

Zeitschrift: Revue économique franco-suisse
Herausgeber: Chambre de commerce suisse en France
Band: 39 (1959)
Heft: 2

Artikel: Méthode de transformation, matériel et matériaux de base
Autor: Vieux, Maurice
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-888198>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Méthode de transformation, matériel et matériaux de base

par Maurice Vieux
du Centre d'Études des Matières Plastiques

Définitions préliminaires

Les plastiques présentent deux caractéristiques fondamentales qui les distinguent des autres matériaux :

1° Aucun de ces matériaux ne se trouve dans la nature même sous une forme primaire. Aucun matériau quel qu'il soit n'a de rapport avec les plastiques qui sont tous produits par des réactions chimiques.

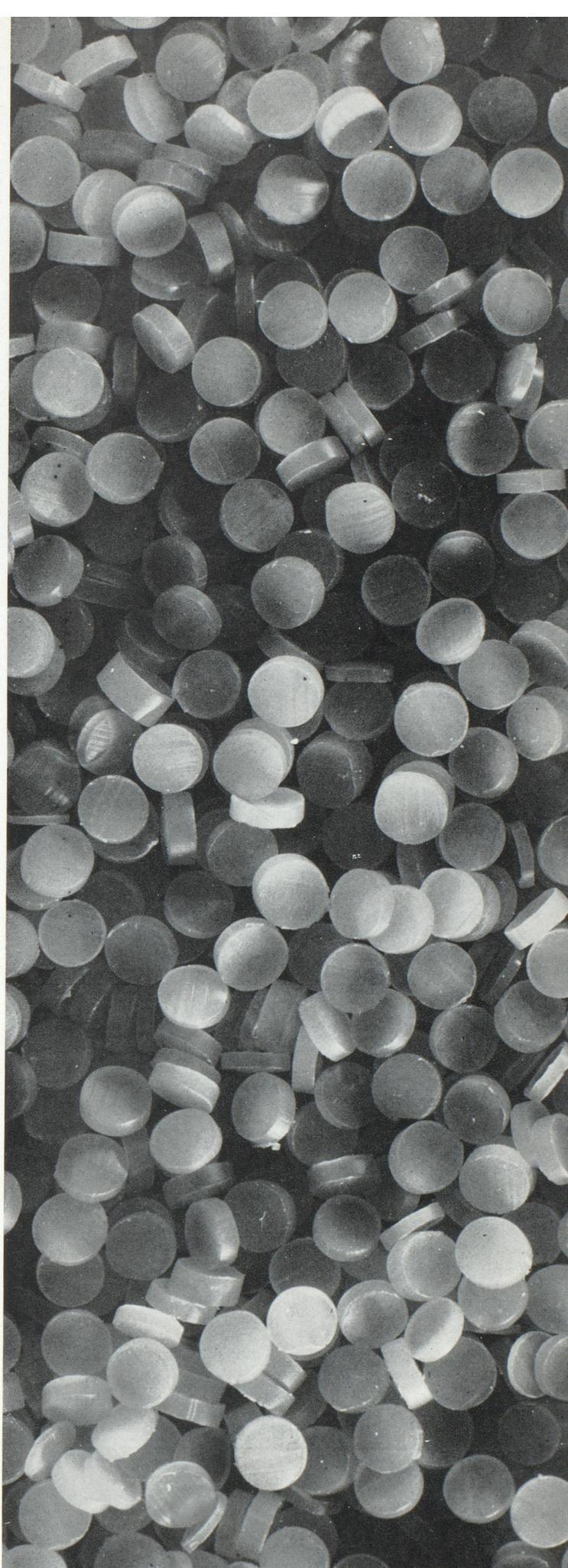
2° Les matériaux de base sont tirés de la nature. En effet, l'eau, l'air, le calcaire, le sel marin, le charbon, sont presque exclusivement à l'origine des réactions chimiques permettant d'obtenir ces matériaux.

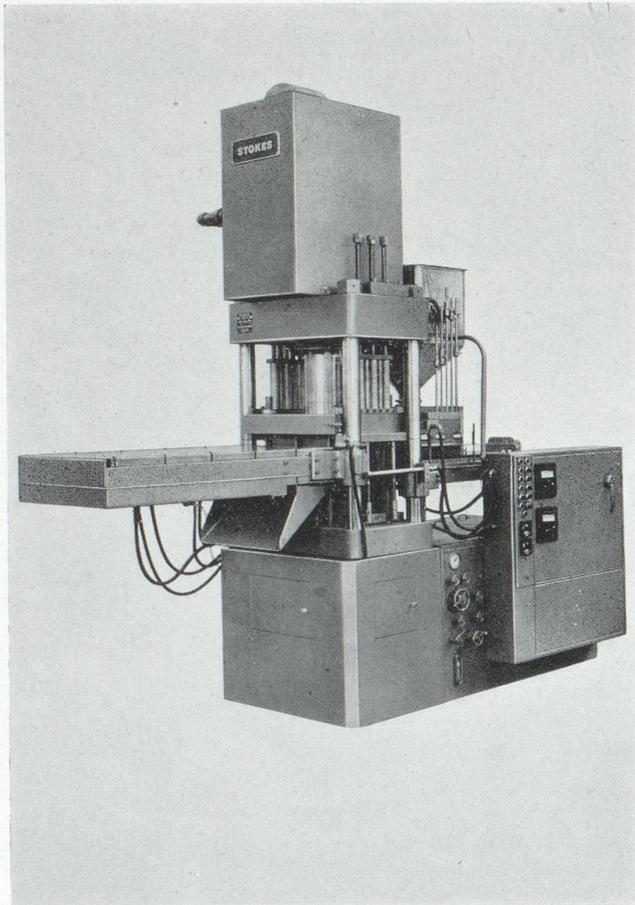
Cette industrie a donné naissance à une véritable science : la chimie macromoléculaire, science fondamentale dont les progrès conditionnent le développement et les applications des plastiques dont la plastochimie étudie la formation, l'évolution, et la plasturgie, la transformation, en tant que matériaux industriels.

Ceux-ci présentent tous une caractéristique commune : l'atome de carbone constitue la clef de voûte de leur édifice moléculaire, et quelle qu'en soit la forme, de la

Granulés de chlorure de polyvinyle rigide Lucoflex pour le moulage par injection.

(Document Saint-Gobain.)





Presse à compression.
(Document « Industrie des Matières Plastiques ».)

plus simple à la plus complexe, la tétravalence du carbone constitue la base fondamentale sur laquelle est construit ce remarquable édifice.

Mais il convient de distinguer deux catégories bien distinctes de plastiques suivant la nature de leur comportement à la chaleur. Dans un premier cas, la réaction chimique permet d'obtenir un matériau dont la structure moléculaire ne sera pas modifiée par la chaleur, tout au moins en dessous d'une certaine limite au-dessus de laquelle on assiste à la décomposition du plastique.

Dans un deuxième cas, le matériau obtenu à la suite de l'opération chimique d'élaboration subit encore une transformation à l'échelle moléculaire, avant de fournir le plastique final.

La première catégorie comprend les thermoplastiques, c'est-à-dire les plastiques devenant visqueux sous l'influence de la chaleur, mais dont la structure ne change pas. Ce processus peut être répété.

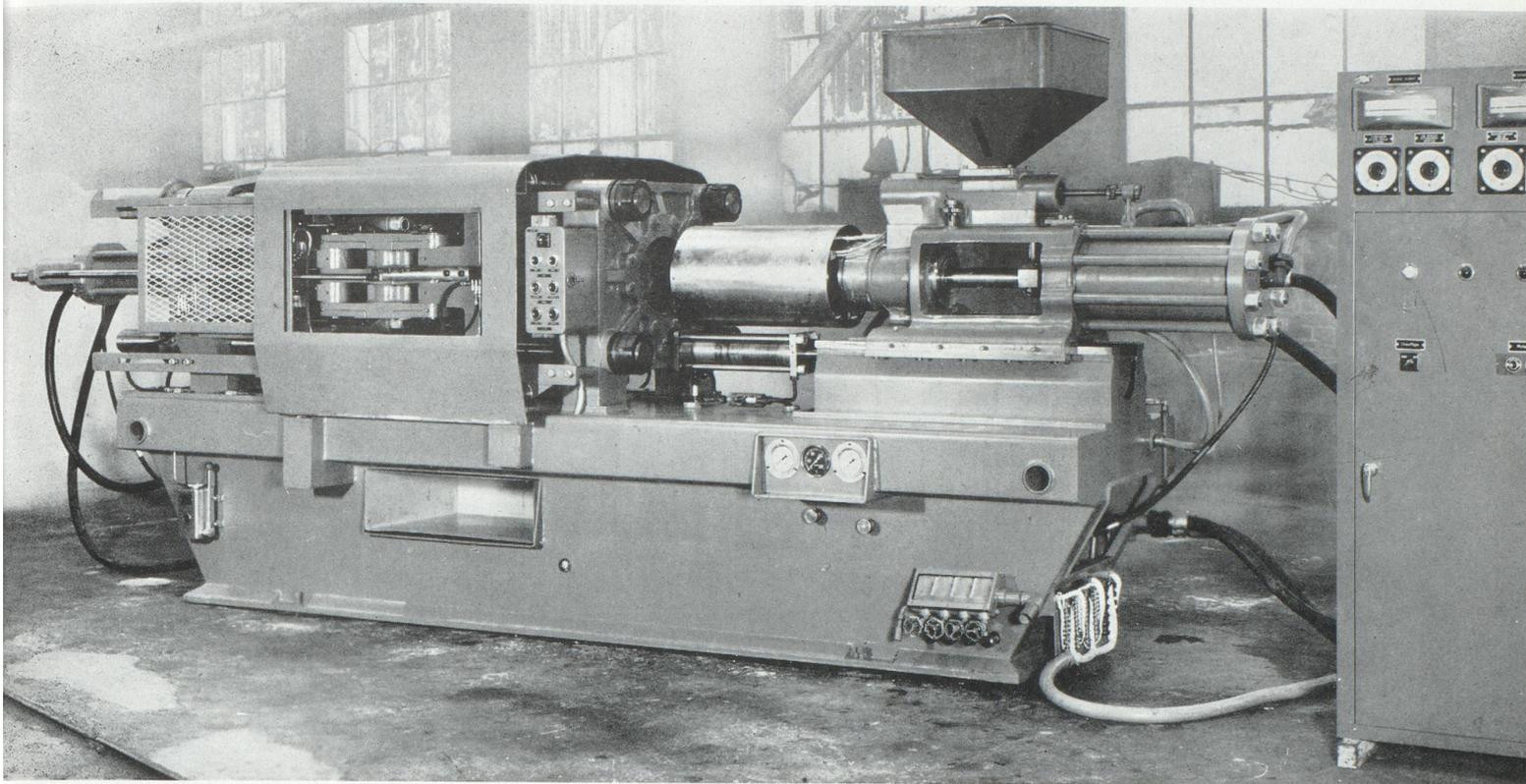
La deuxième catégorie comprend les thermodurcissables, devenant rigides sous l'influence de la chaleur et leur structure moléculaire définitive est élaborée par polycondensation au moment de la mise en œuvre.

Les thermoplastiques comprennent principalement :

MATÉRIAU	TEMPÉRA- TURE DE RAMOLLIS- SEMENT	DENSITÉ	RÉSIS- TANCE EN TRACTION (kgf/mm ²)
Polystyrène . .	80	1,05 - 1,065	3,5 - 6
Polyéthylène . .	115	0,90 - 0,95	1 - 1,4
Polyamides . .	175 - 200	1,05 - 1,15	3,5 - 7
Polychlorure de vinyle	120 - 130	1,35 - 1,45	4 - 6
Acétate de cellu- lose	150 - 170	1,30 - 1,34	1,5 - 6

Les thermodurcissables comprennent :

MATÉRIAU	RÉSIS- TANCE A LA CHALEUR	DENSITÉ	DURETÉ ROCKWELL
Phénol-formol ..	120°	1,4 - 1,45	M 110 - 120
Mélamine-formol	100°- 120°	1,45 - 1,52	M 120
Urée-formol . . .	60° - 75°	1,4 - 1,5	M 120
Polyesters . . .	120°	1,10 - 1,20	M 85 - 120



Presse à injection.
(Document « Industrie des Matières Plastiques », photo Meurisse.)

Méthodes de transformations

Chaque mode de transformation consomme en moyenne les proportions relatives suivantes de matières de base par rapport au tonnage total consommé annuellement :

Moulage par compression	15 %
Moulage par injection.	15 %
Extrusion.	2 %
Autres modes de transformation (laminage, calandriage, usinage, etc.)	68 %

Le moulage par compression

Ce mode de transformation n'intéresse exclusivement que les thermodurcissables.

La matière première est reçue dans l'atelier sous forme de poudre, mélangée d'une charge appropriée à la destination du produit fini. Celle-ci peut être constituée par de la farine de bois, de l'amianté, de l'ardoise, de la silice en poudre, d'une granulométrie déterminée.

Suivant que la nature de la charge le permet ou non, on préforme à froid la matière en la comprimant fortement dans un moule de forme généralement cylindrique permettant d'obtenir des pastilles d'un format et d'un poids déterminé.

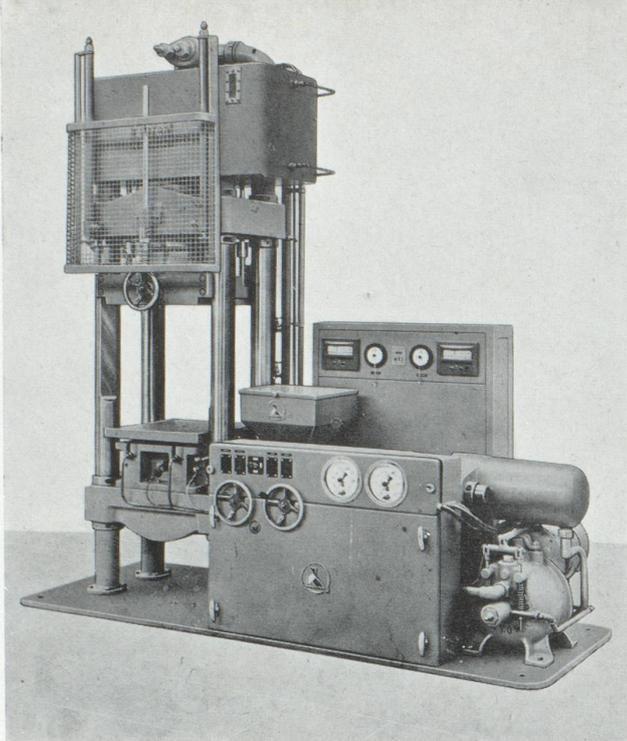
Ensuite ces pastilles sont placées entre les électrodes d'un générateur de courants haute fréquence, et par l'effet des pertes diélectriques, la température du matériau s'élève, augmentant sa plasticité et chassant les gaz occlus par l'opération de pastillage.

La matière ainsi ramollie est placée dans la partie inférieure du moule représentant en creux le relief extérieur de la pièce à obtenir. La partie supérieure, représentant en relief l'intérieur de la pièce, s'abaisse et la matière comprimée entre les deux matières, se ramollit sous l'influence de la chaleur transmise par les parois du moule. Puis la polymérisation s'effectuant complètement la matière durcit et le cycle étant terminé on ouvre de nouveau la presse, séparant ainsi les deux matrices afin de permettre de retirer la pièce terminée.

La température oscille en général entre 130° et 170° et la pression entre quelques kilos pour les alkydes et 500 kgf par centimètre carré pour certains phénoplastes. Ce dernier chiffre explique la limitation de la surface et partant du volume des pièces en thermodurcissables. En effet une pièce de 10 centimètres de diamètre exige 40 tonnes de pression totale.

Le moulage par injection

La matière première, livrée sous forme de granules, introduite dans un cylindre chauffé par des résistances extérieures, se ramollit et sous la pression d'un piston



Presse à injection Eynard avec proplastification spécial.
(Document « Industrie des Matières Plastiques ».)

animé par un vérin, est injectée dans la cavité d'un moule métallique parcouru dans sa masse par des canaux de refroidissement.

Extrusion

Dans l'axe d'un cylindre creux chauffé, on fait tourner une vis qui assure la translation de la matière vers une filière reproduisant la forme à donner au plastique et dès sa sortie celui-ci est refroidi par un courant d'eau.

Mise en évidence des caractéristiques physiques

Ces caractéristiques sont extrêmement variables d'un matériau à un autre et si par exemple on tient compte du module d'élasticité pour un phénoplaste, il n'en serait pas de même pour un polythène dont la qualité dominante sera la plasticité.

On utilise couramment les essais suivants :

ESSAIS	UNITÉS	REMARQUES
<i>Traction</i>	Kgf/cm ²	Norme Française. On utilise un dynamomètre de 500 kg de puissance totale avec plusieurs échelles de sensibilité, les valeurs oscillant entre 30 kgf/cm ² et 1.000 kgf/cm ² .
<i>Module d'élasticité</i>	Kgf/mm ²	Suivant la méthode des pendules sympathiques de Le Rolland et Sorin spécialement mise au point par le Centre d'Études des Matières Plastiques pour le cas des plastiques.
<i>Degré de fléchissement sous charge en présence d'une contrainte thermique</i>	Degré centigrade	L'éprouvette étant soumise à une augmentation linéaire de la température en fonction du temps, l'instrument indique en degré centigrade la valeur pour laquelle celle-ci présente une déformation conventionnelle sous une charge constante.
<i>Dureté</i>	Kgf/mm ²	Par la méthode de Brinell.
<i>Résistance à la combustion</i>		On place une éprouvette au contact d'un ruban d'argent porté à 850° C pendant un temps donné, on note la longueur brûlée et la perte de poids.
<i>Résistance au choc</i>	Kgf/cm/cm ² .cm	Par la méthode mise au point par le C. E. M. P. qui a poursuivi sur cette question une série de remarquables études faisant le point d'une façon définitive de cette méthode fondamentale.
<i>Résistivité électrique</i>	Ohm/cm ² /cm	Méthode également mise au point par le C. E. M. P. et particulièrement utile pour la caractérisation des isolants.

Maurice VIEUX