

HISTOIRE ET PATRIMOINE DU CENTRE DE RECHERCHES DU BOUCHET

COMMISSION "HISTOIRE"



Le site de Structil à Vert-le-Petit

STRUCTIL

STRUCTIL a été créé en 1984, avec pour mission la production et la commercialisation de semi-produits dans le domaine des matériaux composites, essentiellement à base de fibre de carbone.

La première partie de cet historique décrit les activités de mise en place des moyens de la nouvelle filiale jusqu'à sa création avec notamment le transfert de personnels et d'équipements du secteur Matériaux du CRB. La deuxième partie retrace les activités et les évolutions de Structil de 1984 à 2017.

Rechercher, analyser et faire connaître les éléments du patrimoine du Centre de Recherches du Bouchet.

www.poudriers-escampette.fr

HISTORIQUE AVANT LA CREATION DE STRUCTIL

Besoin de francisation de matériaux haute performance

Dans les années 1970, le Service des Poudres puis SNPE, avec l'appui de la DGA, ont lancé des études de développement sur les matériaux haute-performance. Les premiers travaux ont concerné la mise au point des fibres de bore et bore-carbure de bore et leur évaluation avec matrices organique et métallique.

Toutefois, si les composites bore/époxy avaient bien donné lieu aux premières applications aéronautiques (F14, F15, Mirage F1), leur devenir semblait problématique en raison de leur coût et des difficultés de mise en œuvre. Dans ces conditions il est apparu évident pour SNPE de réorienter l'effort de R&D sur le développement des systèmes carbone/époxy (50/50 en produits pré-impregnés et pultrudés) en adéquation avec les besoins identifiés : pales d'hélicoptère, articles de sport, pièces mécaniques.

Les premiers essais d'impregnation au tambour par trop rudimentaires ont amené SNPE à l'achat d'une machine d'impregnation en solution de nappes de 300 mm de large, ce qui a permis de fournir les premiers échantillons « industriels ».

En particulier, trois lots de qualification de carbone/époxy ont été délivrés en 1979 à l'Aérospatiale La Courneuve (pales d'hélicoptère) avec pour résultat un échec cuisant, ce qui a, pour un temps, remis en cause la poursuite de cette activité qui a néanmoins été décidée avec deux préalables :

- ✓ procéder à des acquisitions (produits, technologies), d'où l'achat en 1981 :
 - de la licence exclusive de fabrication et de commercialisation d'adhésifs structuraux Dexter-Hysol®,
 - de la technologie d'impregnation par transfert de film auprès de la société Ferro-Corp ainsi que d'un collimateur de largeur 300mm.
- ✓ étudier la mise en place d'une structure intégrée de développement, fabrication et vente de demi-produits, indépendante du CRB et qui devait fin 1984 prendre le statut de filiale, faute de trouver une formule satisfaisante au sein de SNPE.

Le nom de la filiale fut choisi, Structil :

- ✓ "Struct" pour structure
- ✓ et "il" pour fil de renfort.

Aménagement des infrastructures

SNPE alloua à Structil les anciens ateliers généraux du CRB, implantés sur un terrain de 32 000 m², situés en face de l'entrée principale du Centre de Recherches, au 18 rue Lavoisier à VERT LE PETIT (91710). Le bâtiment principal, de 4 400 m², fut totalement rénové et mis en conformité avec les normes réglementaires pour les besoins de Structil à la fin de 1984. La maîtrise d'œuvre avait été confiée au service "Travaux Neufs" de SNPE. L'implantation a été étudiée de façon à permettre les accroissements ultérieurs du volume de production par extension dans le même bâtiment sans désorganisation des productions existantes.

Il a été décidé l'installation de 4 ateliers de fabrication :

- ✓ un atelier de fabrication des résines pour la production de produits finis (adhésifs en pâte, essentiellement pour l'aéronautique) et de produits intermédiaires (mélanges de résines pour alimenter les autres ateliers).
- ✓ un atelier de fabrication de films de résine avec la production de produits finis (films adhésifs pour l'aéronautique et l'industrie) et de films de résine (produits intermédiaires pour l'impregnation « hot melt »).
- ✓ un atelier d'impregnation de produits finis par les procédés « hot melt » et « voie solvant » : nappes de carbone unidirectionnelles pour l'aéronautique et l'industrie.

- ✓ un atelier de pultrusion de profilés (produits finis) fabriqués essentiellement avec des fibres de carbone et de verre pour l'industrie et le sports/loisirs.

Il a fallu également aménager :

- ✓ un laboratoire de contrôles chimiques et mécaniques,
- ✓ des moyens d'étude et d'assistance à la clientèle (presse, autoclave, etc ...)
- ✓ les services généraux nécessaires (et notamment des stockages avec chambres froides).



Mise en place d'une équipe commerciale

Pour la mise en œuvre de sa politique, STRUCTIL a mis en place un service commercial de 3 personnes, s'appuyant sur un réseau d'agents couvrant les pays européens de l'ouest et un service Développement, orienté surtout vers le marché aéronautique et travaillant en étroite collaboration avec les secteurs matériaux du CRB et de l'IRCHA.

Mise en place des moyens humains

Le personnel embauché à Structil est venu du Secteur Matériaux du CRB, de l'équipe Matériaux du siège de SNPE et de personnes extérieures au groupe.

Mise en place des moyens industriels

Une équipe fut mise en place en 1983 au secteur Matériaux du CRB, avec à sa tête Alain Henry, pour la définition et l'acquisition des équipements de fabrication, de contrôle et des servitudes du nouveau site. Les équipements installés à Structil furent soit transférés du secteur Matériaux, soit achetés (ci-après les listes des équipements les plus significatifs) :

1. Transfert de matériels de fabrication et de contrôle du CRB : disperseurs et malaxeurs de résines (dont deux pales-en-Z) dans l'atelier des résines, machines d'imprégnation de nappes UD de 300mm de largeur par voie « hot melt » (collimateur) et par voie « solvant » dans l'atelier d'imprégnation ainsi que la machine d'imprégnation «Ferro» pour le développement, machines de pultrusion dans l'atelier de pultrusion, machine d'essais mécaniques Roell Korthaus de 10 t, autoclave Scholz avec un plateau de 1,5 m² pour le contrôle. Plusieurs chambres froides à températures négatives furent également transférées pour le stockage et la conservation d'une partie des matières premières, des produits intermédiaires, des produits finis et des produits de négoce.



Machine d'essai Roell Korthaus



Autoclave Scholz

2. Achat de matériels de fabrication et de contrôle des adhésifs de la gamme Hysol® avec la licence Dexter :
 - a. Dans l'atelier des résines, installation d'un malaxeur double pale de 900 l , d'un disperseur/malaxeur avec fûts de 30 à 200 l, d'un broyeur tricylindre de 60 mm de large, d'un réacteur chimique de 1000 l, d'une conditionneuse des pâtes adhésives en boîtes de 250 ml à 1l.



Malaxeur de 900l

- b. Dans l'atelier de filmage, installation d'un filmeur pour films de 1300 mm maximum de largeur et de 30 à 700 g/m² de grammage.



Alimentation de la résine à l'entrée du filmeur

- c. Dans le laboratoire de contrôle, installation d'une chaîne de traitement de surface des éprouvettes d'aluminium, d'un potentiomètre, de viscosimètres.
- d. Dans les moyens de stockage, installation d'une grande chambre froide à -20°C de 100 m² à l'extérieur des bâtiments d'origine.

Mise en place des moyens financiers :

SNPE transféra à STRUCTIL (Compte Courant) l'avance remboursable octroyée par l'Etat pour l'achat de la licence Hysol, soit 7 MF. Mais SNPE ne cautionnera pas STRUCTIL auprès des banques.

CREATION DE STRUCTIL

STRUCTIL a été créé le 23 novembre 1984, en tant que filiale à 100 % de SNPE, sous la forme juridique d'une Société Anonyme à conseil d'administration, avec un capital de 3 M€. Les apports de SNPE à Structil furent les bâtiments, les matériels et la licence Hysol®.

EVOLUTION DE LA SOCIETE

En 1995, le service "R&D matériaux" de SNPE, installé sur l'ancien site de l'IRCHA, fut transféré à Structil.

En 1995, l'activité commerciale de la Société Marplex (responsable Yves Larrère), filiale de SNPE et BAE Systems, fut absorbée par Structil. Activité : commercialisation en France des matériaux à fonction électromagnétique de BAE Systems et SNPE pour la défense.

En 1998, un deuxième actionnaire entra dans le capital de Structil : Mitsubishi Rayon Co (MRC) avec le ratio SNPE 80,05 % / MRC 19,95 %. MRC, société japonaise, est l'un des trois principaux fabricants mondiaux de fibre de carbone et le premier fournisseur de Structil. MRC fabrique également des préimprégnés de carbone dont Structil a fait le négoce en Europe jusqu'en 2015. MRC a fait aussi profiter Structil de sa technologie d'imprégnation.

En 2009, arrivée à son terme du contrat avec Henkel (anciennement Dexter), contrat de licence de fabrication et de distribution des adhésifs Hysol® : arrêt du négoce des adhésifs Hysol® ; les adhésifs Hysol® transférés à Structil au cours du contrat deviennent la propriété des Structil, et sont commercialisés dans l'Union Européenne sous la marque STRUCTIL®. De ce fait Structil devient fournisseur de rang 1 du groupe Airbus pour les adhésifs.

En 2011, Structil entre avec sa maison mère, SNPE Matériaux Energétiques (SME), dans le groupe Safran.

En 2012, Structil devient une filiale de Herakles, société du Groupe Safran, créée par fusion de SME et SPS (Safran Propulsion Solide).

En 2012, Structil a signé un accord de partenariat avec la société japonaise Jamco pour le développement de profilés carbone destinés au marché aéronautique. Des travaux sont ainsi menés pour la mise au point avec Airbus de raidisseurs de caisson central de voilure et avec Stelia Aerospace de traverses de plancher.

En 2016, lorsque la société Airbus-Safran-Launchers reprend les activités d'Herakles dans les domaines des lanceurs spatiaux et militaires, Structil est rattaché à Safran-Ceramics, centre de recherche et développement du groupe Safran pour les matériaux composites haute température et les céramiques avancées.

En 2017, Hexcel, un des leaders mondiaux dans le domaine des matériaux composites avancés, rachète les parts de Structil.

ACTIVITE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

Depuis son origine, Structil conçoit, produit et commercialise des produits intermédiaires de technologie élevée, le plus souvent adaptés aux besoins particuliers des utilisateurs et destinés à l'industrie des Matériaux Composites.

La gamme de produits comprend :

✓ **Les pré-imprégnés fibre-résine**

Les pré-imprégnés fibre-résine associent des fibres continues de carbone ou de verre (en nappe ou en tissu) et une résine pré-polymérisée. Ils constituent une étape importante dans la réalisation de pièces composites par drapage puis cuisson. Cette technique d'imprégnation très performante est utilisée principalement pour l'aéronautique et les articles de sport de compétition.

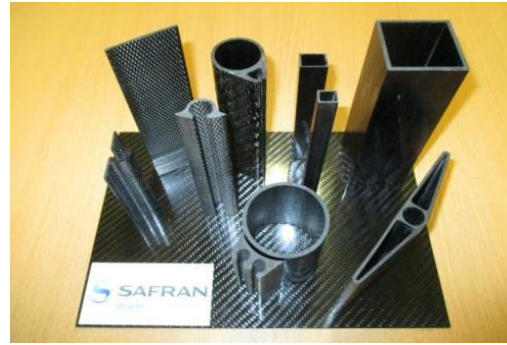


Bobine de nappe unidirectionnelle de carbone et un panneau stratifié

✓ **Les profilés pultrudés (fibre-résine)**

La technique de la pultrusion consiste à tirer au travers d'une filière chauffée un ensemble de fibres continues imprégnées d'une résine qui polymérise dans la filière. Ce procédé peu coûteux permet d'obtenir des profilés très performants, associant les avantages de grande rigidité, gain de masse et grande stabilité dimensionnelle. Ces profilés essentiellement à base de carbone/époxyde sont surtout destinés à des applications industrielles d'assez grande diffusion (telles que pieds de caméra, aiguilles de métiers à tisser, articles de sport). Le procédé original Guip'X® permet, par un arrangement particulier des fibres, de pallier les risques de rupture catastrophique de type "BAMBOU" des profilés tubulaires et d'améliorer

significativement leurs propriétés de résistance transverse et de tenue à la torsion et aux chocs.



Echantillons de profilés pultrudés

Les adhésifs structuraux

Ils se présentent sous deux formes : des pâtes et des films de résine pré-polymérisée. Les films peuvent être renforcés par des fibres en mat ou en tissu, et sont déposés sur des feuilles antiadhésives ; ils sont généralement associés à des primaires spécialisés. Les pâtes et les films s'adressent notamment au marché aéronautique.



Conditionnements de pâtes adhésives

En parallèle de son activité de production et de vente de ses produits, Structil mène une activité complémentaire de négoce :

- ✓ En même temps que la fabrication sous licence des adhésifs Hysol®, Structil a distribué en France, jusqu'en 2009, les produits de la gamme non fabriqués à Structil.
- ✓ A partir de 1995, vente sous le nom de marque ABLADUR® des protections thermiques ablatives fabriquées par la Société Nobel Sport, devenue propriétaire de l'ancienne poudrière SNPE de Pont de Buis en Bretagne. Ces produits sont notamment destinés à la protection des ponts de frégate lors des tirs de missile.
- ✓ A partir de 1995, vente en France des matériaux à fonction électromagnétique de la société anglaise BAE Systems pour le marché de la défense.
- ✓ Vente en France des grillages antifoudre de la société américaine Astroseal pour le marché aéronautique.

Structil a également fait appel à la sous-traitance pour la mise en cartouches de ses pâtes adhésives par la société Dimex (en région toulousaine) depuis les années 2000 pour divers clients dans l'aéronautique et le spatial.

Dans les "filières" des matériaux composites et des adhésifs, STRUCTIL se démarque donc :

- des producteurs de matières premières (résines et fibres) disposant en général d'installations de grande capacité et très coûteuses, dont les produits tendent à se banaliser, et dont la stratégie est forcément mondiale,
- des transformateurs utilisant le plus souvent des investissements modestes, mais spécialisés par applications, ou sous-traitant dans une aire géographique déterminée,
- d'autres fabricants de demi-produits plus spécialisés dans des produits de large diffusion.

Les performances de Structil reposent sur son savoir-faire de formulation, qui lui permet d'associer matières premières et mises en œuvre pour répondre aux besoins spécifiques exprimés par ses clients.

ÉVOLUTIONS DANS LES MOYENS

Activité "imprégnation"

Structil acheta d'occasion une machine d'imprégnation de tissu de 1300 mm maximum de largeur par voie « solvant » au groupe Alstom dans les années 1990. Depuis lors, cette machine est utilisée pour l'imprégnation de tissus de carbone et de verre pour l'aéronautique, l'industrie (nautisme, cyclisme, ...) et la défense (préimprégnés Serfax avec des caractéristiques diélectriques spécifiques). Abandon, de la machine d'imprégnation de nappe de 300 mm de largeur par voie « solvant » ainsi que de la machine d'imprégnation «Ferro» et réalisation en 1989 d'une machine d'imprégnation par voie « hot melt » de nappes (collimateur) de 600 mm de largeur.



Couteaux de coupe de nappe UD à la sortie du collimateur de 600mm

Depuis le début des années 2000, le collimateur de 300 mm est dédié à la fabrication de la nappe de carbone qualifiée pour la voilure du Rafale de Dassault Aviation. Structil est devenu fournisseur unique.

Activités "résines"

Dans l'atelier des résines, installation des lignes de conditionnement des pâtes adhésives et des profilés "tête de clou" (design Airbus) dans un nouveau local accolé au bâtiment principal.

Activités "pultrusion"

Dans l'atelier de pultrusion le nombre et les performances des pultrudeuses ont évolué en permanence. Le parc est monté à sept machines. Plusieurs d'entre elles sont équipées de doubles satellites qui permettent de croiser les fibres pour améliorer les propriétés mécaniques et créer de nouveaux designs. Ces améliorations ont été apportées pour satisfaire les exigences de Manfrotto (fabricant italien, leader mondial des trépieds photographiques), le principal client de tubes de carbone.



Pultrudeuses avec satellites



Tube carbone avec fibres croisées pour trépied de caméra

Création à l'intérieur du bâtiment principal d'un atelier de développement de profilés carbone pour l'aéronautique (en 2012), incluant une ligne de pultrusion traditionnelle et une ligne de pultrusion avancée (Advanced Pultrusion sous licence JAMCO).



Profilé Jamco

Activités "laboratoires"

Nouveaux appareils installés dans les laboratoires de Contrôle et de R&D : machine d'essais mécaniques Instron de 10t, rhéomètres.



Une des salles de Contrôle et de R&D



Appareils de DMA et DSC utilisés par les services Contrôle et R&D

Activités "magasin"

Magasin et stockages à température ambiante transférés dans la zone des anciens "hangars à bateaux".

Nouvelles chambres froides à -20°C de 200 et 300 m².

En 2017, la surface totale des bâtiments représentait 6 500 m².

EVOLUTION DE LA SITUATION FINANCIERE ET CHIFFRE D'AFFAIRES

Il est à noter que :

- l'insuffisance du chiffre d'affaires des premières années d'exploitation,
- les factures importantes de matériels à régler (filmeur 1300mm en 1987 pour 7MF, collimateur 600mm en 1989 pour 3MF),
- un incendie en 1989,

ont mis longtemps STRUCTIL dans une situation extrêmement difficile, nécessitant de la part de la société mère, SNPE, d'abord une augmentation de capital, ensuite une subvention significative en 1995 qui a notamment permis une mise à niveau de l'entreprise, nécessaire pour asseoir définitivement sa crédibilité et donc sa pérennité.

La rentabilité de la Société s'est affirmée dans les années 2000, et a permis de distribuer régulièrement des dividendes aux actionnaires, à la satisfaction, en particulier, de Mitsubishi Rayon Co.

Le chiffre d'affaires de Structil s'est stabilisé près des 20 M€ avec un fléchissement passager de 25% suite à la crise financière de 2008.

En 2017, il est réparti de la façon suivante : 65% pour le marché "Aéronautique" et 35% pour les marchés "Sport" et "Industrie". Le chiffre d'affaires "export" est à peu près de 25 %.

GRANDS DONNEURS D'ORDRE

Liste de plusieurs produits phares de Structil, commercialisés auprès des grands donneurs d'ordre :

- ✓ Cartouches de pâte adhésive EA9394 auprès d'Airbus (avions) et EA9321 auprès d'ArianeGroup (spatial) et Thalès Alenia Space.
- ✓ Films adhésifs EA9674 auprès d'Airbus (avions) et Safran Nacelles (ex Aircelle) et EA9686 auprès d'Airbus Helicopters.
- ✓ Préimprégnés de carbone auprès de Dassault (voilure du Rafale) et du nautisme de compétition (coque et mât de voilier).
- ✓ Profilés pultrudés auprès de Manfrotto (trépieds de caméra).

EFFECTIFS

Les effectifs de Structil s'étaient stabilisés aux alentours de 70 personnes.

CERTIFICATIONS

Certification ISO 9001 à partir de février 1998.

Certification EN 9100 à partir de juin 2007.

Certification ISO 14001 à partir de mars 2008.

PRESIDENTS DU CONSEIL D'ADMINISTRATION :

Les différents PDG qui se sont succédé sont :

Bernard Douin, de 1985 à 1992

Daniel Morin, de 1992 à 1999,

Bernard Zeller, de 2000 à 2011,

Pierre Vignando, de 2011 à 2016,

Marc Montaudon, de 2016 à 2017.

RACHAT DE STRUCTIL EN 2017

Dès juin 2017, SAFRAN CERAMICS et MITSUBISHI CHEMICALS CORPORATION annoncent avoir entamé des négociations relatives à l'acquisition de leur co-entreprise. Plusieurs Sociétés ont alors manifesté leur intérêt pour ce projet, sans doute grâce à la bonne rentabilité de STRUCTIL : Hutchinson, Henkel et Hexcel.

C'est finalement le groupe américain HEXCEL (fournisseur de référence de Safran, et déjà fortement implanté en Rhône-Alpes) qui a repris l'intégralité du capital de STRUCTIL.

Gérard Frut, PDG de Safran Ceramics, déclare alors :

« Le projet proposé par Hexcel permettra à Structil de s'intégrer dans la stratégie d'un leader mondial des matériaux composites avancés, possédant une solide expérience largement reconnue par ses clients, notamment en France, où le groupe investit régulièrement. L'excellente complémentarité technologique et industrielle entre les deux entreprises permettra à Structil de bénéficier immédiatement du nouvel environnement offert par Hexcel pour favoriser son développement ».

Nick Stanage, PDG d'Hexcel, indique de son côté :

« En conjuguant la gamme de produits composites avancés de Structil basée sur les préimprégnés, les adhésifs et les produits par pultrusion à la nôtre, nous venons enrichir l'offre pour nos clients aéronautiques et ceux de l'industrie générale, en leur proposant un choix élargi de solutions en matériaux composites avancés. L'intégration de l'équipe de Structil devrait renforcer nos capacités en matière de développement et nos technologies pour des applications aéronautiques et industrielles de future génération. Hexcel appartient au Premier Cercle de Fournisseurs de Safran et ce rapprochement annoncé confortera 30 ans de partenariat stratégique entre Hexcel et Safran. »

Et le 2 octobre 2017, le groupe américain HEXCEL, spécialiste des matériaux composites, annonce avoir conclu le rachat des actions de la société française Structil, auparavant sous le contrôle de Safran ; et son patron, Nick Stanage, déclare dans un communiqué :

"Nous sommes ravis d'avoir finalisé l'achat et d'accueillir maintenant le personnel de Structil au sein de notre groupe".

Bibliographie

- Gazette Scientifique du CRB, n° 86, février 1985 (Daniel Morin)

Rédacteurs : FORGET Jean-Luc, LARRERE Yves, MORIN Daniel

Remerciements pour leur participation à : GOURDIN Christiane, RODRIGUEZ Daniel

Comité de validation : FONBLANC Gilles, VIGNANDO Pierre, ZELLER Bernard