

## Modifiants acryliques pour la transformation des PVC de poids moléculaire moyen ou élevé\*

Par J.-M. MARTINY

Minoc S.A.R.L., Paris 8<sup>e</sup> (France)

Les PVC de poids moléculaire élevé sont préférés aux PVC de poids moléculaire faible lorsque l'on recherche de bonnes propriétés physiques, et une relative inertie chimique; toutefois nous n'aborderons qu'un aspect de leur emploi: le domaine du PVC rigide.

La raison de ce choix qui peut paraître à priori arbitraire, est due à l'importance des marchés existants, tels qu'ils ont été décrits par de nombreuses publications récentes. Selon Monsieur M. W. E. SCHEER<sup>1</sup>, la consommation du chlorure de polyvinyle en tonnes pour l'année 1963 s'établit comme suit:

\* Communication présentée au 3<sup>e</sup> symposium sur la chimie macromoléculaire, organisée par la Société Suisse des Chimistes le 16/17 octobre à l'Ecole Polytechnique Fédérale à Zurich.

<sup>1</sup> *Plastics Today* 20 (1964) 12-6; *Transformation des Plastiques I* (1964) 35-6.

	Consommation totale CPV	Consommation CPV rigide	Tuyaux et accessoires rigides	Feuilles ondulées extrudées	Feuilles et films rigides	Bouteilles
Grande-Bretagne	147 000	18 000	6 800– 9 000	2 300	4 500/ 6 800	900/1300
République Fédérale Allemande	238 000	91 000	27 200–31 800	15 900/18 100	22 600/27 200	
France	159 000	27 000	13 500	4 500/ 6 800		4 500
Italie	125 000	50 000	25 000–27 000	4 500/ 6 800		
Bénélux	45 000	15 900	11 500–13 600	2 300/ 4 500		
Japon	340 000	170 000	79 500	22 700	34 000	
Etats-Unis	636 000	27 260	+ 15 900 11 360	2 270	11 360	

Or, toujours suivant le même auteur, les estimations de consommation du chlorure de polyvinyle rigide pour la fabrication de feuilles ondulées et de bouteilles, atteindraient les chiffres suivants en 1968 :

bien connus pour leur excellente fluidité et stabilité à la chaleur, il est possible de transformer les résines à haut poids moléculaire et de profiter de leur meilleure stabilité à la chaleur et même par l'addition du Paraloid K-120 N,

	Feuilles ondulées Consommation 1963	Estimation 1968	Bouteilles Consommation 1963	Estimation 1968
Grande-Bretagne	2 300	11 300	900/1400	11 300/ 15 900
République Fédérale Allemande	15 900/18 100	44 000		13 600/ 18 100
France	4 500/ 6 800	22 700	4 500	22 700/ 27 200
Italie	4 500/ 6 800	22 700		18 100/ 22 700
Bénélux	2 300/ 4 500	11 300		6 800/ 9 100
Japon	22 700	45 400		18 100/ 22 700
Etats-Unis	2 300	34 000		34 000/ 45 400
Soit pour ces pays	54 500/63 500	181 400	5 400/5 900	124 600/141 100

Parmi les problèmes qui surgissent lorsque l'on veut utiliser le PVC rigide et que l'on souhaiterait, à cause de ses propriétés mêmes, choisir un PVC de poids moléculaire élevé, celui de la mise en œuvre par calendrage, extrusion, injection ou même post-formage, sera difficile à surmonter et l'on comprendra tout l'intérêt d'un modifiant qui permettrait de résoudre ces difficultés. Ce modifiant, le *Paraloid K-120 N*, est un polymère acrylique, présenté sous la forme d'une poudre fine pour faciliter la dispersion dans la résine du PVC lors du mélange d'ingrédients, de poids spécifique 1,18 et dont l'indice de réfraction est de 1,49. Il est important de noter que ce modifiant, entièrement compatible avec le PVC, a un indice de réfraction extrêmement voisin de celui du PVC même et, de ce fait, permettra de fabriquer des feuilles cristal. Le *Paraloid K-120 N* est souvent utilisé à des concentrations de l'ordre de 5 à 10% par rapport à la résine et il faut mentionner que l'on a parfois obtenu de bons résultats à des concentrations inférieures à 5%. Il est bien connu que la transformation des PVC rigides à base d'homopolymère à haut poids moléculaire est extrêmement difficile et qu'il est pratiquement impossible d'éviter l'apparition de défauts de surface pendant le calendrage et l'extrusion. D'autre part ces résines ont le désavantage de se ramollir dans une large zone de température tout en n'atteignant leur fluidité optimale qu'à des températures telles que leur stabilité est médiocre; aussi, grâce à l'emploi de polymères acryliques,

d'une température de distorsion légèrement plus élevée. Le *Paraloid K-120 N* est utilisé pour le calendrage et permettra d'obtenir une augmentation du brillant et l'élimination des défauts de surface, de bonnes conditions de calendrage même à des concentrations de lubrifiant assez faibles, une amélioration de la résistance au déchirement, une augmentation de la production par suite d'une meilleure fluidité, une meilleure stabilité à la chaleur et à la lumière, une amélioration des propriétés de post-formage des feuilles calendrées.

En dépit d'une tendance à une certaine plastification lors d'une température élevée, aucun effet contraire sur la rigidité ne sera mesurable pratiquement à température ambiante. Il est important de remarquer que la température de distorsion augmente en fonction de la concentration en *Paraloid K-120 N* pour une formule donnée et qu'il en est de même pour la résistance à la flexion bien que le module de flexion décroisse légèrement.

La plupart des avantages rencontrés dans le calendrage sont encore valables pour l'extrusion et l'une des plus importantes applications du *Paraloid K-120 N* est son emploi en conjonction avec un autre type de modifiant destiné à obtenir une résistance au choc, ce qui permet l'extrusion à partir de poudre, évitant ainsi la granulation.

L'influence du *Paraloid K-120 N* sur la résistance au déchirement à chaud devient un facteur extrêmement important lorsque les feuilles de PVC rigide doivent

PVC	K-120 N	Solvent:	Hexane	Benzène	Tetrachlorure de carbone	Ethanol	SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> à 50%	NO <sub>3</sub> H à 50%
100%	0		0,0	48,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90%	10		0,0	63,6	0,0	0,0	0,1	0,1
75%	25		0,0	95,5	0,0	0,0	0,1	0,3
50%	50		0,1	128,0	0,6	0,6	0,2	5,8

être formées. En effet, cette opération est effectuée à une température supérieure à la température de ramollissement de la matière et le formage n'est en fait qu'un allongement brutal et localisé; on comprendra aisément qu'une meilleure fluidité et une excellente résistance au déchirement permettront des formages profonds. Pour la même raison, le Paraloid K-120 N sera recommandé lorsque l'on désirera fabriquer des flacons par extrusion-soufflage, en utilisant un PVC de poids moléculaire élevé.

#### Résistance chimique des résines vinyliques rigides contenant du Paraloid K-120 N

Etant donné que la résistance aux produits chimiques est une propriété essentielle des feuilles rigides et des produits extrudés, différents compounds contenant des quantités variables ont été immergés dans des produits

chimiques tels que Benzène, Hexane, etc... Le tableau suivant montre le pourcentage de changement en poids pour des pourcentages de modifiant de 0, 10, 25 et 50% (voir tableau susmentionné).

Les échantillons ont été immergés deux semaines dans les solvants mentionnés ci-dessus, et une température constante de 78°F (soit 25,6°C) a été maintenue pendant la durée de ces essais.

Si l'on veut se rappeler que les estimations pour l'année 1968 des consommations de PVC rigide destiné à être transformé en plaques ondulées ou bouteilles, atteindront un total de 205 000 t pour l'Angleterre, l'Allemagne, la France, l'Italie et le Bénélux, on comprendra tout l'intérêt que présente l'emploi de modifiant tel que le Paraloid K-120 N car ces 205 000 t de PVC rigide seront, selon toute vraisemblance, des PVC de poids moléculaire moyen ou élevé.