

Sommaire

1 – Données de base	7	5 – Transformation des thermodurcissables	50
Définition des composites	8	5.1 Moulage au contact	51
Positionnement dans les matériaux de synthèse	9	5.2 Projection simultanée	59
Le système « Composites »	9	5.3 Moulage au vide	63
Classification des composites	10	5.4 Infusion	64
		5.5 Drapage autoclavé	68
2 – Renforts	13	5.6 Drapage étuvé	76
Différents renforts utilisés	14	5.7 Moulage RTM	78
- Fibres de verre	14	5.8 Moulage par réaction	87
- Fibres de carbone	16	5.9 Compression BMC-SMC	92
- Fibres d'aramide	18	5.10 Compression à plat entre plateaux	98
- Autres renforts	19	5.11 Injection transfert	100
Caractéristiques essentielles des fibres renforts	21	5.12 Injection compression	102
Architectures renforçantes	21	5.13 Stratification de plaques en continu	103
Interface	28	5.14 Pultrusion	106
Charges renforçantes	29	5.15 Centrifugation	111
		5.16 Enroulement filamentaire	114
3 – Matrices	31	5.17 Rubanage	123
Résines thermodurcissables utilisés	32	5.18 Tressage	125
Formulation des résines	32		
Polymères thermoplastiques utilisés	34	6 – Construction sandwich	128
Formulation des polymères	36	Peaux	129
		Ames	129
4 – Semi-produits	36	Adhésifs structuraux	132
Semi-produits thermodurcissables	36	Sandwiches spécifiques	133
- Prémix BMC	37	Fabrication des panneaux sandwichs	135
- Préimprégné SMC	37		
Semi-produits thermoplastiques	40	7 – Transformation des thermoplastiques	138
- Granulé court	40	Formage sous vide	142
- Granulé long	41	Formage par compression (Thermo-moulage)	144
- Plaque TRE	43	Formage par membrane souple (ou coussin élastique)	148
- Préimprégné Vetrotex « Twintex »	44		
- Préimprégné Schappe	45		
- Préimprégné Ten Cate	46		
- Autres préimprégnés	47		

Extrusion compression	150	Matières premières	208
Extrusion injection	152	Moules	209
Injection	152	Machines	210
Pultrusion	155	Consommables	211
Enroulement filamentaire	156	Caractéristiques générales de	
Formage à partir de tresse	156	productivité	213
		Cadences de production et séries	213
8 – Finitions	158	Taux d'activité	214
Polymérisation accélérée et		Taux de chutes	214
chauffe rapide	158	Coûts de revient	215
Découpe-Usinage	160	Paramètres de choix fondamentaux	216
Mécanique	160	Avenir des composites	217
Jet d'eau	160		
Laser	163	11 – Recyclage	219
Assemblage	165	CTD	219
Aspects de surfaces	166	CTP	220
Contrôles	166		
Causes des défauts	166	12 – L'ACTIVITE COMPOSITE	221
Moyens de contrôle	168	La profession	221
		Les statistiques	222
9 – Applications	172		
Moyens de transport	172	Annexe : Composites à	
Automobile	172	matrices inorganiques	224
Ferroviaire	177		
Construction navale	180		
Aéronautique	183		
Électricité et électronique	192		
Industrie et matériel agricole	194		
Bâtiment et travaux publics	196		
Sports et loisirs	198		
Utilisations diverses	203		
10 – Données technico-économiques	206		
Éléments de la conception	206		
Typologie des pièces réalisées	207		
Prix relatifs des matières et équipements	208		

Avec, détaillé, pour chaque procédé :

- Matériaux constitutifs
- Principe du procédé : intérêt et limites
- Equipement de production : moules, machines...
- Spécificité de mise en oeuvre
- Caractéristiques opérationnelles courants : dimensionnements, cadences, chutes, séries...
- Applications types (ou particulières)
- Évolution prévisible