



EMBALLAGES EN CARTON ONDULÉ

SOMMAIRE

1. LE CARTON ONDULÉ

1.1. GÉNÉRALITÉS.....	1
1.2. COMPOSANTS.....	2
1.3. FABRICATION.....	3

2. EMBALLAGES EN CARTON ONDULÉ

2.1. FABRICATION.....	7
2.2. MODELES D'EMBALLAGES.....	12
2.3. PERFORMANCES DES EMBALLAGES EN CARTON ONDULÉ.....	13

3. DOCUMENTATION

3.1. DOCUMENTS PROFESSIONNELS.....	17
3.2. CAHIERS DES CHARGES	17
3.3. DOCUMENTS NORMATIFS.....	18
3.4. SPÉCIFICATIONS LNE.....	18
3.5. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES.....	18

1. LE CARTON ONDULÉ

1.1. GÉNÉRALITÉS

L'étude de la résistance des matériaux a permis, dans le cas des matériaux de construction, de remplacer de lourdes poutres massives par des structures profilées aussi rigides mais plus légères. De la même façon, le carton ondulé permet de remplacer un lourd carton massif par plusieurs feuilles planes maintenues équidistantes par une ou plusieurs entretoises de forme ondulée (fig. 3).

- Les feuilles planes externes sont appelées « couvertures ».
- Les feuilles planes internes sont appelées « médianes ».
- Les feuilles ondulées formant entretoises sont appelées « cannelures ».

Le Simple Face (SF, fig. 1) est constitué d'une couverture et d'une cannelure solidarisées par collage sur les crêtes de cannelure en contact avec la couverture ; il est utilisé pour l'emballage, le calage, le support pour panneaux divers et se stocke généralement en rouleaux.

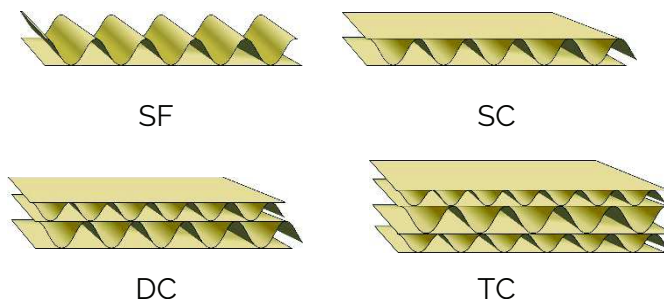
Les autres types d'ondulé énumérés ci-après sont rigides et donc découpés en plaques dès qu'ils sont fabriqués. Leur utilisation essentielle est l'emballage.

La Simple Cannelure (SC, fig. 1) est formée d'une simple face et d'une couverture collée sur la face libre de la cannelure.

La Double Cannelure (DC, fig. 1) associe deux simples faces et une couverture.

La Triple Cannelure (TC, fig. 1) associe trois simples faces et une couverture.

Fig. 1 – Principaux types de carton ondulé.



1.2. COMPOSANTS

1.2.1. Couvertures

- **Kraftliner** : papiers à base de fibres neuves obtenues par un procédé chimique au sulfate ou à la soude, et pouvant incorporer des fibres recyclées.

Il est d'aspect écru ou blanc.

Les grammages sont compris entre 115 et 440 g/m².

- **Testliner** : papiers à base de fibres recyclées dont les grammages sont compris entre 90 et 250 g/m².

Il est d'aspect écru ou blanc.

- **Autres couvertures** : papiers à base de fibres recyclées, sans garantie d'aspect.

1.2.2. Cannelures

1.2.2.1. Sortes

- **Mi-chimique** : papiers à base de fibres neuves obtenues par un procédé chimique et mécanique, et pouvant incorporer des fibres recyclées.

Les grammages sont compris entre 105 et 250 g/m².

- **Cannelure recyclée** : papiers à base de fibres recyclées dont les grammages sont compris entre 70 et 200 g/m².

1.2.2.2. Types et profils des cannelures

La technologie de fabrication conduit à onduler le papier cannelure selon des profils pseudo-sinusoïdaux de plusieurs types (fig. 2 et tableau 1).

Fig. 2 – Profil de cannelure

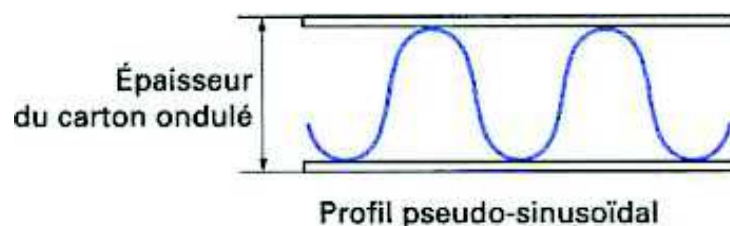


Tableau 1

Symboles	Types de cannelures	Epaisseur du carton ondulé
K	Très grande cannelure	≥ 6 mm
A	Grande cannelure	de l'ordre de 5 mm
C	Moyenne cannelure	de l'ordre de 4 mm
B	Petite cannelure	de l'ordre de 3 mm
E	Micro cannelure	de l'ordre de 1.8 mm
F	Mini micro cannelure	de l'ordre de 1 mm
G*	Ultra micro cannelure	inférieure à 1 mm

(*) Des appellations autres peuvent exister N,S,O.

Pour le carton ondulé à plusieurs cannelures, les mêmes symboles sont utilisés et spécifiés dans l'ordre : cannelure extérieure vers cannelure intérieure.

Exemple : BC – BAA

1.2.3. Colles

La performance de la structure dépend étroitement de la qualité du collage. Les colles utilisées pour le collage couverture/cannelure sont à base d'amidon. Déposé sur les sommets des cannelures, l'amidon se gélatinise sous l'effet de la chaleur de assure l'assemblage des papiers.

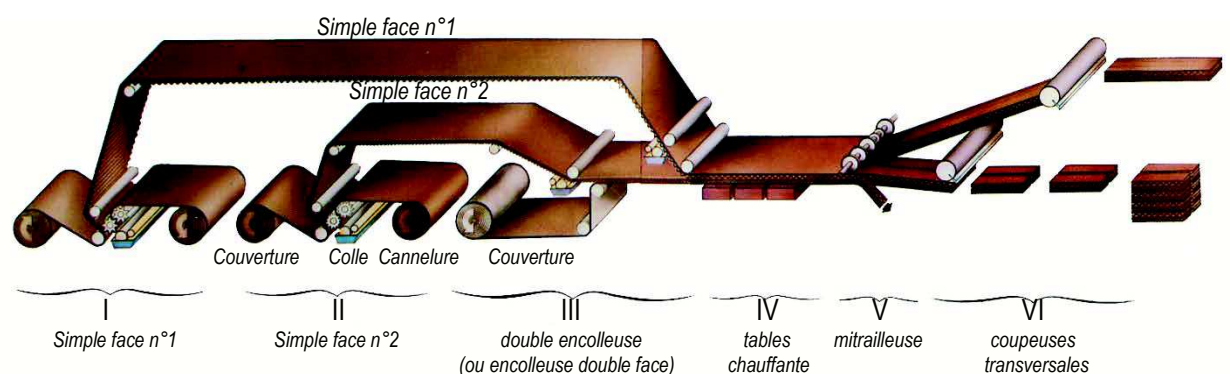
Pour un carton simple cannelure, le dépôt de colle sec est de 10 à 30 g/m².

1.3. FABRICATION

1.3.1. Onduleuse

Machine d'une longueur de l'ordre d'une centaine de mètres, largeur de 1,40 à 3,3 m (fig. 3).

Fig. 3 – Fabrication du carton ondulé : vue générale schématique d'une onduleuse



Elle se compose des éléments suivants :

- Un ou plusieurs postes simple face assemblent chacun une couverture et une cannelure (ondulé simple face).

Dans la machine simple face (fig. 4), le papier de cannelure est ondulé entre deux cylindres cannelés chauffés à environ 180°C. La cannelure ainsi formée est maintenue sur les cylindres cannelés par aspiration ou pression d'air, ou par des applicateurs métalliques (peignes), tandis que la colle est déposée sur les sommets des cannelures ; la couverture est appliquée sur la cannelure par un cylindre chauffé parallèle (presse-lisse) ou par une courroie (tapis).

Dans la simple face, des systèmes peuvent permettre de permuter des cylindres cannelés de profils différents : systèmes à tiroirs, à barillets...

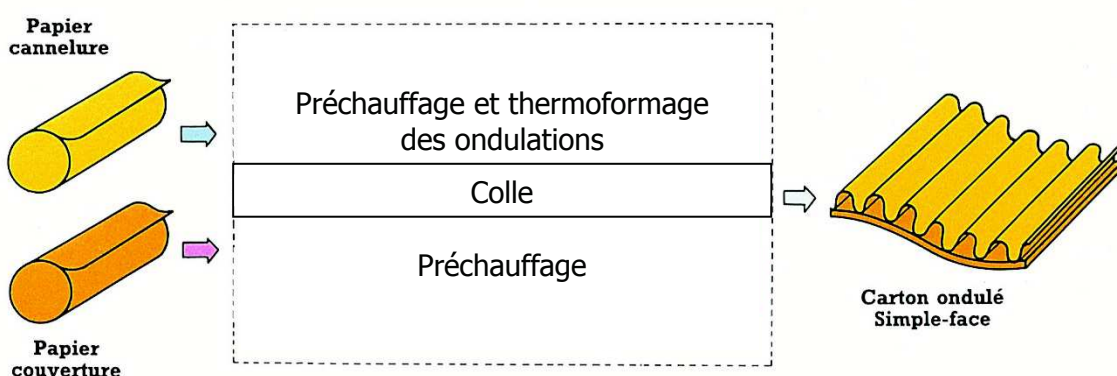
- Un poste double face où sont assemblés un, deux ou trois ondulés simple face et une couverture pour réaliser de la SC, de la DC ou de la TC.

La colle est déposée sur les sommets de cannelure des ondulés simple face qui sont ensuite engagés, avec la couverture, sur des tables chauffantes pour la prise de la colle.

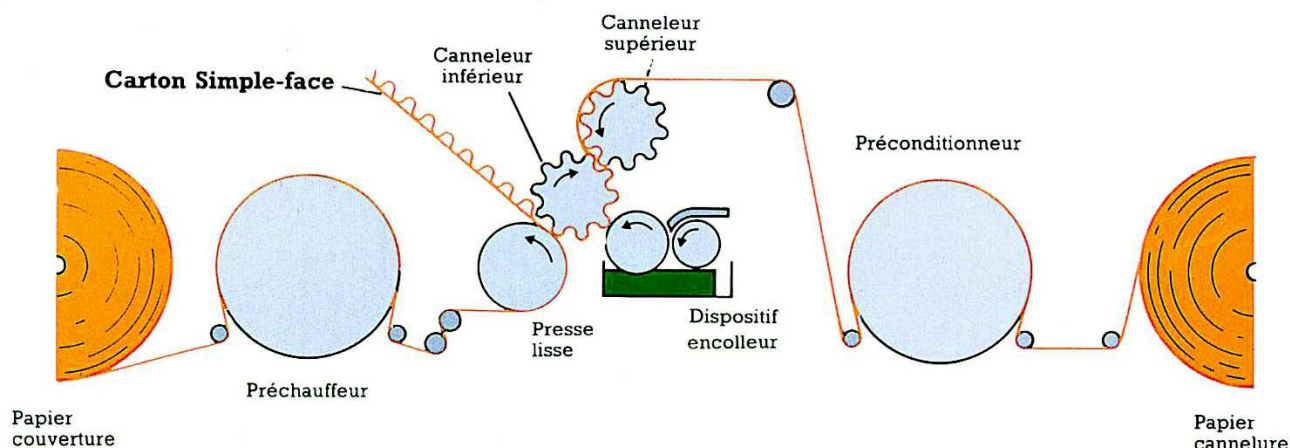
Les échanges thermiques qui sont rapides au poste simple face, nécessitent des temps beaucoup plus longs au poste double face où le carton ne peut être que faiblement pressé pour éviter d'écraser la cannelure. La nappe de carton ondulé sortant des tables chauffantes est rigide et ensuite découpée en plaques.

Fig. 4 – Fabrication du carton ondulé simple face

a-principe de fabrication



b-descriptif du poste simple face

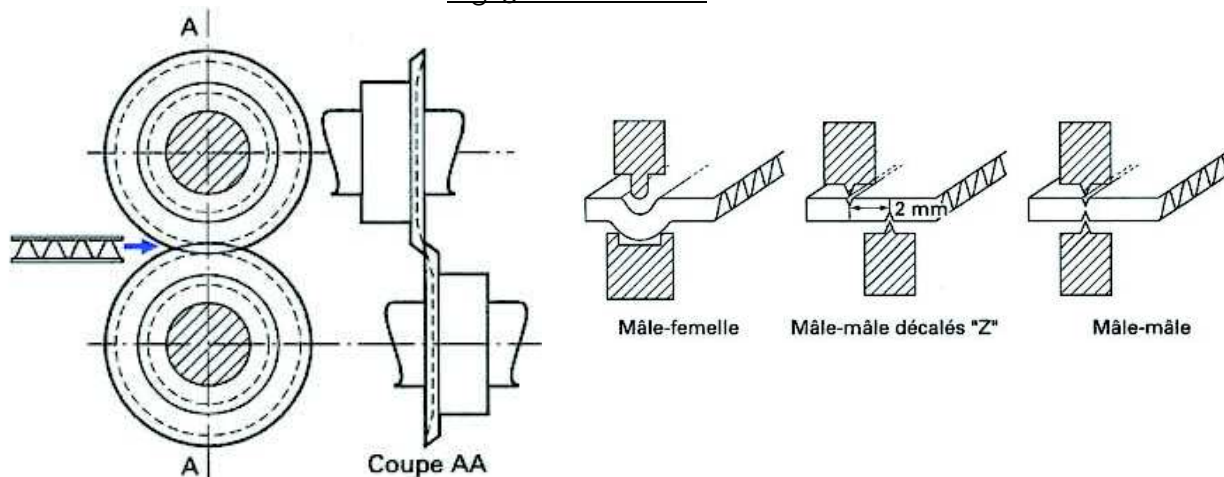


- Une mitrailleuse qui comporte plusieurs arbres sur lesquels sont positionnés des couteaux rotatifs circulaires et des outils rotatifs circulaires (fig. 5).

Ces outils :

- découpent (fig. 5a) longitudinalement la nappe initiale en nappes secondaires (souvent 2, parfois 3, 4...) et évacuent les rognures de laize ;
- rainent (fig. 5b) longitudinalement les nappes secondaires, c'est-à-dire écrasent localement, suivant une ligne, l'épaisseur de l'ondulé pour faciliter le pliage ultérieur.

Fig. 5 – Mitrailleuse

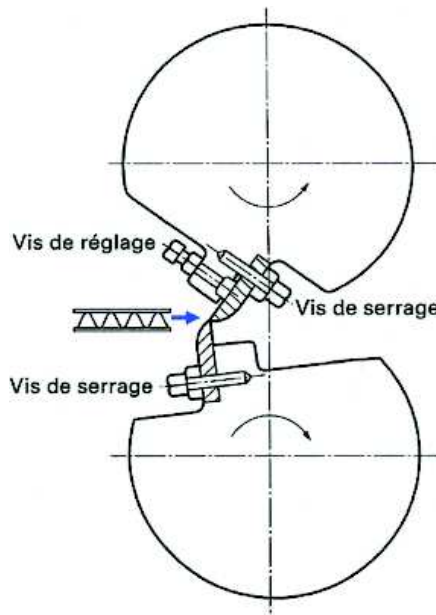


a- Couteaux circulaires

b- Refouleurs (différents profils de rainage)

- Des coupeuses transversales (fig. 6). Chaque nappe secondaire est débitée en plaques de longueurs voulues avec des couteaux montés sur des cylindres.

Fig. 6 – Coupeuse transversale



- Une coupeuse auxiliaire, placée avant la mitrailleuse, permet de couper la nappe initiale et donc de dégager la mitrailleuse avant les changements de format.
- Des dispositifs de réception et empilement des plaques.
- L'onduleuse peut être équipée, en outre :
 - de raccordeurs automatiques de bobines, évitant l'arrêt de l'onduleuse lors des changements de bobines ;
 - de dispositifs de coupe au repère, dans le cas de couvertures pré-imprimées (2.1.4.1) ;
 - de dispositifs permettant le contre collage de deux papiers de cannelure ;
 - de dispositifs de dépose de bandes d'arrachage et d'adhésif double face, de fils ou de bandes de renfort;
 - de dispositifs de traitements : imperméabilité, coloration, antiglisse...

Amalgame

L'onduleuse fonctionnant en continue, afin d'optimiser sa production, il est d'usage de faire des amalgames.

Opération consistant à grouper rationnellement des commandes de laize et de coupe dans une même composition de carton.

2. EMBALLAGES EN CARTON ONDULÉ

2.1. FABRICATION

2.1.1. *Impression*

L'impression du carton ondulé va du simple marquage logistique à l'impression de prestige à plusieurs couleurs.

2.1.1.1. *Types d'impression.*

Il existe deux types d'impression : pré-impression et post-impression.

a) Pré-impression

L'impression est réalisée avant la fabrication du carton sur papier (soit en bobines, soit en feuilles). Les bobines pré-imprimées sont ensuite collées au simple face sur onduleuse équipée d'un dispositif de coupe au repère.

Les feuilles pré-imprimées sont collées sur des machines de transformation :

- soit sur la plaque d'ondulé (affichage)
- soit sur le simple face (contrecollage).

La pré-impression permet d'atteindre le plus haut niveau de qualité d'impression. Elle n'est réalisée que pour les grandes séries.

b) Post-impression

L'impression est réalisée sur le carton.

2.1.1.2. *Procédés d'impression.*

- Flexographie (Fig. 7) : reproduction de textes ou d'illustrations avec des encres à l'eau. La plaque est imprimée entre deux cylindres (porte-cliché et contrepapier). Le cliché est en relief avec l'encre sur les parties en saillie. C'est le procédé d'impression le plus couramment utilisé pour les emballages en carton ondulé, en pré ou post-impression.
- Offset (Fig. 8) : procédé d'impression avec des encres grasses, par double décalque de la forme d'impression sur un blanchet de caoutchouc, puis de celui-ci sur le papier.
L'offset est utilisé en pré-impression à partir de feuilles.

Fig. 7 – Flexographie

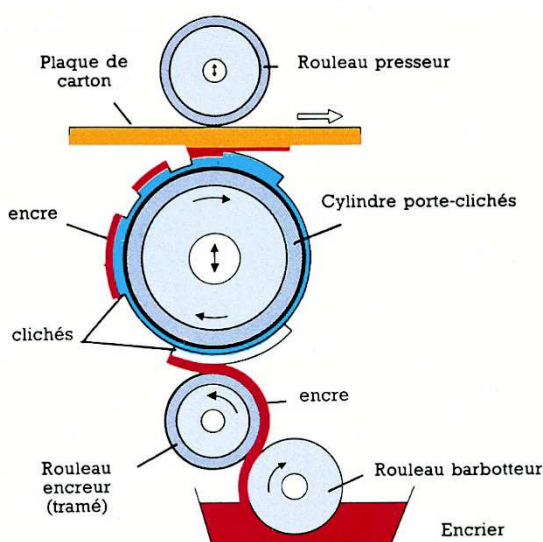
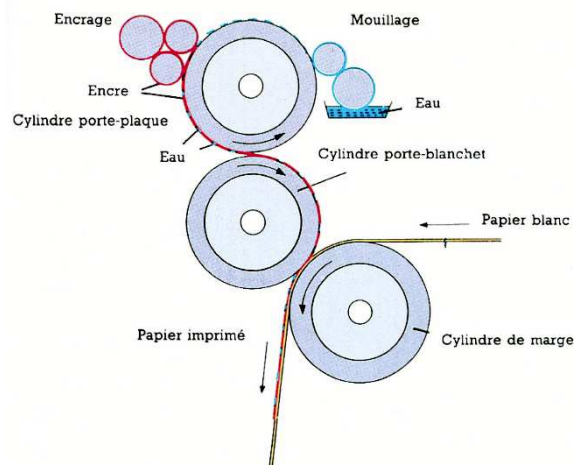


Fig. 8 – Offset



- Sérigraphie Post impression : L'encre est transférée sur la surface à imprimer par passage à travers les mailles d'un tamis synthétique ou métallique : les parties non imprimantes sont obturées, tandis que l'encre sous la contrainte d'une raclette traverse les mailles vides.

La sérigraphie permet l'impression de petites séries sur un volume, ce que ne peuvent réaliser les autres procédés.

- Numérique Post impression : technique d'impression sans contact et sans forme imprimante utilisant les données informatiques en flux continu directement de l'ordinateur à la machine imprimante.

Les imprimantes développées pour l'impression sur carton ondulé fonctionnent en utilisant le système de jet d'encre goutte à la demande : suivant les données d'impression transmises électriquement, création d'une onde de pression dans un petit réservoir d'encre. Cette perturbation pousse un micro-volume d'encre vers l'extérieur par le biais d'une buse. L'encre se dépose sur le support à imprimer et est ensuite séchée.

2.1.2. Les différents articles

Il existe trois grandes familles d'articles :

- **les caisses à rabats** (encochage et rainage sur slotter)
- **les découpes** (encochage et rainage sur rotative ou platine)
Les opérations d'impression et d'assemblage sont communes à ces deux familles.
- **le façonnage**

Dans tous les cas, la matière première est la plaque de carton ondulé. Les dimensions des plaques de carton sont toujours données dans l'ordre :

➔ laize (parallèle aux cannelures) et coupe (perpendiculaire aux cannelures).

Les dimensions des emballages sont toujours données dans l'ordre suivant :

➔ L x B x H **L** (longueur) = dimension la plus longue à l'ouverture
 B (largeur) = dimension la plus courte à l'ouverture
 H (hauteur) = dimension du niveau de l'ouverture jusqu'à la base

Par défaut, sauf spécification contraire, les dimensions sont généralement exprimées en mm.

2.1.2.1. *Caisses à rabats*

Les plaques sont imprimées, façonnées puis jonctionnées sur une machine appelée « combiné », composée d'un slotter, d'une section de pliage/jonction et d'une section comptage/colisage, précédé éventuellement d'un ou plusieurs groupes imprimeurs.

a) Le groupe slotter

Il réalise des encoches entre rabats avec des lames et contre-lames circulaires rotatives montées sur deux arbres parallèles. La distance entre les lames est égale à la hauteur de la caisse (fig. 9)

Un dispositif d'entaillage différent permet de réaliser la patte de jonction qui peut être sur une tête ou sur une face (fig. 10). La jonction peut également être réalisée sur toute la laize.

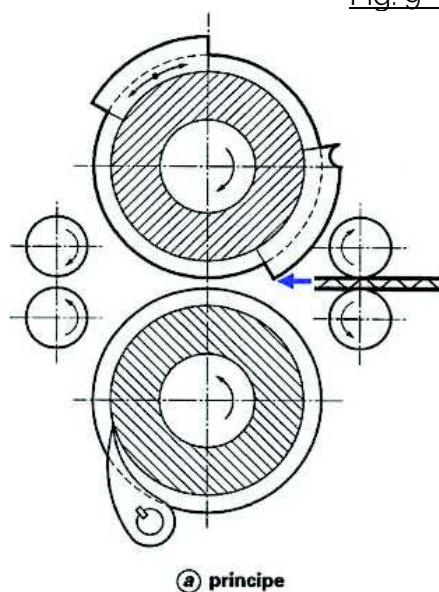
Il réalise des rainages qui formeront les arêtes verticales de l'emballage (fig. 5). Les rainages (ou refoulages) destinés à faciliter le pliage ultérieur des rabats ont été faits par la mitrailleuse de l'onduleuse.

Le slotter peut être complété par un module rotatif pour effectuer des découpes : trous, poignées, aérations, onglets d'arrachage.

Outre les caisses à rabats, il permet de faire les boîtes cloches et certaines enveloppes. Il convient pour les articles aux tolérances dimensionnelles normales (cf. fiche technique n° 11). Ses cadences de production sont élevées (jusqu'à 18 000 à 20 000 plaques/heure pour des formats moyens).

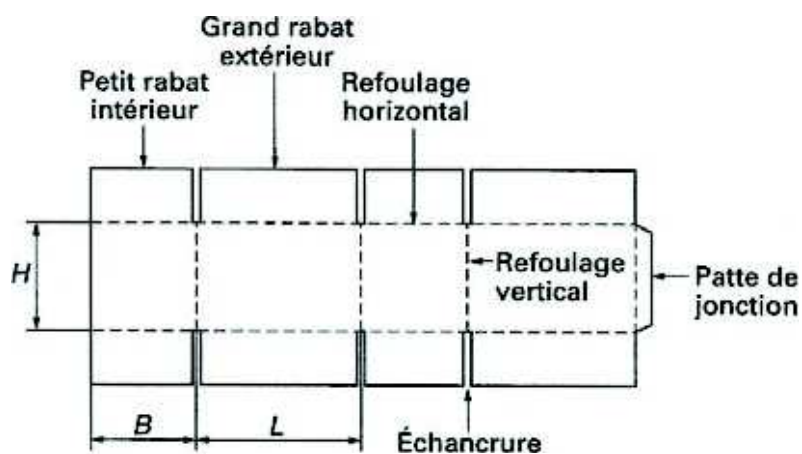
Il n'entraîne pas de frais d'outillage spécifiques, mais seulement des réglages.

Fig. 9 – Slotter



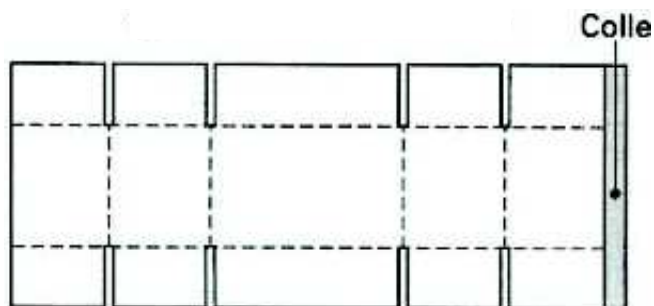
(b) détail : vue en coupe au moment de l'encochage

Fig. 10 – Caisses développées : différentes parties et cote de fabrication



L : Longueur
B : Largeur
H : Hauteur

Avec patte de jonction



Avec laize collée

b) Section pliage / jonctionnement

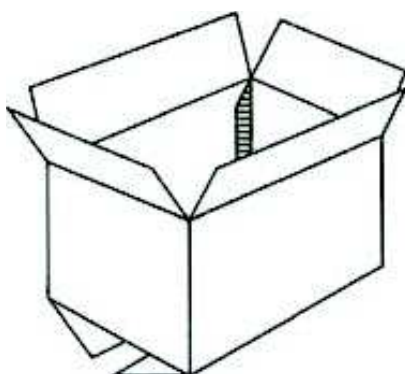
La plaque imprimée, découpée et rainée doit être jonctionnée, c'est-à-dire, ses deux extrémités doivent être assemblées de manière à ce qu'elle soit stockée et transportée à plat et mise en volume lors de l'utilisation par simple manipulation manuelle ou automatique.

Pour cela, les deux panneaux extrêmes sont pliés l'un vers l'autre (par des courroies ou des barres obliques), puis solidarisés sur la même machine par :

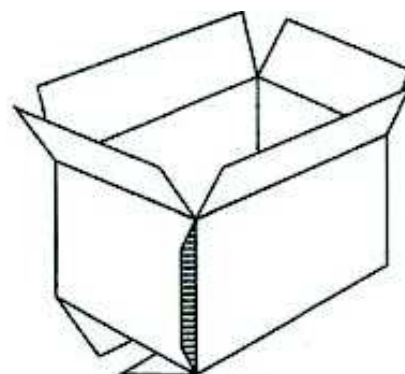
- collage, le plus souvent
- agrafage
- collage et agrafage

La patte de jonction peut être réalisée à l'intérieur (fig. 11 a) ou à l'extérieur (fig. 11 b) de l'emballage, écrasée à plat ou non, et prolongée ou non.

Fig. 11 – Assemblage de caisses en carton



a- Joint par patte intérieure



b- Joint par patte extérieure

c) Section comptage / colisage

Dans cette section, les articles sont comptés, groupés et ficelés ou non.

2.1.2.2. Articles découpés

Les articles découpés (ou « découpes ») sont obtenus par découpe à plat ou découpe rotative de plaques de carton, précédée ou non d'impression sur un ou plusieurs groupes imprimeurs.

Le procédé de fabrication permet de réaliser tous les tracés, rectilignes ou non, perpendiculaires ou non aux cannelures, pour tout type d'emballage.

a) Le groupe imprimeur

Les plaques de carton sont imprimées en ligne et hors ligne.

b) Les machines de découpe

La découpe des plaques de carton est réalisée par pression entre une forme et une contrepartie. Des filets coupants ou refoulants sont encastrés dans une forme en bois, munie de dispositifs d'éjection de la plaque et des chutes de décorticage.

Il existe deux types de découpe :

- Découpe à plat : la forme plane est montée sur platine. La contrepartie métallique est plane ou cylindrique. Le déplacement des plaques est discontinu. La cadence de production va jusqu'à 7 à 8000 plaques / heures pour une à plusieurs poses par plaques.
- Découpe rotative : la forme est courbe et montée sur un cylindre. La contrepartie, également cylindrique, est souple (polyuréthane, caoutchouc). Le mouvement des plaques est continu. La cadence de production va jusqu'à 18 à 20 000 plaques /h pour une à plusieurs poses par plaques.

2.1.2.3. Façonnage

a) Plieuse colleuse

Machine permettant de transformer un article découpé. On lui fait subir un pliage, un collage et un jonctionnement afin de livrer au client un emballage prêt à l'emploi.

Par exemple : fonds automatiques (713-714 Fefco), emballages complexes (casiers à bouteilles).

Les cadences de production sont alors très variables et dépendent énormément de la complexité des emballages.

b) Petit façonnage

Plaques intercalaires, casiers, calages, etc. sont réalisés sur :

- mitrailleuse (analogue à celle de l'onduleuse)
- coupeuse à rabats (pour couper un rabat sur deux sur des caisses à rabats intérieurs jointifs)
- encocheuse à casiers (fabrication des cloisons de casiers)
- monteuse automatique (assemblage de ces cloisons)
- assembleuse-colleuse de casiers dans les emballages
- matériels pour traitements contre l'eau (cire, paraffine) lorsqu'ils ne sont pas réalisés par l'onduleuse.

2.2. MODELES D'EMBALLAGES

La norme française AFNOR NF H 13000 définit en partie la terminologie.

Le Code international FEFCO / ESBO (téléchargeable sur www.fefco.org) est un catalogue de modèles d'emballages ou d'aménagements intérieurs classés selon différents groupes. Chacun de ces groupes correspond à une famille d'usage différent chez le client (mode de remplissage / mécanisation) :

- 01 - bobines
- 02 - caisses à rabats
- 03 - caisses télescopiques
- 04 - enveloppes et plateaux
- 05 - boîtes coulissantes
- 06 - caisses rigides
- 07 - caisses collées prêtes à l'emploi
- 09 - conditionnement intérieur

2.3. PERFORMANCES DES EMBALLAGES EN CARTON ONDULÉ

Forme de l'emballage, structure de l'ondulé et choix des papiers en fonction du type de contraintes

L'emballage en carton ondulé fait partie d'un système d'emballage dont le but est de transporter des produits depuis le fabricant jusqu'à l'utilisateur dans un cadre logistique spécifique.

Avant tout il faut recenser les fonctions attendues de l'emballage, par la définition des besoins du client (cf. fiche pratique n°9 et 10) et de ses moyens de mise en œuvre.

Pour concevoir l'emballage il est ensuite nécessaire de réaliser le meilleur compromis entre les exigences des contraintes techniques et celles des contraintes économiques, c'est-à-dire rechercher le meilleur rapport coût/performance de l'emballage. Ce critère sera déterminant dans sa décision.

Les moyens techniques dont dispose le fabricant d'emballages concernent essentiellement :

- la forme de l'emballage
- la structure de l'ondulé
- les composants papier.

2.3.1. Contraintes mécaniques subies par l'emballage

2.3.1.1. La résistance au gerbage

C'est la Résistance à la Compression Verticale : RCV ou BCT (Box Compression test).

- Elle est fonction de la forme de l'emballage.
Pour les caisses à rabats, sont notamment à considérer le périmètre, la hauteur, le sens des cannelures et leur aménagement intérieur.
Pour les autres emballages, il n'existe aucune règle générale compte tenu de leurs spécificités.

- Elle dépend, en outre, de la structure de l'ondulé, c'est-à-dire de son type de cannelure : A, B, C, E et du type de carton : SC, DC, TC (cf. Fiche Pratique N° 7).

2.3.1.2. Pressions latérales et sur le fond

- Pressions latérales

Elles peuvent être externes ou internes - les plus courantes - et donc conduire à une déformation des parois latérales ayant pour effet d'accélérer le bombé de ces parois et de réduire considérablement la RCV.

Elles concernent :

- les produits non porteurs tels que les produits en vrac, pulvérulents... ayant une tendance au tassement et exerçant de ce fait une pression interne, ainsi que les produits avec emballage primaire souple, plastique...
- les liquides conditionnés dans des outres,
- les emballages de grande surface latérale, du type conteneur par exemple.

Ces pressions interviennent au cours du stockage, du transport, de chutes -tendance au déchirement des arêtes- et des opérations de conditionnement.

- Pressions sur le fond

Elles peuvent contribuer à réduire l'épaisseur du carton et à affaiblir la rigidité du fond de l'emballage et conduire à une déformation de l'architecture : bombé ou poinçonnement.

Le problème se pose surtout dans le cas des emballages de grandes dimensions supportant une charge élevée tels que les conteneurs et les plateaux, ou ceux renfermant des produits denses à faible surface d'appui tels que goulots de bouteille par exemple.

En règle générale, face aux deux types de pression, la forme de l'emballage intervient par le renforcement des parois latérales, destiné à accroître leur rigidité. Les solutions suivantes peuvent être indiquées :

- ajustement des rapports dimensionnels de l'emballage : longueur, largeur, hauteur et épaisseur du carton,
- emploi de cannelures à haut niveau de résistance à l'écrasement à plat pour parer aux risques d'écrasement et/ou de couvertures plus lourdes,
- doublement des parois par l'emploi de couvercle télescopique ou d'une doublure pour les caisses à rabats et conteneurs,
- augmentation de l'épaisseur carton,
- bandes de renfort.

2.3.1.3. *Ecrasement à plat du carton*

L'écrasement du Carton Ondulé est préjudiciable à ses performances et à celles de l'emballage.

En règle générale, il y aura lieu de limiter les efforts localisés dus aux charges ponctuelles en les répartissant sur de plus grandes surfaces par l'emploi de plaques intercalaires par exemple.

Au niveau de la structure de l'ondulé, la résistance à l'écrasement à plat dépend essentiellement :

- du type de cannelure
- de la qualité du papier cannelure
- de la bonne formation des ondulations
- du contre-collage de deux papiers cannelure.

En fonction des critères de performances de l'emballage, un compromis sera donc à rechercher entre résistance à l'écrasement à plat impliquant une structure ayant un grand nombre d'ondulations par mètre et de faible épaisseur et la rigidité qui exige au contraire une structure de forte épaisseur.

2.3.1.4. *Chocs*

L'emballage peut résister à des chocs multiples. Le plus souvent, les chocs interviennent lors des manutentions et du conditionnement automatique des emballages et peuvent donner lieu à une déchirure ou une déformation des dièdres de l'emballage entraînant notamment un affaissement de la RCV. L'enfoncement ou l'écrasement localisé des cannelures constituent des points d'affaissement des parois.

Le pouvoir amortisseur de l'ondulé dépend de la force d'application des chocs. En l'absence de calage, le carton doit absorber seul l'énergie maximale du choc sans risque de transmission au contenu dont il doit protéger l'intégrité en évitant les bris, rayures, casses...

La cannelure joue un rôle important dans la fonction d'amortissement des chocs. L'élasticité des ondulations lui permet de jouer un rôle amortisseur grâce aux couvertures qui répartissent sur plusieurs d'entre elles l'énergie ponctuelle des forces d'éclatement.

Les propriétés d'amortissement dépendent :

- du type de cannelure
- de l'alliance des propriétés de plusieurs types de cannelures
- du contre-collage de deux papiers cannelure.

2.3.1.5. *Vibrations*

Les vibrations qui interviennent lors des transports induisent une surcharge martelant les dièdres et les parois de l'emballage. Cette surcharge doit être prise en compte pour l'estimation de la RCV initiale nécessaire.

2.3.2. Contraintes physiques subies par l'emballage

2.3.2.1. Durée de stockage des emballages complets et pleins

La durée de stockage conduit à un phénomène de « fatigue » de l'emballage. Les emballages, lors du stockage, subissent une diminution de leur tenue au gerbage, très rapide dans les premiers jours, plus lente par la suite.

Cette perte de résistance doit être prise en compte pour l'estimation de la RCV initiale nécessaire.

2.3.2.2. Conditions climatique

La RCV diminue lorsque l'humidité augmente. Cette perte de RCV doit être prise en compte pour l'estimation de la RCV initiale nécessaire à 23° C et 50 % HR (conditions climatiques conventionnelles).

On retient en général trois types de conditions climatiques :

- 1 courantes : l'humidité relative de l'air n'excède pas en moyenne 85 % HR, cas du climat continental ;
- 2 sévères : l'humidité relative est en permanence autour de 90 % HR, cas des fruits ou des produits frais en chambres froides avec humidité forcée ;
- 3 très sévères : l'humidité relative est supérieure à 95 % HR. Point de rosée lors de chocs thermiques violents.

Si l'on répond couramment aux conditions 1, les conditions 2 sont plus exigeantes à satisfaire et les conditions 3 requièrent des solutions très spécifiques, si l'on ne peut pas les éviter par l'application de bonnes pratiques.

Les solutions sont à adapter aux trois types de conditions climatiques :

- renforcement de composition
- traitement
- augmentation de l'épaisseur carton
- modification de la forme de l'emballage
- renforcement de la structure.

3. DOCUMENTATION

3.1. DOCUMENTS PROFESSIONNELS

- Fiches Pratiques :

- FICHE n° 1 Stockage et manutention des emballages vides en carton ondulé
- FICHE n° 2 Détermination des dimensions des emballages en carton ondulé
- FICHE n° 3 Préhension par ventouse d'articles en carton ondulé vides
- FICHE n° 4 Rubans adhésifs pour la fermeture des emballages
- FICHE n° 5 Réglementations relatives aux transports des marchandises dangereuses
- FICHE n° 6 Carton ondulé et humidité
- FICHE n° 7 Epaisseur du carton ondulé
- FICHE n° 8 Statistiques appliquées au carton ondulé
- FICHE n° 9 Recensement des fonctions attendues d'un emballage en carton ondulé
- FICHE n° 10 Aide à l'établissement d'un cahier des charges
- FICHE n° 11 Recommandations relatives aux caisses à rabats en carton ondulé destinées à être mécanisées – CAISSES A RABATS
- FICHE n° 12 Recommandations relatives aux caisses à rabats en carton ondulé destinées à être mécanisées - DECOUPES
- FICHE n° 13 Recommandation pour la palettisation de marchandises dans des emballages en carton ondulé
- FICHE n° 14 Carton ondulé et pictogrammes
- FICHE n° 15 Préhension par ventouses des emballages complets et pleins
- FICHE n° 16 Encre et Solidité lumière à l'impression

- Code des Usages de l'industrie du Carton Ondulé.
- Code FEFCO-ESBO (téléchargeable sur www.fefco.org)

3.2. CAHIERS DES CHARGES

- **GALIA** – Groupement pour l'Amélioration des Liaisons dans l'Industrie Automobile. Emballages perdus en carton et palettes.
- **FFPS-FEBEA** – Manuel de bonnes pratiques logistiques des flux marchands sur entrepôt

3.3. DOCUMENTS NORMATIFS

- Norme française - AFNOR
 - normes relatives aux matériaux papiers et cartons, désignées par la lettre « Q »
 - normes relatives aux emballages (tous matériaux), désignées par la lettre « H ».
- Norme européenne - EN
 - sauf exception, la norme européenne est reprise en norme nationale.
- Norme internationale - ISO
 - La norme ISO est souvent une référence pour l'élaboration des normes européennes, notamment dans le domaine des essais.

3.4. SPÉCIFICATIONS LNE

Deux normes nationales servent de base technique aux certificats de qualification LNE Emballage :

- NF Q 12 008 : Caractéristiques des cartons ondulés simple cannelure et double cannelure pour emballage.
- NF Q 12 009 : Caractéristiques des cartons ondulés triple cannelure pour emballage.

3.5. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

Concernant directement le carton ondulé :

- Transport des marchandises dangereuses
 - Les recommandations des experts de l'ONU constituent les bases des différentes réglementations.

La Fiche Pratique COF n° 5 synthétise les exigences réglementaires de base.

- Gestion de la fin de vie
 - Directive 94/62/CE du 20 décembre 1994 du Parlement européen et du Conseil relative aux emballages et aux déchets d'emballages décret du 1/04/1992 relatif aux déchets ménagers
 - Article L.541-10 du code de l'environnement
 - Articles R.543-42 à R.543-74 du code de l'environnement
 - Article 46 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.
 - Articles 197 et 199 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement
 - Titre IV de la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte
- Arrêté du 1/03/1993 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.