

# LE CAHIER TECHNIQUE DU PSE

Par Bertrand Beghin, Ingénieur des Hautes Etudes Industrielles de Lille (HEI)  
Extrait de la collection des **TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR - Monographie de thermoplastiques**

*Inauguré avec le numéro 7 du bulletin ECO PSE, le cahier technique poursuit son exploration des différentes étapes du procédé industriel de production du PSE ainsi que des propriétés du matériau.*

## Fiche n° 5 : Propriétés du polystyrène expansé

### Partie 2 : Propriétés diverses

#### Contrôle des produits et Applications

#### 3.4 Propriétés diverses

##### 3.41 Comportement à l'eau

Il est primordial dans de nombreuses applications, notamment celles concernant l'isolation thermique des bâtiments et la flottabilité.

- **La perméabilité à la vapeur d'eau** du PSE, mesurée sur des éprouvettes de 25 mm d'épaisseur, à 38°C, pour des humidités relatives de 88,5 % et 0 % (imposées à l'une et l'autre face des éprouvettes), dépend de la masse volumique :

P (en mg. m <sup>-1</sup> .h <sup>-1</sup> .torr <sup>-1</sup> )	ρ (en kg/m <sup>3</sup> )
3,0	15
2,5	20
1,5	30

On rappelle que 1 torr = 1 mm Hg ≈ 133 Pa.

- **L'absorption d'eau par immersion** pendant 28 jours à 22°C ± 2°C est limitée à 3,0 % maximum en volume pour le PSE.

##### 3.42 Résistance chimique

Le tableau 2 résume la résistance chimique du PSE à divers milieux.

##### 3.43 Propriétés biologiques et stabilité dans le temps

Le polystyrène expansé est **biologiquement stable et imputrescible** : il ne constitue en aucun cas un milieu nutritif pour les micro-organismes. Il peut, s'il est fortement sali, présenter des moisissures mais, dans ce cas, il sert uniquement de support inerte et ne participe pas au processus biologique.

En cas d'exposition prolongée au rayonnement ultraviolet, la surface de la mousse jaunit et se fragilise.

En dehors de cela, le PSE résiste très bien au vieillissement.

##### 3.44 Alimentarité

Il existe des formulations de polystyrène expansible et cristal qui satisfont aux exigences portant sur les objets destinés au contact alimentaire et qui sont largement employées. Il incombe au Transformateur et à l'Utilisateur final d'en faire la demande au Producteur et de s'assurer que les conditions de transformation du produit sont appropriées.

*Ndlr : en complément, on peut désormais se référer au " Guide des bonnes pratiques d'hygiène des emballages en matière plastique et des emballages souples complexes au contact des denrées alimentaires " élaboré par la CSEMP et l'UNITES et paru aux éditions des Journaux officiels en février 2001.*

**Tableau 2 • Résistance chimique du polystyrène expansé**

Agents	Stable	Stabilité Limitée (1)	Instable (2)
Ciment, chaux, plâtre	X		
Bitume, mastics, bitumineux en émulsion aqueuse	X		
Mastics bitumineux avec solvants, goudrons			X
Eau de mer, solutions salines	X		
Gazole, huile de table, paraffine, vaseline		X	
Carburants			X
Acétone, éther, benzène, styrène, xylène, trichloréthylène			X
Cyclohexane, white spirit, térébenthine			X
Silicones, savons, agents mouillants	X		
Alcools, soude, potasse, ammoniac	X		
Engrais, salpêtre, terreau, purin	X		
Acides dilués ou acides faibles	X		
(1) Attaque superficielle	(2) Attaque ou dissolution		

### 3.45 Comportement au feu

- **Le pouvoir calorifique** du PSE est de 40 MJ/kg.

- **Classement au feu** (cf. réglementation française bâtiment).

En cas d'incendie, tous les moyens classiques de lutte peuvent être utilisés. L'eau est habituellement efficace.

### 4.1 Contrôle des produits (polystyrène expansible)

Les masses moléculaires sont mesurées généralement par chromatographie par perméation de gel, les teneurs en pentane et en styrène résiduel par chromatographie en phase gazeuse. La granulométrie des produits est contrôlée à l'aide de tamis.

Ces mesures physico-chimiques ne suffisent pas et il est nécessaire de transformer le produit (préexpansion et moulage) pour déterminer son comportement réel. On utilise pour cela des appareils industriels de faibles dimensions. On peut déterminer ainsi par exemple la masse volumique apparente obtenue avec des conditions données de réglage de l'expanseur. De même, on peut contrôler un temps de cycle lors de la phase de moulage, puis une propriété physique donnée sur le produit moulé.

### 5.1 Applications emballages industriels

Pour les grosses pièces peu fragiles qu'il s'agit de protéger des traces de chocs, on utilise de préférence des **calages** qui les enveloppent plus ou moins. Ces calages de protection, en

polystyrène expansé, sont utilisés par les industriels du gros électroménager, de l'audio-vidéo, de l'informatique, de l'automobile, de l'appareillage électrique, de la mécanique, du motorcycle, de la quincaillerie, etc...

Pour les pièces plus petites ou fragiles, on moule des emballages qui les enveloppent complètement. Sont utilisatrices de ces emballages, les industries de l'électronique, du petit électroménager, de la photographie, de l'optique, de l'instrumentation, de l'outillage, etc...

Pour le calage d'objets fabriqués en petite série, des particules de polystyrène expansé de taille et de forme diverses, obtenues à partir de granulés expansibles et disposées en vrac autour des objets à protéger, sont parfois utilisées.

### 5.2 Applications emballages alimentaires

Deux types d'emballage en polystyrène expansé sont utilisés dans ce secteur : les **caisses** (et caissettes) et les **barquettes**.

Les caisses en polystyrène expansé sont essentiellement utilisées pour le transport et la conservation des produits de la mer, des viandes et volailles, des légumes.

Les barquettes en polystyrène expansé sont essentiellement utilisées pour l'emballage de la viande en petite quantité pour la vente au détail en libre-service.

### 5.3 Autres applications

#### 5.31 Isolation thermique des bâtiments

Le choix des isolants en polystyrène expansé est fait, dans de nombreux cas, non seulement

en raison de leurs performances thermiques mais aussi parce qu'ils apportent des avantages supplémentaires tels que leur insensibilité à l'humidité ou encore leur résistance mécanique.

On les utilise pour l'isolation des murs (isolation soit par l'intérieur, soit par l'extérieur, soit intégrée), mais aussi des planchers (entrevous, planchers chauffants) ainsi que des toitures (toitures inclinées ou toitures terrasse).

#### 5.32 Autres usages dans le domaine du bâtiment et des travaux publics

On peut citer en particulier les panneaux de drainage pour terrasses-jardins, la protection des murs dans les pièces à hydrométrie élevée, le béton de polystyrène et les remblais routiers légers.

#### 5.33 Applications diverses

Le polystyrène expansé est utilisé dans de nombreuses autres applications.

On peut citer :

- l'isolation des locaux d'élevage et d'agriculture, l'isolation de chambres froides, les dalles de plafond,
- le drainage des sols, les bacs de germination et supports de pots dans l'horticulture,
- les planches à voile et divers éléments de flottabilité,
- les casques protecteurs pour motos et vélos,
- les modèles de fonderie pour le procédé à *modèle perdu*,
- les gobelets,
- les décors de cinéma et de théâtre.

*NB : Ainsi s'achève la série des 5 fiches " Emballages " extraites du chapitre " Polystyrène expansé " de la Monographie des thermoplastiques. La version intégrale de ce document est disponible sur le site Internet des Techniques de l'Ingénieur (<http://ti.idem.fr>) sous la référence A3341.*