

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1 — L’HISTORIQUE ET LES TENDANCES ACTUELLES	1
1.1 L’ÉVOLUTION JUSQU’À AUJOURD’HUI	2
1.2 LES AVENUES DE DÉVELOPPEMENT	4
1.3 UNE VUE D’ENSEMBLE DES MACHINES	5
1^{re} partie — LA FABRICATION DE LA FEUILLE	
Chapitre 2 — LE CHEMINEMENT DES PÂTES AVANT L’ARRIVÉE À LA MACHINE	11
2.1 LA TUYAUTERIE	11
2.1.1 Perte de charge	13
2.1.2 Écoulement de l’eau	14
2.1.3 Écoulement de la pâte	16
2.2 LES POMPES	16
2.2.1 Principes	17
2.2.2 Pompes à pâte	17
2.2.3 Pompes à vide	21
2.2.4 Pompes spéciales	23
2.2.5 Compresseurs	24
2.3 LES RÉGULATEURS DE CONCENTRATION	24
2.3.1 Principes	25
2.3.2 Montage	26
2.3.3 Principaux régulateurs	27
2.4 LES DÉBITMÈTRES	30
2.5 LES CUVIERS	34
2.6 LE MÉLANGE DES PÂTES, DES CHARGES, DES COLLES ET DES ADJUVANTS	36
2.7 L’ÉPURATION DE LA SUSPENSION FIBREUSE	38
2.7.1 Classeurs centrifuges	38
2.7.2 Épurateurs tourbillonnaires	39
2.8 LA DILUTION DE LA PÂTE	44

VIII Les machines à papier

2.9	LA DÉSAÉRATION DE LA PÂTE	44
2.10	LES RÉPARTITEURS	45
2.10.1	But de leur utilisation	45
2.10.2	Principaux types de répartiteurs	46
Chapitre 3	— L'ARRIVÉE DES PÂTES À LA MACHINE	51
3.1	LES PRINCIPES	51
3.2	LES DIFFÉRENTS TYPES DE CAISSES	52
3.3	LES ACCESSOIRES DES CAISSES	56
3.4	LA RÈGLE	57
Chapitre 4	— LA FORMATION DU PAPIER	63
4.1	LE PAPIER	63
4.1.1	Structure	64
4.1.2	Comportement sur la toile	67
4.2	LES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE FORMATION	69
4.2.1	Table plate	71
	Généralités	71
	Rouleau de tête	73
	Marbre	73
	Pontuseaux et racles d'égouttage	74
	Racles d'égouttage aspirantes	77
	Caisses aspirantes	78
	— But	79
	— Aspiration	79
	— Description	80
	— Caisses aspirantes à courroie mobile	81
	— Montage et réglage	82
	— Pompes à vide	83
	Cylindre aspirant de toile	84
	Autres accessoires	84
	— Réglettes de bordure	84
	— Mécanisme de branlement	85
	— Rouleau égoutteur	85
	— Coupe-feuille	86
	— Rouleau d'entraînement de toile	87
	— Rouleau de lavage	87
	— Rouleaux tendeurs	88
	— Rouleau guide-toile	88
	Fosse sous toile	88
4.2.2	Double toile	90
	Généralités	91

Principe	92
Formation de la feuille	93
Machines à double toile	94
— Doubles toiles à papier	94
— Doubles toiles à carton	99
4.3 LA TOILE DE FORMATION	100
4.3.1 Généralités	101
4.3.2 Tissage	102
4.3.3 Toile synthétique	104
4.3.4 Toile à double armure	105
4.3.5 Nettoyage	106
4.3.6 Mise en garde	106
Chapitre 5 — L'EAU À LA TOILE DE LA MACHINE	107
5.1 LE CIRCUIT PRIMAIRE	107
5.1.1 Eau blanche	108
5.1.2 Dilution	109
5.1.3 Bilan des matières et des volumes	110
5.2 LE CIRCUIT SECONDAIRE	112
5.2.1 Généralités	113
5.2.2 Ramasse-pâte	114
5.2.3 Rinceurs	118
5.2.4 Cassés humides	118
5.2.5 Réservoir de stockage d'eau blanche	119
5.3 LE CIRCUIT TERTIAIRE	119
5.3.1 Généralités	121
5.3.2 Élimination des matières en suspension	121
5.3.3 Traitement biologique	122
Chapitre 6 — LA FABRICATION DU CARTON	125
6.1 LA TERMINOLOGIE	125
6.2 LES GÉNÉRALITÉS	126
6.3 LES FORMES RONDES CLASSIQUES	129
6.4 LES FORMES RONDES MODERNES	131
6.5 LES MACHINES À CARTON	137
6.5.1 Table plate	137
6.5.2 Machine combinée	138
6.5.3 Inverform	138
6.5.4 Machine à formes rondes multiples	139
6.5.5 Machine à double toile	141
6.5.6 Enrouleuse	141

Chapitre 7 — LE PRESSAGE DE LA FEUILLE	143
7.1 LE PROCÉDÉ	143
7.2 LE MATÉRIEL	147
7.2.1 Généralités	147
7.2.2 Rouleaux bombés	148
7.2.3 Presses	150
7.3 LE TRANSFERT DE LA FEUILLE	157
7.3.1 Prise ouverte	157
7.3.2 Prise automatique	158
7.4 LES INSTALLATIONS	160
7.4.1 Disposition des presses	161
7.4.2 Circuit des feutres	164
7.5 LES FEUTRES	165
7.5.1 Généralités	165
7.5.2 Types de feutres	166
7.5.3 Nettoyage et conditionnement	168
Nettoyage mécanique	168
Nettoyage chimique	171
Conditionnement	171
7.5.4 Montage et mise en marche	172

2^e partie — LE SÉCHAGE DU PAPIER

Chapitre 8 — LES NOTIONS ESSENTIELLES	175
8.1 LA SICCITÉ	175
8.2 LE TRANSFERT DE CHALEUR	176
8.3 LE TRANSFERT DE MASSE	179
8.4 LA CHALEUR	180
8.4.1 Chaleur spécifique	180
8.4.2 Chaleur latente	180
8.4.3 Enthalpie	181
8.5 L’AIR	181
8.5.1 Composition	181
8.5.2 Pression atmosphérique	181
8.5.3 Humidité relative	182
8.6 LA PRESSION DE VAPEUR SATURANTE	182
8.7 L’ÉVAPORATION DE L’EAU DE LA FEUILLE	183

Chapitre 9 — LE SÉCHAGE CLASSIQUE	187
9.1 LA SÉCHERIE MULTICYLINDRIQUE	187
9.1.1 Cylindres sécheurs	189
9.1.2 Évacuation des condensats	190
9.1.3 Circuits de vapeur et de condensats	194
9.1.4 Purgeurs de vapeur	197
9.1.5 Matériels connexes	198
Lisse intermédiaire	198
Presse encolleuse	199
9.2 L'ÉVACUATION DE L' AIR HUMIDE	200
9.2.1 Hottes	202
9.2.2 Ventilation des poches d' air	205
9.3 L'HABILLAGE DE LA SÉCHERIE	208
9.4 LE BILAN DE CHALEUR	211
 Chapitre 10 — LES AUTRES MÉTHODES DE SÉCHAGE	 213
10.1 LA SÉCHERIE MONOCYLINDRIQUE	213
10.1.1 Principe	213
10.1.2 Processus de séchage	214
10.1.3 Cylindre frictionneur	216
10.1.4 Chauffage du cylindre	217
10.1.5 Hotte à convection forcée	218
10.1.6 Avantages et inconvénients	221
10.2 LE SÉCHAGE PAR CONVECTION INTERNE	221
10.2.1 Principe	221
10.2.2 Types de séchoirs	222
10.2.3 Avantages et inconvénients	223
10.3 LE SÉCHAGE PAR AIR PORTEUR	224
10.3.1 Principe	224
10.3.2 Énergie de rupture	225
10.3.3 Avantages et inconvénients	225
10.4 LE SÉCHAGE PAR RAYONNEMENT	226
10.4.1 Principe	226
10.4.2 Rayons infrarouges	227
10.4.3 Micro-ondes	228
10.4.4 Avantages et inconvénients	230
10.5 NOUVEAUX PROCÉDÉS	230
10.5.1 Séchage par courroie	231
10.5.2 Séchage à haute intensité	231

Chapitre 11 — LES EFFETS DU SÉCHAGE SUR LE PAPIER	233
11.1 LES RÉSIDENCES	233
11.1.1 Rupture par traction	234
11.1.2 Déchirure	234
11.2 LES EFFETS DU SÉCHAGE SUR LES FIBRES	234
11.3 LES EFFETS DU SÉCHAGE SUR UN ÉCHANTILLON	235
11.4 LES EFFETS DU TIRAGE PENDANT LE SÉCHAGE	236
11.4.1 Tirage humide	236
11.4.2 Tirage à sec	237
11.5 LES EFFETS DU SÉCHAGE SUR LES CARACTÉRISTIQUES DU PAPIER INDUSTRIEL	238
11.6 LES INCONVÉNIENTS DU SURSÉCHAGE	239
11.7 L'À-PLAT DU PAPIER SEC	240
11.7.1 Cordons	240
11.7.2 Crispage	241
11.7.3 Roulage	241

3^e partie — LES OPÉRATIONS SUBSÉQUENTES

Chapitre 12 — LE CALANDRAGE	245
12.1 LE PROCÉDÉ	245
12.1.1 Action de la calandre	246
12.1.2 Frottement de roulement	247
12.1.3 Humidité de la feuille	247
12.1.4 Température	248
12.2 LES EFFETS DU CALANDRAGE	249
12.2.1 Lignes de contact successives	249
12.2.2 Variations de pression dans le sens travers	250
12.2.3 Évaluation du calandrage	251
12.3 LA CALANDRE	251
12.3.1 Fonction	251
12.3.2 Description	251
12.3.3 Dispositifs connexes	254
Cylindre refroidisseur	254
Docteurs	254
12.3.4 Problèmes de fonctionnement	255
12.3.5 Entretien	257
12.4 LA SUPERCALANDRE	258
12.4.1 Fonction	258
12.4.2 Description	259
12.4.3 Procédé	261

12.5 AUTRES TYPES DE CALANDRE	262
12.5.1 Calandres en sécherie	262
Chapitre 13 — L'ENROULAGE ET LE BOBINAGE	267
13.1 L'ENROULAGE	267
13.1.1 Enrouleuse à entraînement axial	267
13.1.2 Enrouleuse à entraînement périphérique	268
13.2 LE BOBINAGE	269
13.2.1 Bobineuse	270
13.2.2 Refente de la feuille	272
13.2.3 Tension de la feuille	273
13.2.4 Difficultés relatives au procédé	274
13.3 LES VARIABLES DES DERNIÈRES OPÉRATIONS SUR LA MACHINE	274
13.4 LE TRAITEMENT DES CASSÉS SECS	275
13.5 LA COMMANDE DE MACHINE À PAPIER	276
Chapitre 14 — LE FINISSAGE ET L'EXPÉDITION DU PAPIER.	281
14.1 LE FINISSAGE DES BOBINES	281
14.1.1 Rebobinage	282
14.1.2 Emballage	282
14.2 LE PAPIER EN FEUILLES	283
14.2.1 Mise en feuilles	284
14.2.2 Rognage	287
14.2.3 Inspection	289
14.2.4 Emballage	291
14.3 LA MANUTENTION	292
14.4 L'EXPÉDITION	292
GLOSSAIRE	293
BIBLIOGRAPHIE	311
INDEX	313

