

12

UN NID D'ABEILLE UTILISABLE DANS LES BATEAUX A GRANDE DIFFUSION

R. FILIPPI¹

Résumé - Produit récent, apparu il y a cinq ans, le Nidaplast est un nid d'abeille extrudé en polypropylène, revêtu sur ses deux grandes faces d'un non tissé de polyester. Son utilisation, très diversifiée, va des travaux publics à l'industrie des composites en passant par le traitement de l'eau. Dans tous les cas, la structure nid d'abeille apporte ses caractéristiques physiques et mécaniques reconnues de légèreté et de résistance. Le revêtement souple, présent sur les deux grandes faces du Nidaplast, permet une facilité de mise en œuvre qui manquait aux nids d'abeilles. La matière polypropylène, quant à elle, offre l'inertie chimique et la non toxicité.

Mots clés : nid d'abeille, sandwich, âme, polypropylène.

PRESENTATION

Le Nidaplast est disponible en deux mailles différentes : 8 et 20 mm. Le Nidaplast H8PP, maille de 8 mm, est principalement utilisé dans la fabrication des panneaux sandwichs. Il se présente sous forme de panneaux dont les deux grandes faces sont recouvertes d'un non tissé de polyester sous facé par un écran plastique (figure 1). Il existe également en panneaux marine, prédécoupés en damiers de 50 x 50 mm sur une face :

dimensions : 1250 x 1200 mm
épaisseur : 10 à 28 mm.

Dans les alvéoles, le Nidaplast HPPU contient de la mousse PUR et le Nidaplast H8PPM de la mousse phénolique.

Le Nidaplast H20PPI, maille de 20 mm, a une masse volumique d'environ 40 kg/m³ et résiste à 0,5 MPa en compression.

¹Induplast, F-78540 Vernouillet.

MISE EN ŒUVRE

La présence du non tissé polyester sur les deux faces permet une mise en œuvre très facile avec la plupart des techniques traditionnelles, tant de stratification que de collage.

STRATIFICATION

Le non tissé de polyester réalise une surface de stratification idéale. La résine est appliquée directement sur le revêtement qu'elle imprègne totalement. L'accrochage est aussi intime que celui obtenu entre les armatures verre et la résine du stratifié lui-même. Un film en sous face du revêtement non tissé de polyester fait écran au passage de la résine. La perméabilité de ce film peut être adaptée aux techniques de mise en œuvre : contact, projection, vide, injection basse pression.

COLLAGE

De la même façon que précédemment, la colle en imprégnant le revêtement réalise une adhésion parfaite sur le nid d'abeille sans nécessité d'application de pression importante.

MISE EN FORME

Avant d'être pris en sandwich entre deux peaux rigides, le Nidaplast présente une souplesse importante qui favorise son utilisation. En panneaux standard (non découpés en damiers), s'il est mis en œuvre avec une pression (le vide par exemple), il suit parfaitement des formes cylindriques même en forte épaisseur (50 mm ou plus), Figure 2. En panneaux marine, découpés en damiers, il épouse les formes arrondies des bateaux sans nécessiter l'application d'une pression importante sur le moule.

DECOUPE, USINAGE, THERMOFORMAGE

Les moyens habituels de découpe (scies, lames, cutter) sont aisément utilisables pour le Nidaplast.

Avant la fabrication du panneau sandwich, les techniques habituelles de mise en place d'inserts sont employées pour la fixation de fortes charges. Une fois le panneau sandwich réalisé, pour des faibles charges, la technique de fixation s'avère particulièrement aisée dans la structure nid d'abeille du Nidaplast H8PPE :

- l'adhérence des peaux étant excellente, il est possible de s'y fixer dessus si la résistance de celles-ci et les efforts appliqués sont compatibles ;

- on peut, en arrière de la peau, dégager plusieurs cellules et y injecter une résine, ou du mastic, qui réalise une plaque de répartition en

arrière de la fixation.
ACCESSOIRES

Réalisés par thermoformage, différents accessoires complémentaires à la fabrication de pièces composites sont disponibles (figure 3).

PROPRIETES SPECIFIQUES

En plus des qualités reconnues apportées par la structure nid d'abeille, le Nidaplast H8PP offre, par sa spécificité, des avantages particuliers.

- *Excellente tenue au délaminage* par l'imprégnation du revêtement souple qui réalise une armature entre la peau mise en œuvre et le nid d'abeille.

- *Très grande inertie chimique* par la nature même de la matière polypropylène qui est très résistante à l'eau et à la plupart des agents chimiques.

- *Bonnes caractéristiques acoustiques* tant vis-à-vis de l'isolation que de l'absorption. Un panneau sandwich réalisé avec une âme Nidaplast fonctionne comme deux peaux séparées par une lame d'air : le son est piégé dans les alvéoles qui réagissent comme résonateurs d'Helmotz (figures 4 et 5).

- *Bonne résistance thermique* : la lame d'air à l'intérieur de Nidaplast offre en 20 mm une résistance $R = 0,3 \text{ m}^2\text{C/W}$ tout à fait satisfaisante.

APPLICATIONS

Le premier critère de choix d'une solution panneau sandwich est *d'augmenter la rigidité du panneau sans en augmenter le poids*. Ce choix s'impose chaque fois que l'on a une pièce d'une certaine dimension. En effet, dans un essai de flexion, la flèche prise par le panneau est proportionnelle au cube de l'épaisseur. De la même façon, l'inertie d'un panneau sandwich étant proportionnelle au cube de l'épaisseur, il paraît naturel de placer entre les peaux rigides qui travaillent en compression et en traction une âme légère qui transmet le cisaillement.

Le deuxième critère de choix est *la facilité de mise en œuvre*. A ce titre, la facilité de mise en œuvre du Nidaplast s'apparente beaucoup à celle des renforts verre dans un stratifié. Il s'agit de bien imprégner le non tissé de polyester et, dans ce cas, l'adhérence peau-âme est parfaite.

PANNEAUX SANDWICH STRATIFIES

Associé le plus souvent à du polyester, mais également à de

l'époxy, le Nidaplast H8PP est utilisé couramment sur toutes les parties hors d'eau d'une certaine dimension :

- renforts de ponts, planchers (photos 1, 2 et 3) ;
- roofs, timonerie (photo 4) ;
- cloisons, planchers (photo 5) ;

mais également accessoires, capotages, casiers ...

Les moules offrent de grandes surfaces propices à l'utilisation du Nidaplast qui apporte la facilité de mise en œuvre, la rigidité et un très bel aspect de surface.

PANNEAUX SANDWICH COLLES EN BOIS, MELAMINE ...

Réalisé par collage, la confection des cloisons sandwichs bois ou mélaminés sur âme Nidaplast H8PP apporte rigidité, légèreté et une très bonne tenue au délaminage. La souplesse du Nidaplast autorise la réalisation de formes courbes par la simple pression du vide sur un moule. Des rayons de courbure de 30 mm sont possibles avec un Nidaplast de 20 m revêtu deux faces d'un CP de 3 mm, photo 6.

La structure nid d'abeille facilite la mise en place d'inserts ou la fixation par rivets sur la cloison finie.

CONCLUSION

Par sa présentation sous forme de panneaux directement utilisables dans les principales techniques de stratification, contact, projection, vide..., le Nidaplast H8PP permet à la structure nid d'abeille d'accéder à la fabrication industrielle de série tant pour les bateaux que pour les autres domaines où il est utilisé, à savoir la carrosserie industrielle, le bâtiment et la pièce industrielle en polyester.

écran
plastique

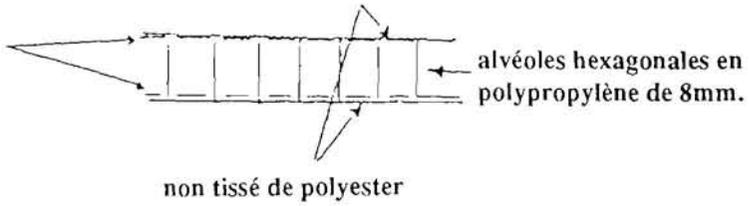


Figure 1. Le Nidaplast
Nidaplast honeycomb.



Figure 2

1) Bande renfort



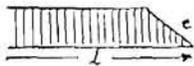
$L = 1000\text{mm}$, $l = 100\text{mm}$, $e = 20, 28 \text{ et } 40\text{mm}$

2) Bande équerre



$L = 1000\text{mm}$, $l = 100\text{mm}$ pour $e = 20 \text{ et } 28\text{mm}$
 $l = 150\text{mm}$ pour $e = 40 \text{ mm}$

3) Bande biseau

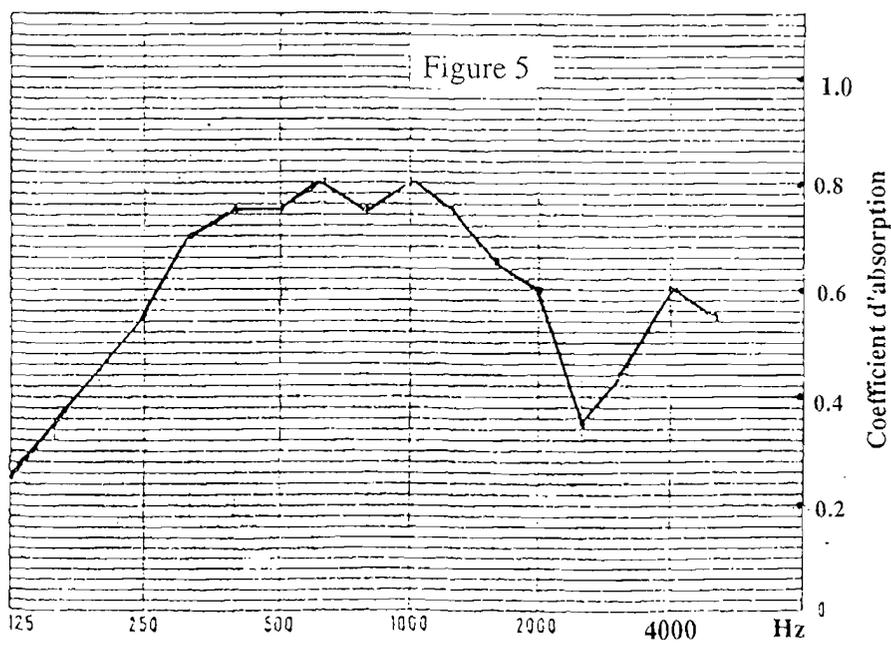
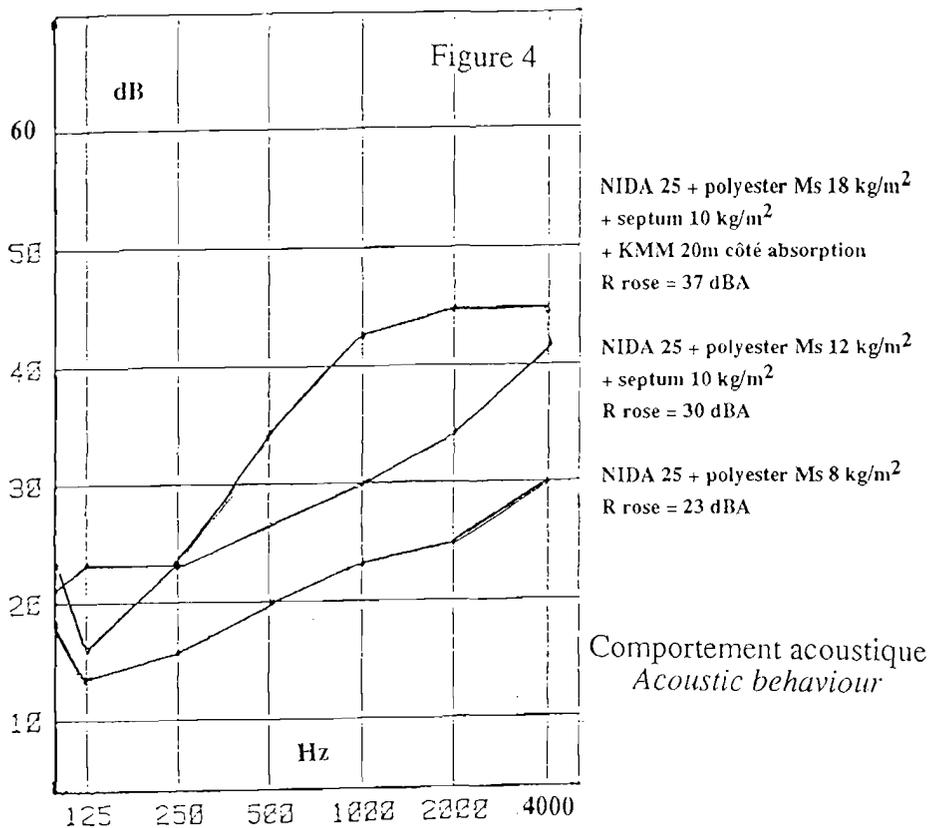


$L = 1000\text{mm}$, $l = 50\text{mm}$ pour $e = 20 \text{ et } 28\text{mm}$
 $l = 100\text{mm}$ pour $e = 40 \text{ mm}$

4) Mastic Epoxy bi-composant

$d = 0,6$, mélange A et B dans un rapport 1/1

Figure 3. Accessoires
Accessories







4



5



6