



Cartonnages du Val d'Orge

Performance des emballages

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

Le but est la recherche de l'adéquation de la qualité de l'emballage au(x) type(s) de contraintes qu'il devra subir. L'onduleur doit concevoir l'emballage réalisant 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. Il n'existe aucune règle générale ni formule "magique" permettant de fixer avec la garantie suffisante le choix optimal des cartons ondulés et composants papier répondant à coup sûr aux types de contraintes supportées par l'emballage. L'expérience acquise par l'entreprise pour déterminer les compositions reste la base la plus fiable pour toute conception d'emballage. Les moyens techniques dont dispose le fabricant d'emballages concernent essentiellement :

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

Contraintes mécaniques subies par l'emballage

La résistance au gerbage (RCV) C'est la Résistance à la Compression Verticale : RCV 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 de leurs spécificités : seule, l'expérience permet de cerner la solution. 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 : Double Face (DF), Double Double (DD), Triple cannelure. **Pressions latérales** Elles peuvent être externes ou internes (les plus courantes) et 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 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 ceintures, pour les caisses à rabats et conteneurs ;

- augmentation de l'épaisseur du carton ;

- bandes de renfort. **Ecrasement à plat du carton** Cette contrainte ne concerne que la cannelure et constitue un moyen permettant d'évaluer :

- la bonne formation des ondulations

- l'écrasement excessif de la plaque 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 La forme de l'emballage n'a pratiquement aucune incidence sur l'écrasement à plat ; 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

- du contre collage de deux papiers cannelures. En fonction des critères de performance 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. **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 affaiblissement de la RCV. L'enfoncement ou l'écrasement localisé des cannelures constituent des points d'affaiblissement 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'écrasement. 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. **Vibrations** Les vibrations qui interviennent lors des transports induisent une surcharge martelant des dièdres et les

parois de l'emballage. Cette surcharge doit être prise en compte pour l'estimation de la RCV nécessaire.

Contraintes physiques subies par l'emballage

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. **Conditions climatiques**

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

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