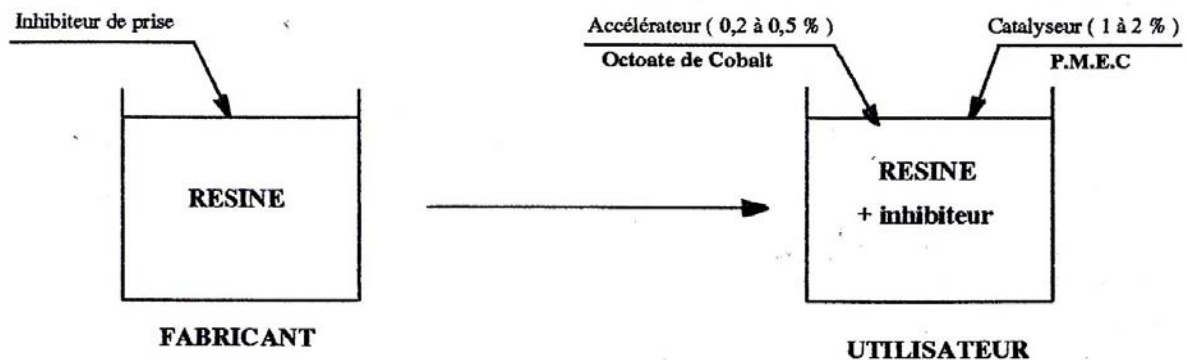
Les résines

La résine Polyester :

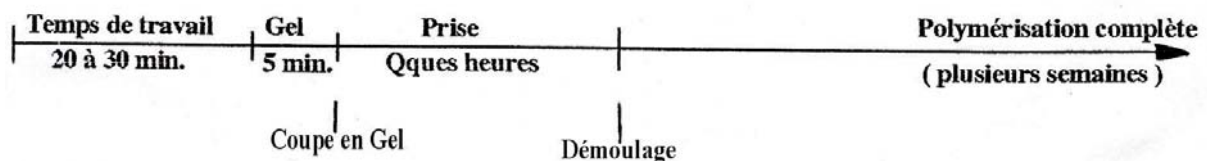
Cette résine durcissant à température ambiante, le fabricant, pour éviter la prise inopinée, y adjoint un inhibiteur de prise

Le durcissement ou polymérisation est obtenu après adjonction de deux éléments :

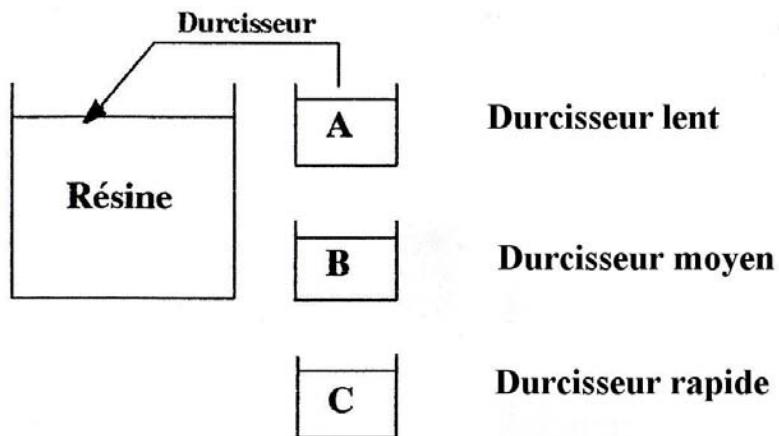
- Un accélérateur (octoate de cobalt) environ 1 à 2%
- Un catalyseur dont le rôle est double :
 1. Supprimer les effets de l'inhibiteur
 2. En se combinant avec l'accélérateur, il provoque l'échauffement nécessaire à la prise.



Polymérisation :



La résine Epoxy



Mise en œuvre :

Dosage précis (à 1% près)
Température 18° minimum
Hygrométrie 65% maximum

Contrairement à la polyester, le durcisseur est un des éléments du produit fini.

Le temps de prise est déterminé par le type de durcisseur et non par son pourcentage.

Avantages :

- Faible retrait (environ 1% contre 6% pour la polyester)
- Résistance à la traction élevée
- Très bonne adhérence sur une grande variété de matériaux

Inconvénients :

- Prix plus élevé
- Conditions d'utilisation très strictes
- Produit agressif pour la peau
- Poussières de ponçage très nocives

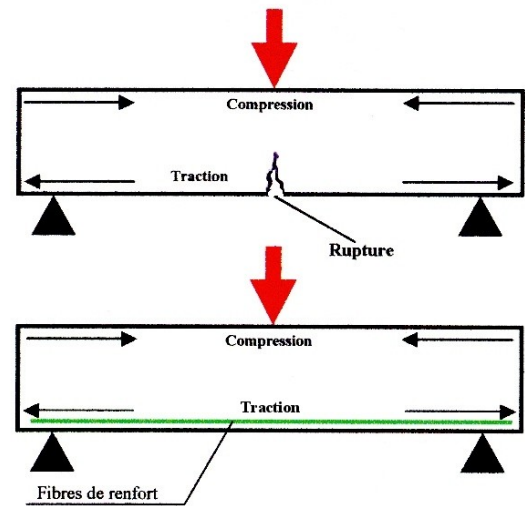
Les fibres

Lorsqu'on exerce une force sur une poutre, la partie inférieure est soumise à des efforts de traction, la partie supérieure, à des efforts de compression

La résine est un matériau qui résiste très bien en compression mais mal en traction

Afin d'augmenter sa résistance, on lui adjoint des fibres de renfort

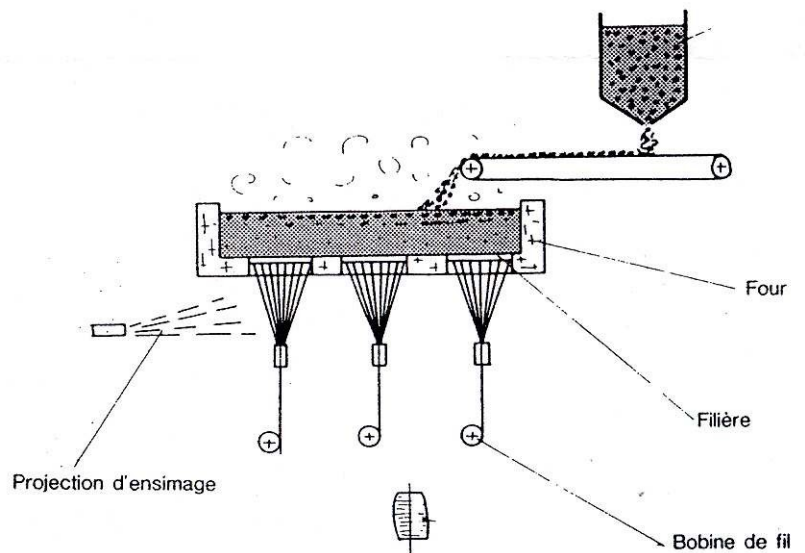
On a réalisé un matériau COMPOSITE



La fibre de verre :

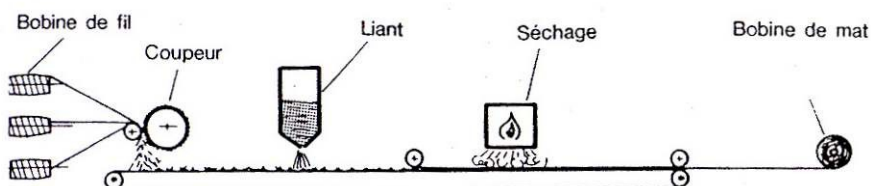
Les bonnes caractéristiques mécaniques et le prix peu élevé en font la fibre la plus utilisée en construction plâtrée.

Fabrication des fils de verre

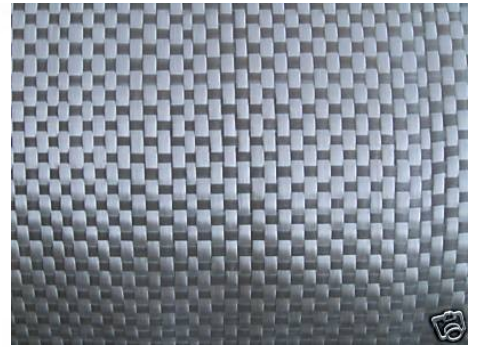
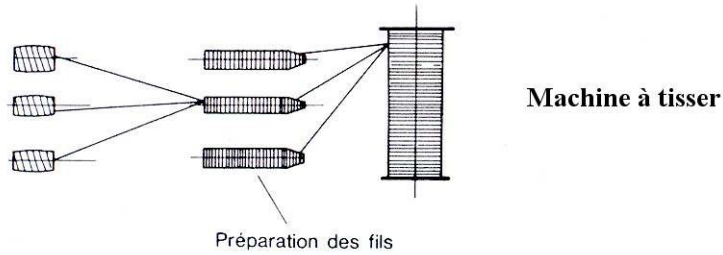


Ces fils servent à faire des tissus

Le Mat :



Le tissu de verre ou ROVING (Taffetas 1/1)



Autres tissages :

Sergé



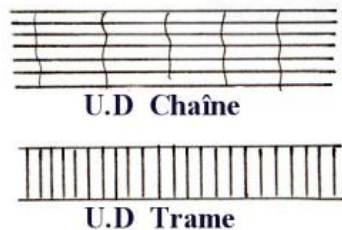
Tissu souple utilisé pour des formes complexes

Satin



Excellente finition
Teneur pondérale en renfort élevée (55 %)

**Uni
Directionnel
U.D**



Renfort dans une seule direction

Diagonal



Evite le vrillage des pièces

Liaisons en angle ou bord à bord

Complexe

(Rovimat)



2 tissus stratifiés en même temps (gain de temps)

Remarques :

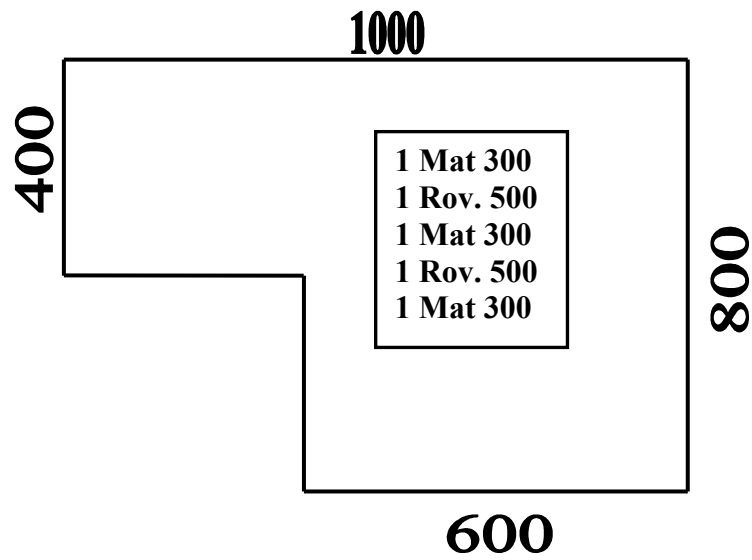
Le Mat et les tissus sont classés en fonction de leur grammage :

Mat 300 : veut dire 300gr/m²

Rov 500 : veut dire 500gr/m² etc ...

Le Mat demande environ 2 fois son poids pour être imprégné

Le Roving « « 1 fois « « «



Surface à stratifier : $(1\text{m} \times 0,80\text{m}) - (0,4\text{m} \times 0,4\text{m}) = 0,64\text{m}^2$
Poids de Mat : $3 \text{ couches} \times 0,300\text{kg} \times 0,64\text{m}^2 = 0,576\text{kg}$
Poids de Roving : $2 \text{ couches} \times 0,500\text{kg} \times 0,64\text{m}^2 = 0,640\text{kg}$

Poids de résine pour le Mat : $0,576\text{kg} \times 2 = 1,152\text{kg}$
Poids de résine pour le roving : $0,640\text{kg} \times 1 = 0,640\text{kg}$

Total Résine 1,792kg

Le Kevlar (Aramide)

Principaux avantages :

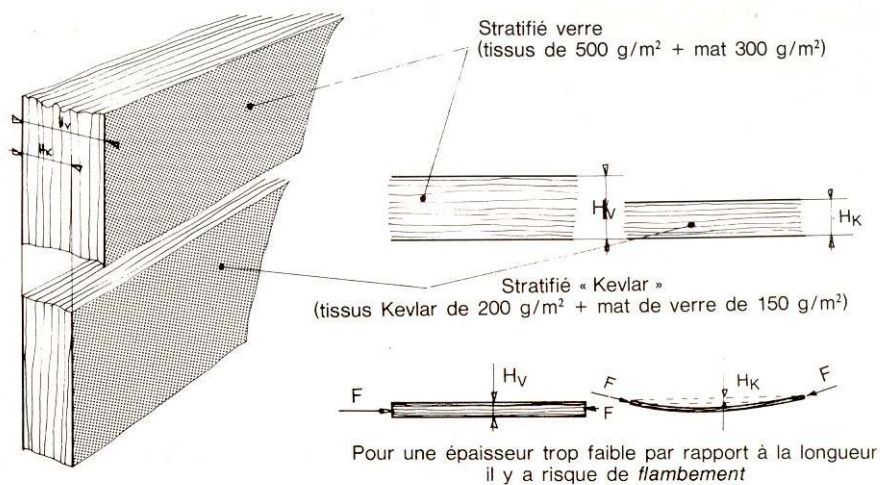
- Légèreté
- Très grande résistance à la traction
- Excellente résistance aux impacts
- Bonne résistance à la fatigue

Principaux inconvénients :

- Propriétés en compression limitées
- Mauvaise adhérence de la résine
- Usinage des pièces demandant des outils spéciaux

A masse égale, le Kevlar est 2,5 fois plus résistant que le verre

A résistance égale, un stratifié de Kevlar sera donc plus léger et moins épais qu'un stratifié de verre, ce qui pourra entraîner un risque de « flambement »



Le Carbone :

Ces fibres, plus légères que le verre, ont une exceptionnelle raideur et une très grande résistance à la traction. Par contre, elles vieillissent très mal.

Principalement utilisées en compétition et les domaines pointus (Armement ; Aérospatiale...) elle sont stratifiées avec de la résine Epoxy.

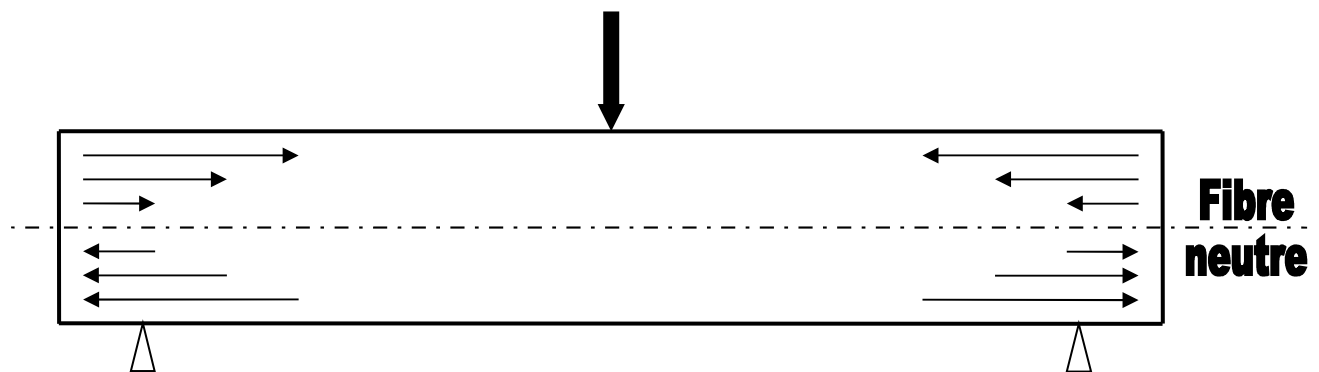
Mise en œuvre des matériaux

Stratification VERRE – POLYESTER

Ce type de stratification s'effectue par alternance de Mat et de Roving .

Si on se réfère aux données des fabricants de matériaux , on se rend compte que la résistance du Mat par rapport au Roving est très nettement inférieure . alors , à quoi sert-il ?

Pour le comprendre , il faut revenir examiner de plus près ce qui se passe dans une poutre soumise à une flexion .



Le bas de la poutre est soumis à une contrainte de traction , le haut , à une compression . Au centre , à la fibre neutre , il n'y a aucune contrainte .

Si on considère que chacune des flèches représente une couche de strat. , on remarque que deux couches successives ne sont pas soumises aux mêmes contraintes , ce qui va entraîner une tendance des couches à se décaler l'une par rapport à l'autre .

Ce qui empêche ces tissus de se décaler , c'est la résine qui les relie . Or , la résine Polyester n'a pas de très bonnes caractéristiques en traction , ce qui fait que sous des charges importantes (bateau qui tape dans le mauvais temps) , le film de résine va céder . C'est ce que l'on appelle un délaminage qui va se propager et finir par provoquer la dislocation de l'ensemble .

Afin d'éviter cela , on renforce la résine avec du Mat .

Stratification VERRE- EPOXY

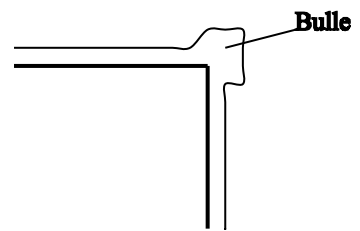
La résine Epoxy ayant de bonnes caractéristiques en traction , il n'est plus nécessaire de mettre du Mat . La stratification s'effectue donc Roving sur Roving .

A résistance égale , on aura donc un gain de poids et de main d'œuvre non négligeables .

Les tissus n'aiment pas les angles (intérieurs et extérieurs)

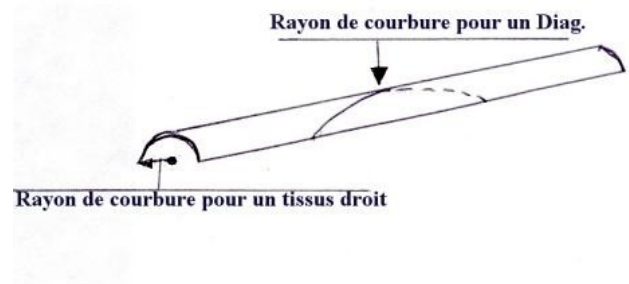
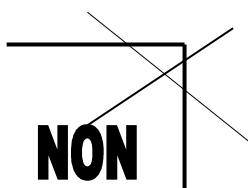
En angle extérieur :

Le tissu a tendance à « rebiquer » et va former une bulle tout au long de l'arête.

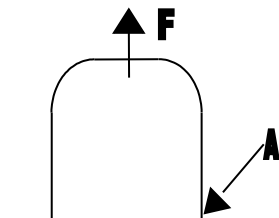


Solution :

Arrondir l'angle. S'il y a du Roving , le poser de préférence en diagonale

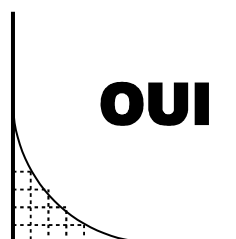
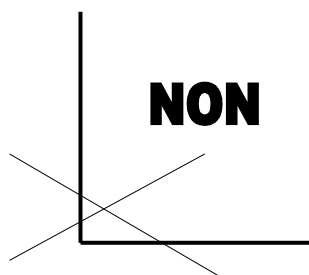


En angle intérieur :

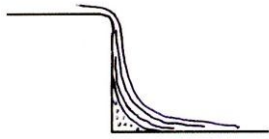


Lorsqu'un effort se fait sur la pièce stratifiée, toute la force se concentre sur l'arête intérieure A . Il s'ensuit un effet de « pelage » comme lorsqu'on enlève un autocollant.

Solution : Faire un congé de raccordement.



L'effort ne se fera plus sur une ligne, mais sur toute la surface du congé.



De plus, en dégradant les tissus, il y aura une forte épaisseur dans l'arrondi permettant aux contraintes de se répartir sur toute la surface collée à la coque.

Le congé peut être effectué de la choucroute (colle armée chargée de fibres de verre) pour de petites quantités (prix important) . Ou en faisant un mastic à base de résine dans laquelle on incorpore des microsphères.

Avantages des microsphères :

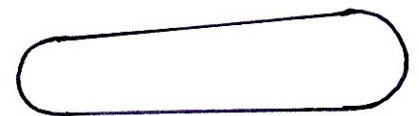
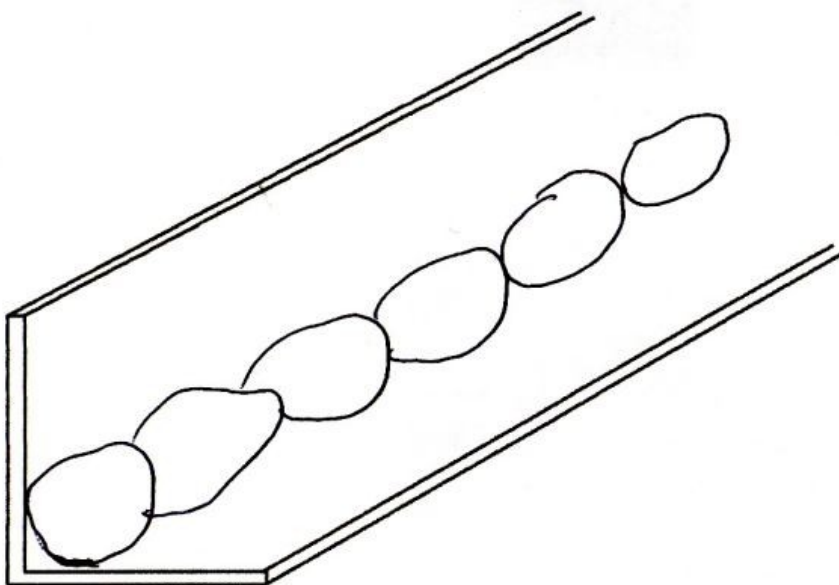
1 litre de résine permettra de faire environ 3 litres de mastic, donc :

Mastic léger
Faible retrait volumique (pas de craquements ni de fissures)
Faible coût

Inconvénient :

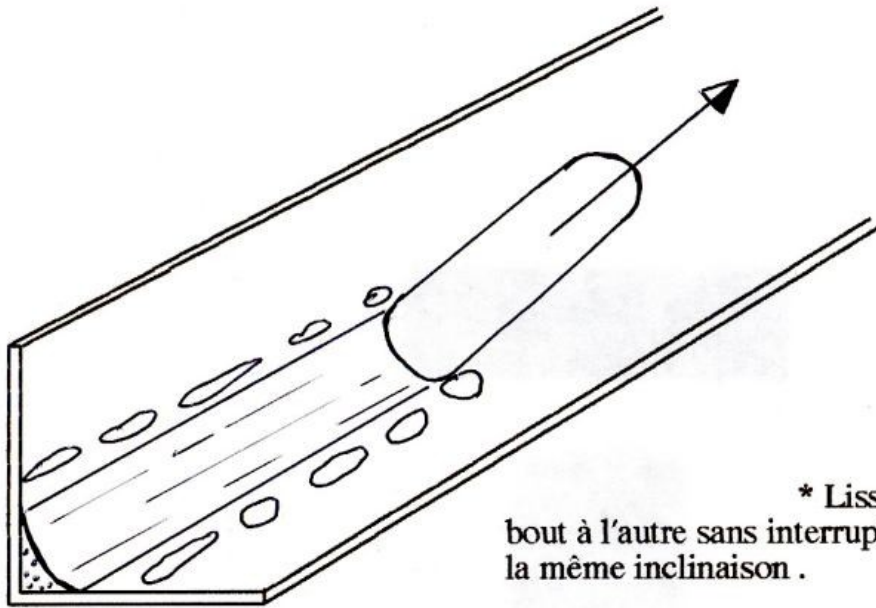
Les microsphères étant rondes, le mastic a tendance à couler. Pour éviter cela, il suffit de rajouter un peu de silice qui bloquera le tout.

Confection d'un congé :

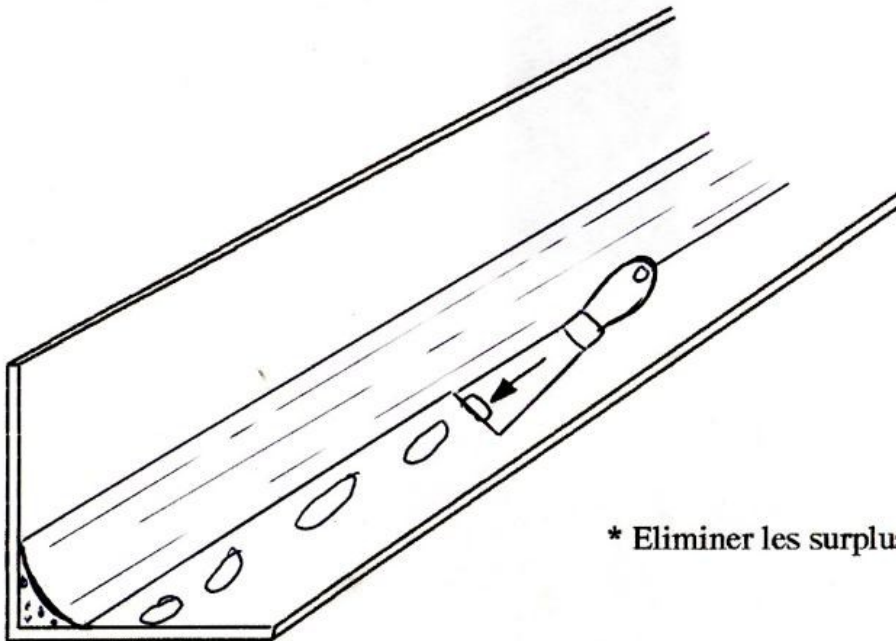


Spatule à congé

- Sur une plaque, préparer une quantité suffisante de mastic et le catalyser
- Bien mélanger
- Déposer des petits tas tout le long de l'angle



* Lisser avec la spatule d'un bout à l'autre sans interruption en gardant toujours la même inclinaison .



* Eliminer les surplus au couteau à mastic

La stratification peut être effectuée immédiatement, la résine étant la même que celle utilisée pour la confection du mastic.

Différentes stratifications :

Couche sur couche :

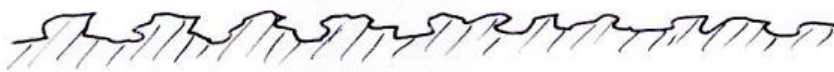
Les couches (Mat + Roving) sont stratifiées les unes sur les autres sans attendre que la résine ne prenne. La résine étant fraîche entre deux couches, l'accrochage sera le meilleur possible (accrochage chimique) : Les molécules d'une couche se lient avec les molécules de l'autre couche.

Toutefois, cette méthode a des limites : 4 à 5 couches maximum, car au-delà, la chaleur de la résine s'évacue difficilement et on assiste à une montée en température de la strat. (Exothermie de masse) qui a pour conséquences de créer de fortes tensions internes aboutissant à une mauvaise qualité de la résine polymérisée et une déformation de la pièce.

Sur une ancienne stratification :

La polymérisation de la résine étant terminée depuis longtemps, le seul accrochage possible est un accrochage mécanique.

Il est nécessaire d'effectuer un ponçage sérieux avec un disque à gros grains (P36) afin de faire des rayures dans la résine et atteindre les premières fibres.



Aspect de la surface après ponçage

Malgré les conseils donnés dans certains ouvrages, éviter de « dégraisser » à l'acétone. D'abord la surface venant d'être poncée n'est pas grasse, ensuite, le passage de l'acétone va attaquer les belles arêtes qui amélioreraient l'accrochage de la nouvelle résine.

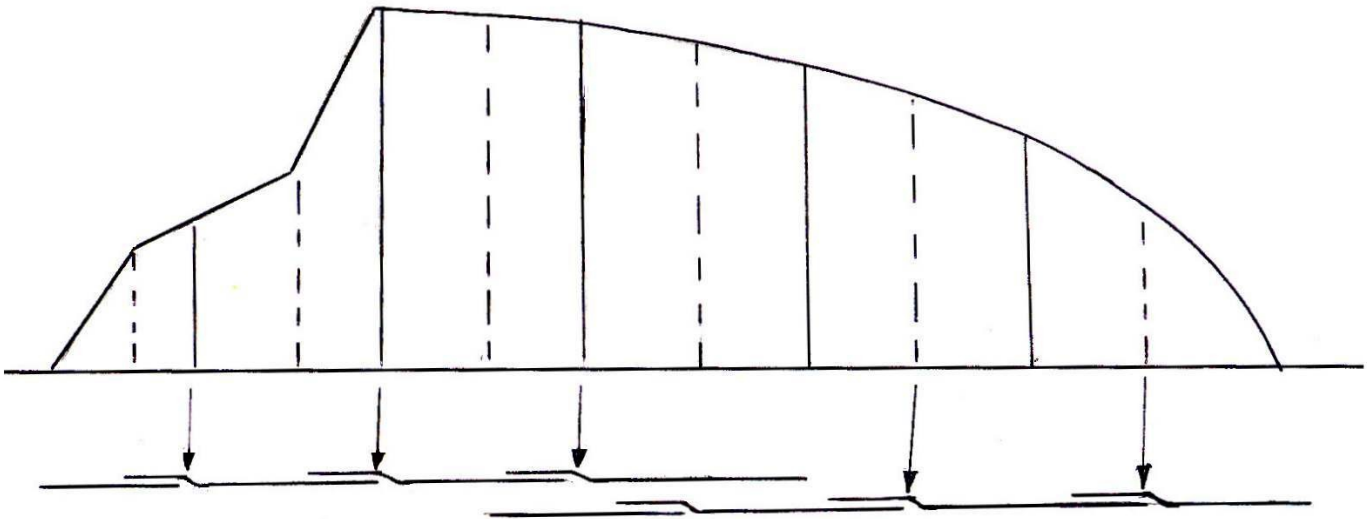


Aspect de la surface après "dégraissage" à l'acétone

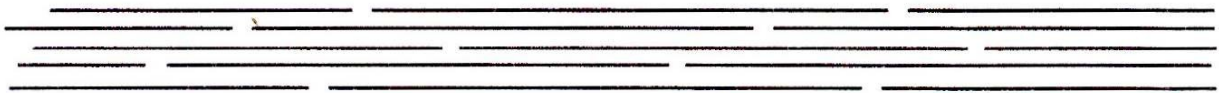
Chevauchements :

Lorsque la stratification est de grande taille et nécessite la pose de bandes côte à côte, il est nécessaire de chevaucher les tissus pour assurer la transmission des efforts d'une bande à l'autre. Ce chevauchement a l'inconvénient de créer des surépaisseurs.

Si la stratification demande plusieurs couches, il faudra décaler les chevauchements afin qu'ils ne créent pas des ondulations qu'on ne pourra plus rattraper.

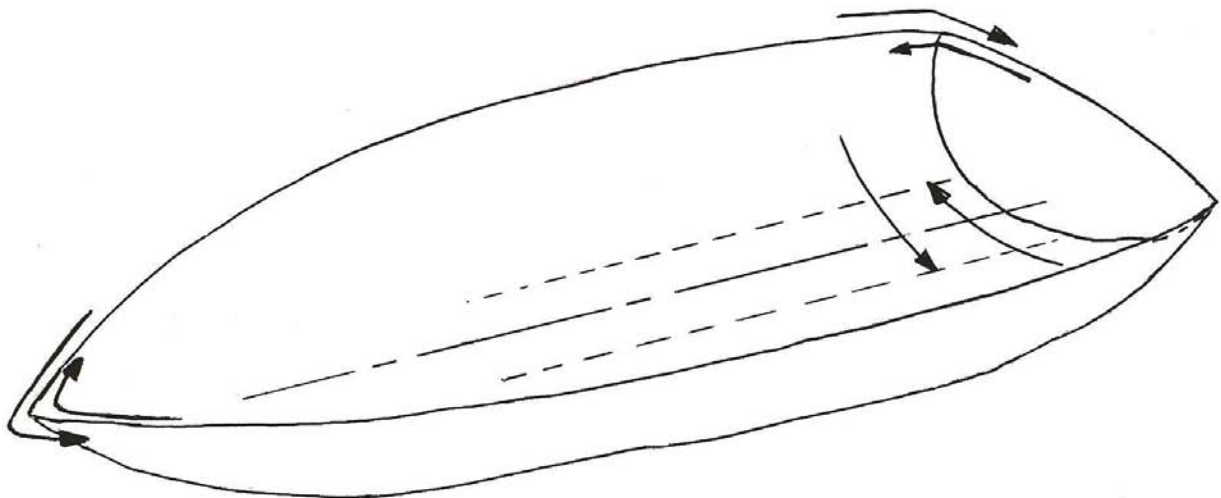


Quand on arrive à 5 ou couches, ces chevauchements ne son plus nécessaires. Les tissus sont posés bord à bord en décalant les coupes.



Dans la construction d'un bateau, on se sert des chevauchements pour renforcer certaines zones soumises à de fortes contraintes.

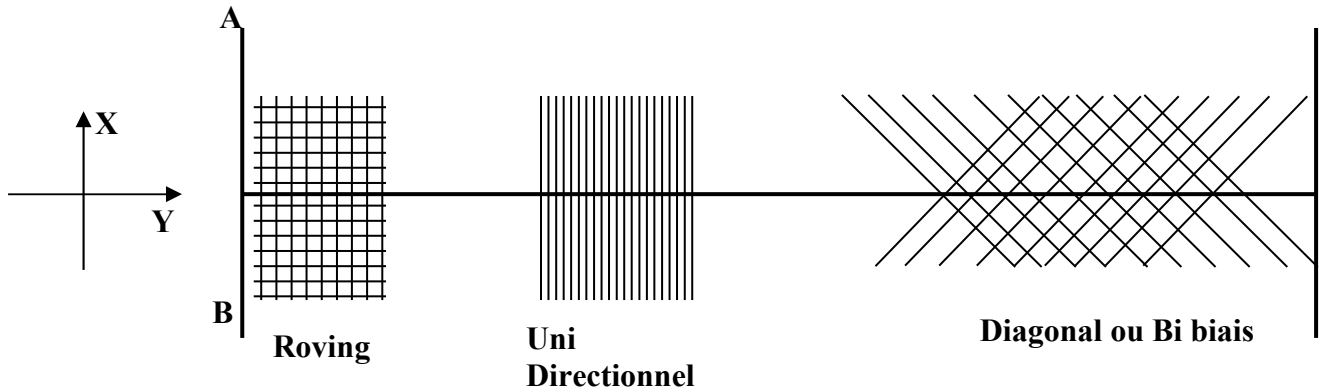
C'est le cas de l'étrave, la quille, la liaison coque tableau arrière.



Les tissus de la coque reviennent sur le tableau arrière et vice-versa : Il y a double épaisseur dans l'angle .

Les tissus Bd chevauchent les tissus Td dans l'axe du bateau : Il y a double épaisseur dans la quille et l'étrave .

Stratification de liaison :



Relions **A** et **B**

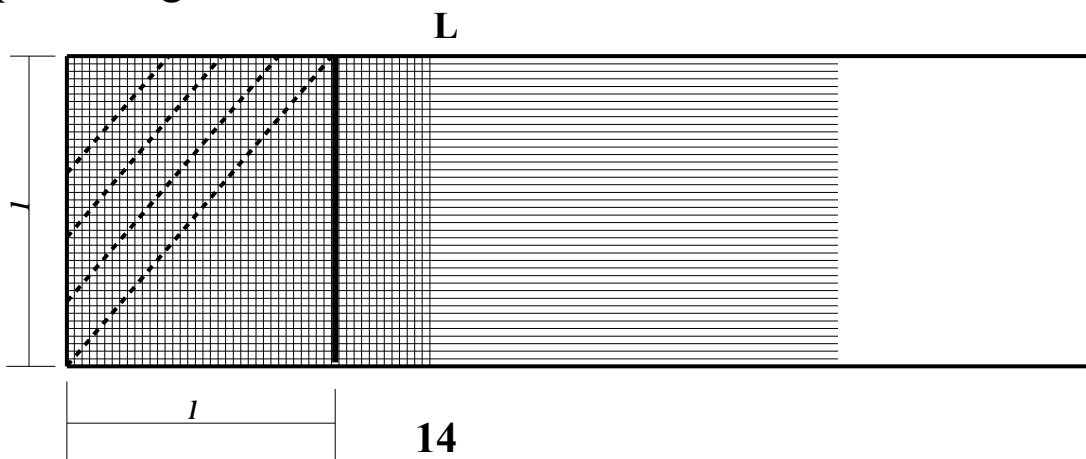
Avec du Roving , on constate que les fibres dans le sens **X** relient **A** et **B** . Les fibres dans le sens **Y** ne servent à rien !

Enlevons les et ne gardons que les fibres dans le sens **X** :
Nous obtenons ce qu'on appelle un Uni Directionnel (U.D)

Si on ne dispose pas d'U.D , pour augmenter la résistance du Roving , il suffit de l'incliner de 45° : Toutes les fibres relieront **A** et **B**

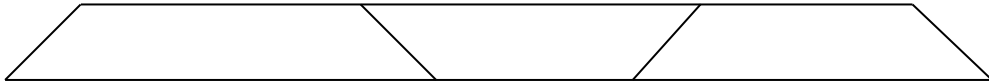
Certes , la résistance ne sera pas aussi importante qu'avec de l'U.D , mais supérieure au Roving

Découpe du diagonal :



Reporter l sur L . Tirer une fibre . Découper le carré de tissus .
Le plier en deux suivant la diagonale . Pointer la largeur de
tissus désirée . Découper .

Les bandes ne seront pas de même longueur :
Les appliquer comme suit :

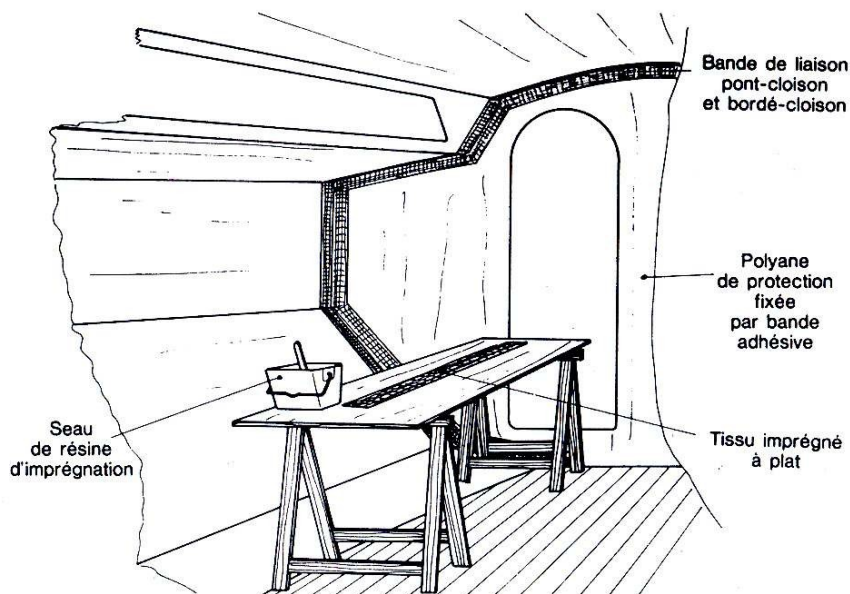


Si il y a plusieurs couches , décaler les coupes .

Il est des cas où effectuer une strat. De manière traditionnelle
devient mission impossible : Au plafond , dans des endroits peu accessibles ...

Solution : La stratification à bande humide

Sur un plan protégé par un polyane , fixer par adhésif une
bande de cellophane légèrement plus longue et large que la bande de strat.



Appliquer et imprégner les tissus sur le cellophane en commençant
par le dernier qu'on aurait mis en traditionnel et en finissant par le premier.

Bien les essorer pour une application en plafond : Un surplus de
résine conduirait à l'impossibilité de faire tenir les tissus en place.

Passer une légère couche de résine sur l'endroit à stratifier

Prendre le cellophane avec les tissus , les appliquer en place et lisser à la main . Décoller progressivement le cellophane tout en finissant l'application au pinceau ou au rouleau .

Stratification du bois :

Le bois est un matériau plus ou moins gras qui ne permet pas toujours l'adhérence de la résine (Teck ; Iroko ; Chêne ...)

Pour le Contreplaqué , l'adhérence est bonne .

Mode opératoire :

* Ponçer la surface à stratifier . Si il s'agit d'une strat. Résistante (Cloison sur coque ...) effectuer de profondes rayures au ciseau à bois afin d'améliorer l'accrochage .

* Dégraisser à l'acétone .

* Passer une couche d'accrochage :

- G4 , produit du commerce à base polyuréthane (suivre les indications du fabricant)

ou - Diluer de la résine avec du styrène monomère (environ 60 ; 40%) . Catalyser . Appliquer le mélange au pinceau ou au rouleau .

La résine ainsi diluée va pénétrer plus facilement le bois

* Attendre quelques heures avant de stratifier .

Raidissage

La résistance des matériaux actuels a permis de réduire l'épaisseur des bordés ou des ponts. Cette diminution a pour avantage d'alléger les bateaux, et pour inconvénient, une diminution de rigidité.

Solutions :

Le raidissage par OMEGAS :

Les aménagements intérieurs, les contre moulages, le pont ... servent à rigidifier l'ensemble du bateau. Cela peut s'avérer insuffisant dans certaines zones. On a alors recours aux Omégas.

Constitution d'un Oméga :

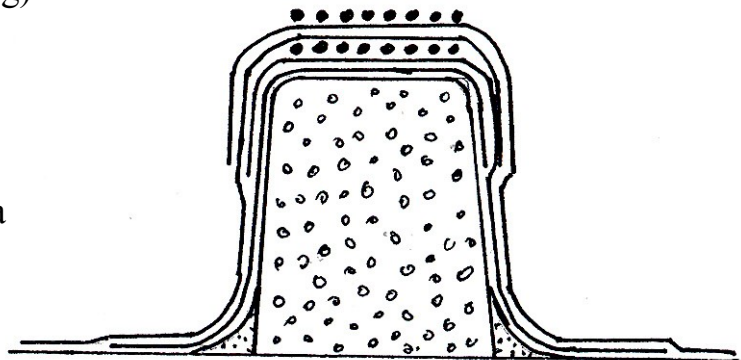
Seule la partie haute de l'oméga sera contrainte en tension et sera donc particulièrement chargée en fibres (U.D)

Les flans, s'ils sont moins épais, doivent toutefois résister aux efforts de compression auxquelles ils seront soumis, sans flambement.

La forme sera donnée par un support quelconque : Mousse de polyuréthane taillée ; 1/2 tube de P.V.C ou de carton ...etc. seuls les tissus auront à supporter les efforts.

Réalisation

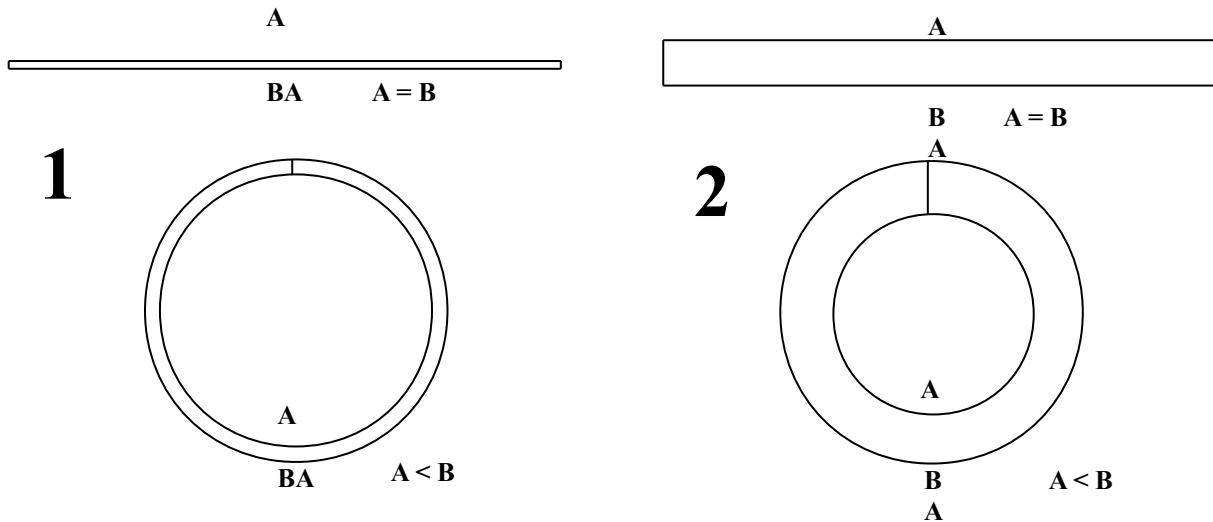
- La première couche (Mat + roving) prend sur la coque, recouvre le haut et redescend sur une partie de l'autre flan.
- Idem pour l'autre côté
- Poser un U.D
- Deuxième couche comme pour la Première en allant plus loin sur la coque
- Couche d'U.D
- Ainsi de suite jusqu'à avoir la Résistance nécessaire.



Structure SANDWICH

Le sandwich est particulièrement employé dans les ponts et les fonds de bateaux à moteur rapides. Il permet de supprimer les barrots et autres raidisseurs.

Principe :



Si on prend une règle plate et qu'on essaye de la cintrer , on s'aperçoit que dans un sens elle va fléchir facilement (1) alors que dans l'autre sens (2) il est quasiment impossible de la faire plier .

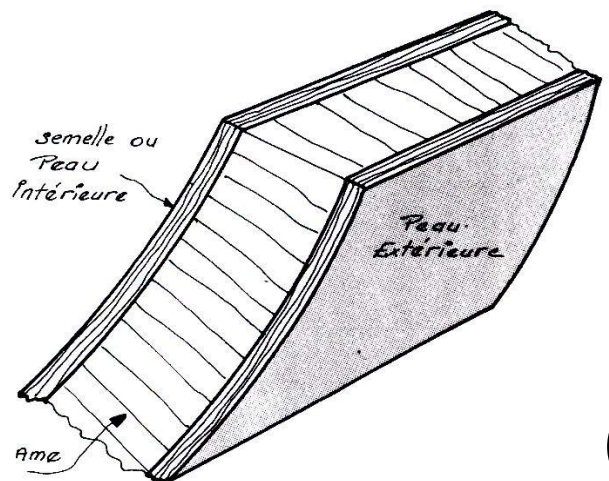
C'est qu'en 1 , la distance qui sépare **A** de **B** est faible .
Lorsqu'on la cintré , **A** se comprime légèrement , **B** est étiré légèrement .

En 2 , la distance séparant **A** de **B** étant beaucoup plus importante , la compression en **A** sera beaucoup plus importante ainsi que la traction en **B** , ce qui rend l'opération impossible .

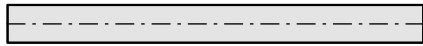

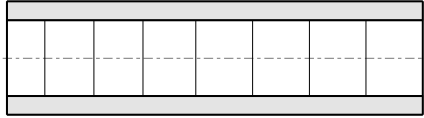
C'est le principe du sandwich qui consiste à éloigner de la zone neutre les fibres travaillantes d'un bordé monolithique .

Le Sandwich est composé de deux peaux emprisonnant une âme .

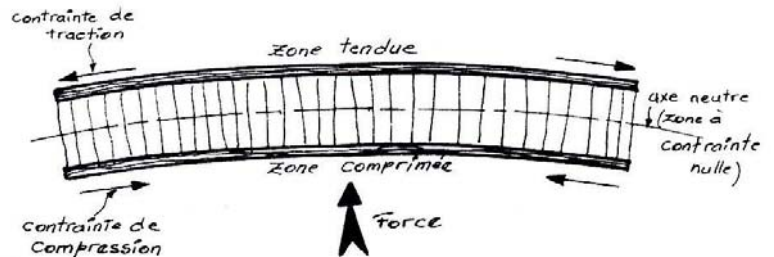
Cette âme est constituée d'un matériau léger résistant relativement bien à la compression . Les plus courants sont : Les mousses de P.V.C (Damicell) et Polyuréthane à cellules fermées et surtout le Balsa « bois de bout » très utilisé dans les ponts et fonds de coque planantes .



Caractéristiques comparées du sandwich et du monolithique

		
Ep. = 1 Poids = 1 Raideur = 1	Ep. = 2 Poids Légèrement sup. à 1 Raideur = 7	Ep. = 4 Poids Légèrement sup. à 1 Raideur = 37

Orientation des contraintes dans une structure travaillante

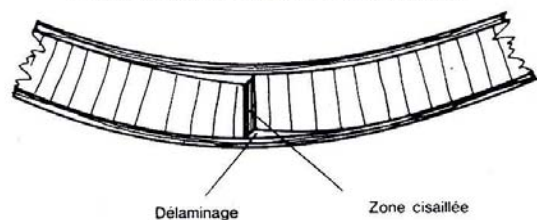


Le cisaillement longitudinal est identique au glissement des planches sollicitées en flexion.



Contraintes de cisaillement développées dans le sandwich au cours de la déformation

Au cours de la flexion, l'âme est sollicitée au cisaillement transversal. Cette contrainte peut entraîner la rupture.



Mise en œuvre du sandwich :

* La première peau ne présente pas de difficultés particulières à mettre en œuvre . Elle se réalise comme n'importe quelle stratification classique .

* Le collage de l'âme sur la 1^{ère} peau est sans doute la plus délicate car on ne peut pas vérifier son bon collage au cours de l'opération .

- Pour les âmes en mousse , elles peuvent être appliquées sur un Mat imprégné de résine , les cellules fermées n'absorbant que peu de résine .

- Pour le Balsa , il en va tout autrement : Sa structure en fait une véritable éponge qui pomperait la résine du tissu . Il faut préalablement enduire d'une couche de résine la surface à plaquer sur la peau . Après polymérisation , les pores du bois seront bouchés et n'aspiceront plus la résine .

Le Balsa peut alors être collé de la même manière que la mousse ou appliqué sur un lit de mastic composé de résine chargée de silice .

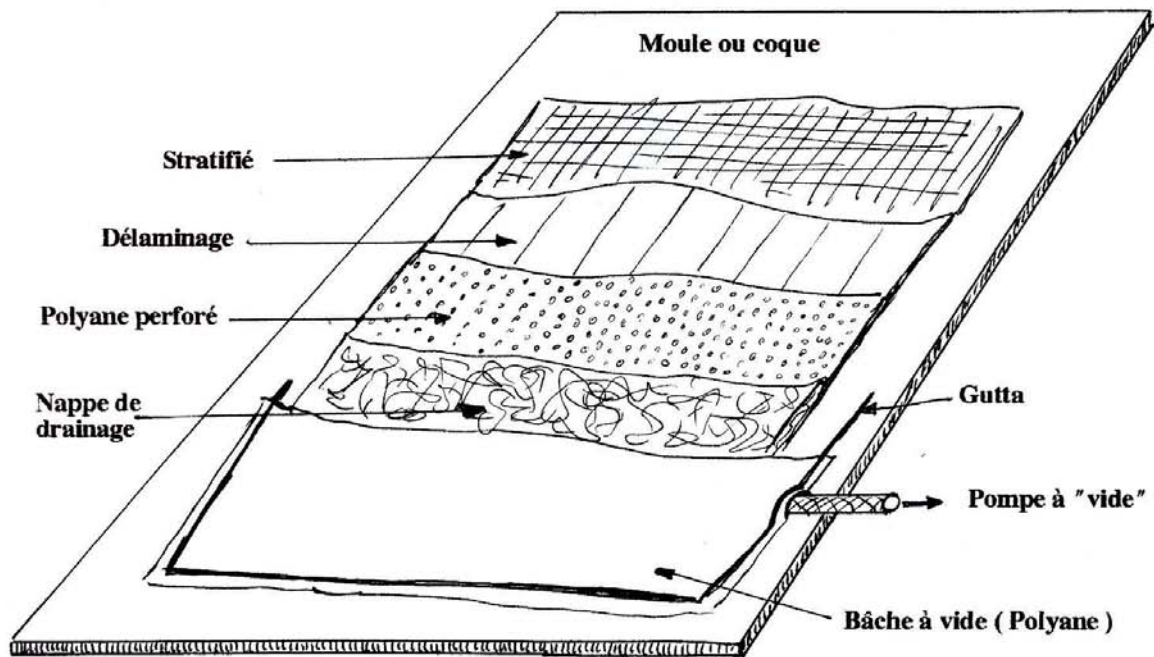
* Pour que l'âme soit bien appliquée , il convient de la plaquer à l'aide de poids (Sacs de sable ...) ou en pratiquant le « sous vide »

Technique du vide

Cette méthode permet d'imprimer la pression atmosphérique sur la stratification, éliminant ainsi l'air emprisonné dans les tissus et comprimant les différentes couches les unes sur les autres en faisant remonter l'excédent de résine.

Cette technique, principalement utilisée en fabrication, peut s'utiliser également en réparation.

Le contrôle du temps de polymérisation de la résine polyester étant impossible, le vide ne s'utilise que pour les strat. Epoxy



La stratification de la deuxième peau se fait directement sur les mousses et après une pré-enduction pour le balsa

Au cours de cette opération , on peut visualiser la bonne adhérence de la strat. Sur l'âme .

Pose d'accastillage sur les ponts sandwich :

Lors de la pose d'accessoires sur le pont ou le roof d'un bateau , certaines précautions sont à prendre :

1 : Un serrage important (sur un taquet par exemple) va provoquer l'écrasement de l'âme et déformer le pont .

2 : Une infiltration d'eau entraînerait un pourrissement de l'âme (Balsa) et , à long terme , une dislocation du sandwich .

Solutions :

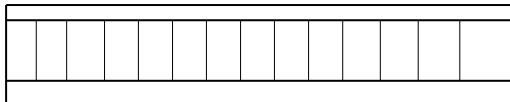
A la construction :

Le constructeur remplace le Balsa par un matériau à forte densité (Contreplaqué ...) et monte l'accessoire avec un mastic d'étanchéité (Mastic Polyuréthane)

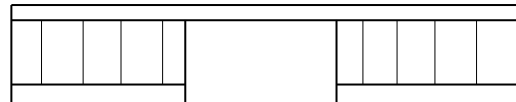
Pose ultérieure :

Plusieurs solutions sont à envisager :

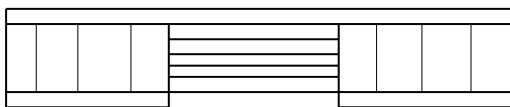
Remplacement de l'âme par du C.P



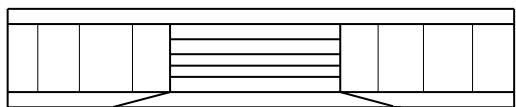
Structure du pont



Par l'intérieur , tronçonner le composite et éliminer le Balsa



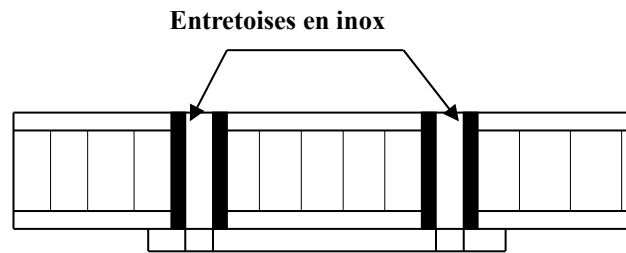
Remplacer le Balsa par du C.P de même épaisseur



Reconstituer la peau intérieure

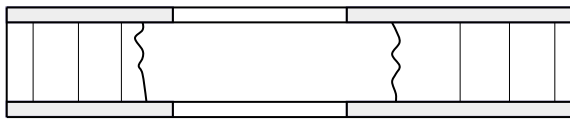
Cette opération très efficace mais longue , s'applique surtout pour des pièces infligeant de très fortes contraintes au pont .

Le tubage :

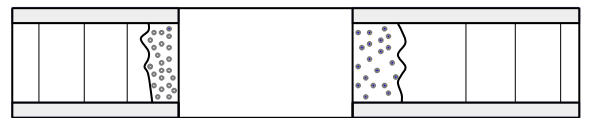


Éventuellement , pose d'une contre plaque pour une meilleure répartition des efforts

Lorsque la taille du trou le permet (Passe coque , manche à air) , on procède à l'élimination du Balsa sur environ 10mm que l'on remplace par du mastic armé (Choucroute) .

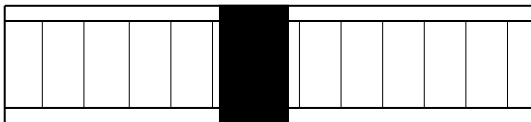


Grattage du Balsa

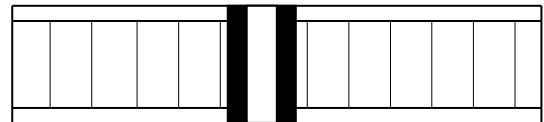


Remplissage à la choucroute

Cette méthode peut aussi s'appliquer , à peu de chose près , à un simple trou de vis .



Percer à un diamètre supérieur à celui de la vis (10 pour une vis de 5)et remplir le trou de choucroute .



Après polymérisation ,percer au diamètre de la vis

Le Gel-Coat

Le Gel-Coat est la couche protectrice du stratifié , l'isolant de l'air , des U.V et surtout de l'eau .

Il est composé :

- * De résine (Isophtalique car plus étanche)
- * D'additifs thixotropiques pour éviter l'écoulement .
- * De charges additionnelles pour lui donner une certaine élasticité et une résistance à l'usure et aux intempéries .
- * De pigments de coloration . Le Gel-Coat est généralement blanc ou incolore . La teinte est obtenue par adjonction de 5 à 10% de pâte de la couleur voulue .

Mise en œuvre :

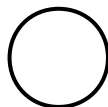
Gel-Coat de moule :

Après cirage et lustrage du moule , le G.C peut s'appliquer de plusieurs manières :

A la brosse . L'étaler le plus régulièrement possible sans chercher à croiser comme on le ferait pour de la peinture . Le moule étant souvent de couleur sombre , le moindre manque va apparaître immédiatement .

Au Rouleau . Pour des surfaces importantes , l'application au rouleau est plus rapide et plus régulière . Il est parfois nécessaire de passer deux couches à quelques heures d'intervalle (3 à 4 heures)

Au pistolet . Le G.C étant un produit épais pour ne pas couler sur des parois verticales , il est nécessaire d'utiliser une grosse buse (20/10) . Malgré cela le G.C est encore trop visqueux pour passer dans le pistolet . Il va donc falloir le diluer . Cette dilution risquant d'entraîner un écoulement , il faut que le diluant disparaisse entre la sortie de la buse et la surface du moule . Il faudra un diluant très volatile (Acétone) et pulvériser suffisamment loin (50 à 60cm) pour laisser le temps de se vaporiser . La pression de l'air sera d'environ 3,5 bars



Le Gel-Coat

Le Gel-Coat est la couche protectrice du stratifié , l'isolant de l'air , des U.V et surtout de l'eau .

Il est composé :

- * De résine (Isophtalique car plus étanche)
- * D'additifs thixotropiques pour éviter l'écoulement .
- * De charges additionnelles pour lui donner une certaine élasticité et une résistance à l'usure et aux intempéries .
- * De pigments de coloration . Le Gel-Coat est généralement blanc ou incolore . La teinte est obtenue par adjonction de 5 à 10% de pâte de la couleur voulue .

Mise en œuvre :

Gel-Coat de moule :

Après cirage et lustrage du moule , le G.C peut s'appliquer de plusieurs manières :

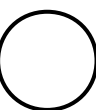
A la brosse . L'étaler le plus régulièrement possible sans chercher à croiser comme on le ferait pour de la peinture . Le moule étant souvent de couleur sombre , le moindre manque va apparaître immédiatement .

Au Rouleau . Pour des surfaces importantes , l'application au rouleau est plus rapide et plus régulière . Il est parfois nécessaire de passer deux couches à quelques heures d'intervalle (3 à 4 heures)

Au pistolet . Le G.C étant un produit épais pour ne pas couler sur des parois verticales , il est nécessaire d'utiliser une grosse buse (20/10) . Malgré cela le G.C est encore trop visqueux pour passer dans le pistolet . Il va donc falloir le diluer . Cette dilution risquant d'entraîner un écoulement , il faut que le diluant disparaisse entre la sortie de la buse et la surface du moule . Il faudra un diluant très volatile (Acétone) et pulvériser suffisamment loin (50 à 60cm) pour laisser le temps de se vaporiser . La pression de l'air sera d'environ 3,5 bars

Il faut compter environ 500 à 600 gr/m² .

Au pistolet , compter 10 à 15% de plus à cause des pertes en pulvérisant



G.C de finition :

Lorsque le G.C est en contact avec l'air , il reste poisseux et collant en surface . Lorsqu'il est appliqué dans un moule , il est isolé d'un côté par le moule , de l'autre par la strat. Qui le recouvre . Dans le cas d'une enduction de finition , pour l'isoler de l'air , on rajoute du styrène paraffiné . Pendant la polymérisation , la paraffine remonte en surface et constitue une couche isolante de l'air .

G.C de réparation :

Si le G.C est suffisamment épais pour ne pas couler en paroi verticale en faible épaisseur , ce n'est plus le cas lorsqu'il s'agit de reboucher une éraflure ou un éclat . On l'épaissit jusqu'à devenir pâteux avec de la silice . Pour l'isoler de l'air , deux solutions :

La réparation est de faible surface : On applique le G.C en légère surépaisseur et on le recouvre d'une feuille de cellophane .

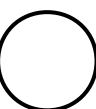
La surface est plus importante ou il y a une grande quantité de rayures à traiter : On additionne de styrène paraffiné .

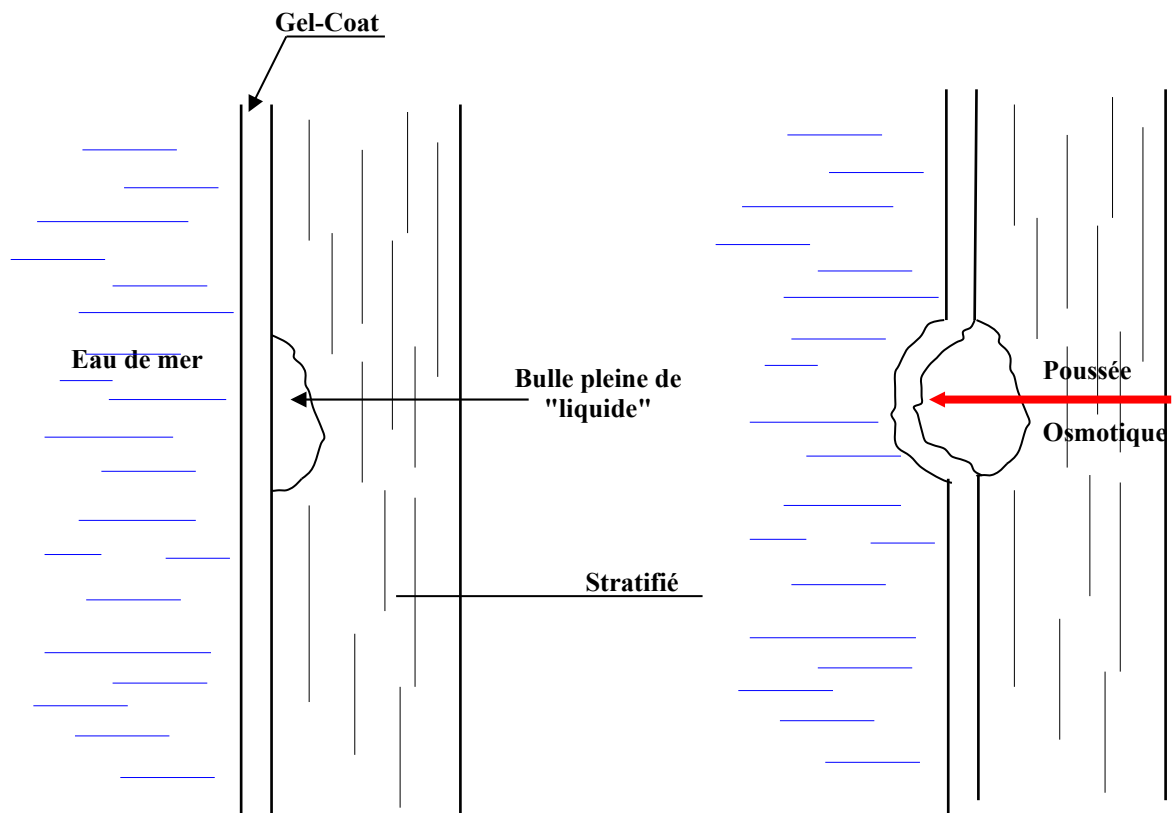
L'Osmose :

Définition : Lorsque deux liquides de densités différentes sont séparés par une paroi semi perméable , le liquide le moins dense est attiré par le plus dense (LAROUSSE)

La résine a tendance à reprendre de l'eau si on lui en donne l'occasion . Cette eau réagit avec la résine en la décomposant partiellement et le résultat est un liquide à l'odeur de vinaigre qui migre vers l'eau de mer plus dense en poussant le G.C et provoquant ainsi des cloques .

La meilleure des solutions est la prévention : G.C extérieur de bonne qualité , Gel Coatage intérieur de toute la coque (G.C de finition) , rebouchage systématique de toutes les éraflures qui peuvent survenir .





Traitement :

- ▀ Décapage complet du Gel-Coat (sablage , rabotage)
- ▀ Séchage du stratifié (Plusieurs semaines à plusieurs mois)
- ▀ Contrôle du taux d'humidité
- ▀ Enduisage (Epoxy)
- ▀ Peinture (Epoxy)

