

# CHAPITRE SEIZE

## LE FLOCCAGE

### 1 - DÉFINITION DU FLOCCAGE.

Le **flocage** est l'opération qui consiste à projeter des fibres textiles de faible longueur (de 0,3 mm à quelques mm.) sur une surface préalablement enduite d'un adhésif afin de retenir ces fibres sur cette surface. L'effet obtenu est meilleur si les fibres se collent perpendiculairement à la surface de réception. Les fibres textiles courtes s'appellent des **flocs** ( en anglais "flock"). Leur titre varie de 1,5 à 20 dtex.

Les adhésifs peuvent être appliqués par de nombreux procédés : pistolet, brosse, rouleau, cadre, racle, ..... suivant l'importance du travail à réaliser, la nature de l'objet et le lieu d'application. Après flocage, l'adhésif est fixé définitivement par une voie physico-chimique.

Les fibres coupées, les "flocs", sont obtenues à partir de différentes matières premières : laine, coton, polyamide, polyester, acrylique, .... etc. Elles sont réalisées en différentes couleurs et différentes longueurs de manière à s'adapter à tous les usages.

Il est possible d'obtenir, suivant la nature et les dimensions des fibres textiles employées, les aspects suivants :

- Suédé ou tissu "daim".
- Moquette.
- Velours.
- Fourrure ou peluche.

Si la surface est enduite d'adhésif suivant un dessin déterminé, on obtient une application en impression floquée. Dans le cas où l'enduction est totale, on obtient une surface floquée en uni. Selon les titres on dépose de 80 à 300 g. de floc au m<sup>2</sup>.

### 2 - RAPPELS HISTORIQUES.

Il y a plus de 3 000 ans, les Chinois décoraient leurs vêtements en déposant des fibres naturelles sur une colle à base de résine : ce fut la première forme de flocage qui était destinée à embellir et valoriser les objets.

Au début du Moyen Age, les "floqueurs" adaptèrent une nouvelle technique sur des bases similaires. Ils appliquaient sur les murs une sorte de vernis sur lequel ils répartissaient de la fibre naturelle : le "floc". L'objectif était encore d'améliorer l'esthétique.

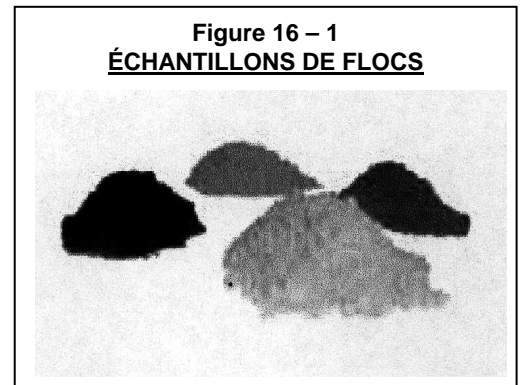
Après plusieurs siècles de sommeil, le flocage renaît en France au cours du XIV<sup>ème</sup> siècle. Les murs des châteaux étaient revêtus de papier floqué, ce qui était un signe de distinction du fait de son exclusivité.

C'est aux environs de 1870 que la société LEROY, en FRANCE, a introduit sur le marché les premiers papiers peints floqués. Les premières applications textiles viendront plus tard avec les "tontiss" qui seront d'abord des applications de poudres et, ultérieurement, de flocs calibrés, c'est à dire coupés à des longueurs précises. Vers 1938 il se fait déjà des quantités assez importantes de ces articles. On utilise alors uniquement le procédé de saupoudrage/tamisage qui sera examiné plus loin. On ne dispose cependant pas encore de colles capables de résister correctement à l'abrasion et surtout au lavage. Ceci limite le développement du flocage.

C'est aux environs de 1935-1937 qu'apparaissent les premiers brevets concernant le flocage électrostatique qui consiste à orienter les fibres perpendiculairement à la surface réceptrice grâce à un champ électrostatique et vers la fin des années 40 une firme allemande réalise une machine industrielle qui fonctionne sur ce principe. Il faudra cependant attendre 1948 pour assister au réel démarrage du flocage électrostatique. On dispose alors à cette date de générateurs acceptables pour produire le champ électrique et les colles se sont déjà améliorées.

Vers 1956 - 1957 la technique de l'électro-battage est mise au point. C'est cette technique qui est actuellement utilisée lorsqu'il s'agit d'application sur textile. Les colles font alors de grands progrès et permettent d'obtenir une excellente tenue du floc à l'abrasion et au lavage tout en gardant la souplesse du textile.

**Figure 16 - 1**  
**ÉCHANTILLONS DE FLOCS**



### 3 - LES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE FLOCAGE.

Ils se divisent en deux groupes :

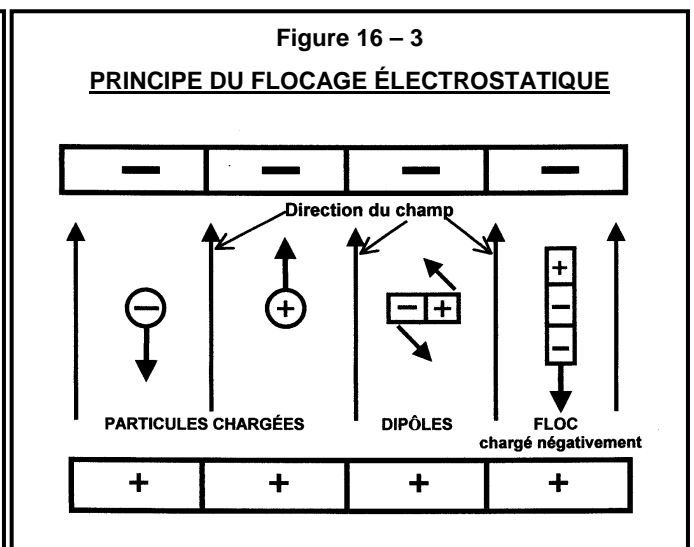
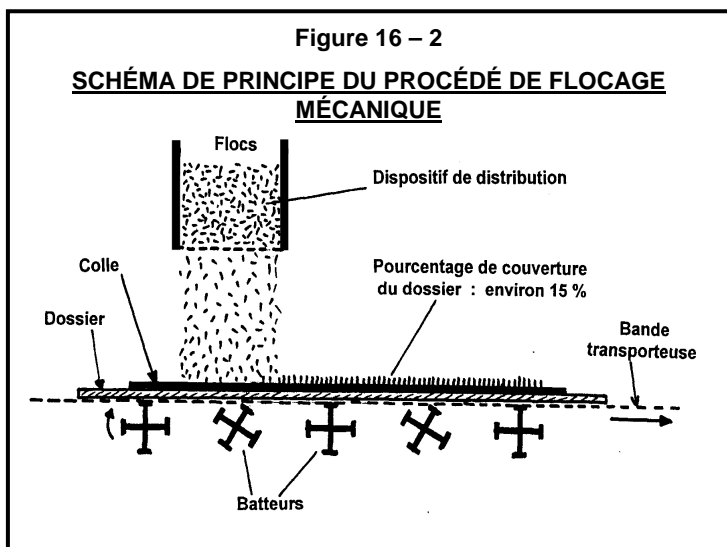
- Procédés mécaniques.
- Procédés électrostatiques.

En fait il faut y adjoindre la combinaison des deux procédés comme on peut le constater sur les installations modernes.

#### 1 - 1 - PROCÉDÉS UNIQUEMENT MÉCANIQUES.

\* **Tamisage et battage.** Il s'agit des tous premiers procédés de flocage dans lesquels on fait tomber sur la surface à floquer du floc en excédent. On aide et facilite la pénétration du floc dans la colle, ainsi que la répartition et la quantité de floc fixé, en animant la surface à floquer d'un mouvement de vibration et de battage. Voir la figure 16 - 2  
Avec ce procédé, qui existe encore, et même pour certains flocs relativement longs, on arrive difficilement à obtenir un aspect de "velours" de la surface floquée du fait d'une régularité peu satisfaisante de la répartition et des directions aléatoires des flocs sur la surface de réception.

\* **Projection par l'air comprimé.** (Procédé pneumatique) Ce procédé n'est pratiquement pas utilisé pour les surfaces textiles planes. Par contre la projection est utilisée pour le flocage d'articles dits "en forme" et également pour les applications murales. Par contre dans ce cas il ne faut pas s'attendre à un aspect uni avec des flocs bien parallèles mais à une répartition multi-directionnelle.

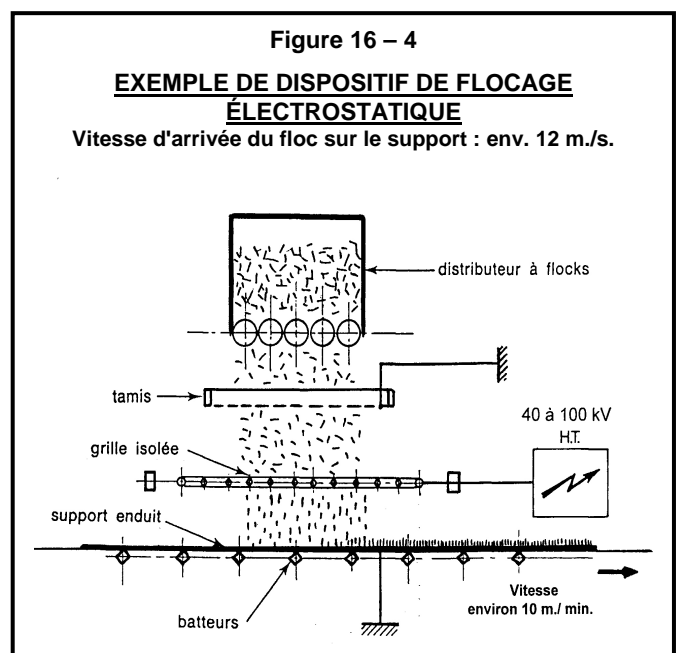


#### 1 - 2 - LE FLOCAGE ÉLECTROSTATIQUE.

Dans un champ électrique crée entre deux électrodes, une particule chargée négativement se déplace vers l'électrode positive, et inversement une particule chargée positivement va vers l'électrode négative. Un floc conducteur, dans un champ électrique homogène, ne va pas se comporter comme une particule ponctuelle mais comme un dipôle qui acquiert une charge (+) en regard de l'électrode négative et une charge (-) en regard de l'électrode positive et, ce, à ses deux extrémités. De ce fait le floc va donc s'orienter dans le sens des lignes de force du champ.

Voir la figure 16 - 3

Si on lui ajoute une charge définie "personnalisée", par exemple par contact avec une des électrodes, cette charge va permettre au floc de se diriger vers l'électrode de signe opposé tout en restant parallèle à la direction du champ électrique. En arrivant contre l'électrode, le floc perd sa charge et prend une charge de même signe que l'électrode sur laquelle il se trouve : il devrait donc retourner vers son électrode de départ, ce mécanisme pouvant se produire sans arrêt tant que le champ subsiste.

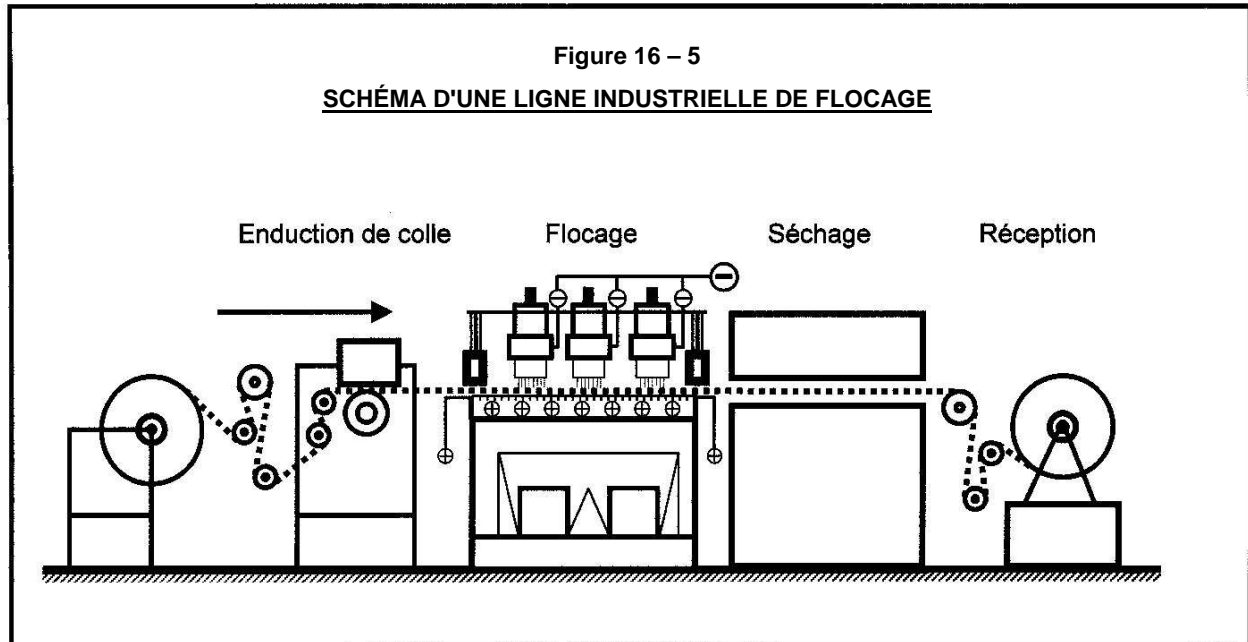


En fait, si l'électrode qui reçoit le floc est enduite d'adhésif, le floc reste évidemment définitivement en contact avec cette électrode. On a ainsi le principe du flocage électrostatique. Voir la figure 16-4

Deux procédés sont à considérer pour donner à un floc une charge propre qui va lui permettre de se diriger vers la surface adhésive :

- Par induction, c'est à dire par contact direct avec une électrode.
- Par ionisation au contact avec une grille chargée électriquement pour communiquer une charge. C'est cette solution qui est généralement utilisée dans le cas des surfaces textiles.

La figure 16 - 5 montre un schéma d'une ligne industrielle de flocage électrostatique sur une surface textile enroulée.



Les procédés électrostatiques impliquent l'imprégnation préalable de la surface des fibres flocs, naturellement non conductrices, par un produit qui confère une certaine conductivité à la fibre, mais qui peut être éliminé par la suite. Cette opération est extrêmement importante pour l'obtention de bons résultats.

### 1 - 3 - PROCÉDÉS MIXTES.

\* **Procédé [pneumatique plus électrostatique]** Il s'agit d'un procédé de projection électrostatique des flocs qui utilise une source d'air comprimé pour amener les flocs dans la zone ionisée ainsi qu'un générateur haute tension pour charger électriquement les flocs projetés. Le procédé est utilisé pour le flocage de support divers et de pièces de toutes formes, préalablement "adhésivés" (recouverts d'un adhésif, d'une colle), suffisamment conducteurs et reliés à la terre.

On obtient une implantation parfaitement perpendiculaire des flocs sur la surface "adhésivée" ce qui conduit à un aspect et un toucher très agréables.

\* **Procédé [battage mécanique plus électrostatique]**. Dans ce procédé le flocage mécanique par battage est combiné avec une orientation électrostatique pour améliorer l'aspect des surfaces obtenues et accélérer la vitesse de défilement.

Les flocs distribués prennent dans leur chute, à partir du tamis, une charge électrique qui leur permet d'ajouter à l'accélération de la pesanteur l'accélération électrique du champ. Par suite de la normalité des lignes de force du champ, par rapport aux surfaces d'aboutissement, les flocs pénètrent bien verticalement dans la couche adhésive.

Le battage mécanique a essentiellement pour objet de faire disparaître certains défauts d'orientation dus aux hétérogénéités du champ électrique et de poursuivre par vrillage, sous l'action des chocs répétés, la pénétration des flocs dans la couche adhésive, donc d'améliorer l'ancrage.

## 4 - FIBRES UTILISÉES - ÉVOLUTION DU MARCHÉ.

Quatre types de fibres sont essentiellement utilisées pour obtenir des flocs : **polyamide**, **rayonne viscosse**, **polyester** et **polyacrylique**. Ces produits sont préparés sous forme de câble de 100 à 200 ktex (classiquement 180 ktex). Plusieurs dizaines de ces câbles sont rassemblés (classiquement 90 câbles) pour être coupés à la longueur voulue.

Les câbles rassemblés sont pressés pour former une très grosse botte de section rectangulaire (env. 10 x 25 cm) avant de passer sous une lame de massicot. Ces machines, d'un principe simple, sont très délicates à maintenir dans un état de marche correct pour obtenir des éléments textiles ultra-courts, mais d'une longueur parfaitement régulière, à partir des bottes de fils qui les alimentent. La durée de vie des lames des massicots peut fortement varier avec la nature des

files traités (abrasivité variable). Par exemple pour un polymère grand brillant non matifié la durée de vie d'une lame est de quelque jours alors que cette durée s'abaisse à 20-30 minutes pour des polymères grand mat.

Pour les machines de coupe importantes la vitesse de la lame atteint 250 coups / minute pour des débits de 100 à 130 kg./ h. avec une vitesse d'avancement de 5 à 10 m./ h.

Pour les flocs les plus courts inférieur au millimètre, on obtient un produit qui ressemble à une poudre.

Les titres par filament vont de 0,9 à 44 dtex selon l'usage final, avec une section ronde ou trilobée et toute la gamme possible des matités. Ce sont les polyamides qui sont les plus utilisés, la viscose ayant tendance à céder le pas

Après la coupe, les flocs sont éventuellement teints et recouverts d'un tanin de protection et d'un produit conférant des propriétés conductrices (fournisseur SANDOZ par exemple). La nature de ces additifs conducteurs n'est pas facilement dévoilée par les fabricants.

Le marché mondial des produits floqués est en constante évolution sur un rythme qui a tendance à s'accélérer :

1981	30 000 tonnes
1983	35 000 tonnes
1992	42 700 tonnes
1993	48 000 tonnes dont env. 11 000 t. en EUROPE et env. 19 000 t. pour l'ALENA
1995	55 000 tonnes
1997	64 000 tonnes dont environ 13 500 t. en EUROPE (avec notamment 7 300 t. de polyamides, 3 000 t. de Polyester et 3 000 t. de rayonne)

En ce qui concerne les polyamides, principale matière première pour foc, les principaux producteurs étaient en 1992 :

NOVALIS (RP + SNIA)	8 300 t.	UNITIKA	800 t.
Du PONT	8 000 t.	KOHAP	500 t.
BALIN (Chine)	3 000 t.	INQUITEX	200 t.
RP VISCOSUISSE	1 100 t.	Autres	1 700 t.
TORAY	800 t.		

Pour 1992 on avait la répartition suivante entre les matières premières et les zones géographiques :

En tonnes	POLYAMIDE	VISCOSE	POLYESTER	ACRYLIQUE	DECHETS DIVERS	TOTAUX
EUROPE + ISRAEL	5 000	4 000	500	6		9 500
ALENA (MEXIQUE + USA + CANADA)	11 000	1 000	700	2 000		14 700
JAPON	1 000	1 000	6	6		2 000
CHINE	3 000	1 500	1 500	6	3 000	6 000
ASIE hors JAPON-CHINE	4 100	2 800	6	6		6 900
AUSTRALIE	300	300	6	6		600
TOTAUX	24 400	10 600	2 700	2 000	3 000	42 700

## 5 - UTILISATIONS DES PRODUITS FLOQUÉS.

- \* Revêtements de sol tapis - paillasons - moquettes.
- \* Revêtements muraux flocs sur papier et sur non tissés.
- \* Habillement vestes et pantalons féminins.
- \* Ameublement sofas - fauteuils (Applications très importantes aux USA)
- \* Couvertures de lit application également très importante aux USA (1 400 t./ an).
- \* Automobile coulisses de vitres - montants de pavillons - tableaux de bord - sièges
- \* Divers garnissage d'écrans et de boites - fils chenillés - .....

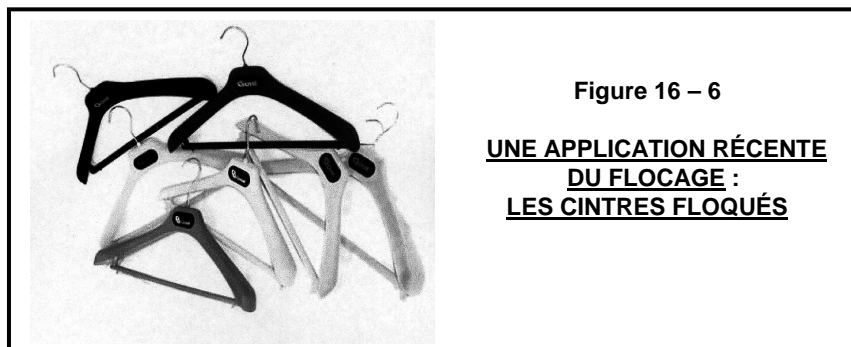


Figure 16 – 6  
**UNE APPLICATION RÉCENTE  
DU FLOCAGE :  
LES CINTRES FLOQUÉS**