Méthode de transformation, matériel et matériaux de base

Autor(en): **Vieux, Maurice**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue économique franco-suisse**

Band (Jahr): **39 (1959)**

Heft 2

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-888198

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Méthode de transformation, matériel et matériaux de base

par Maurice Vieux
du Centre d'Études des Matières Plastiques

Définitions préliminaires

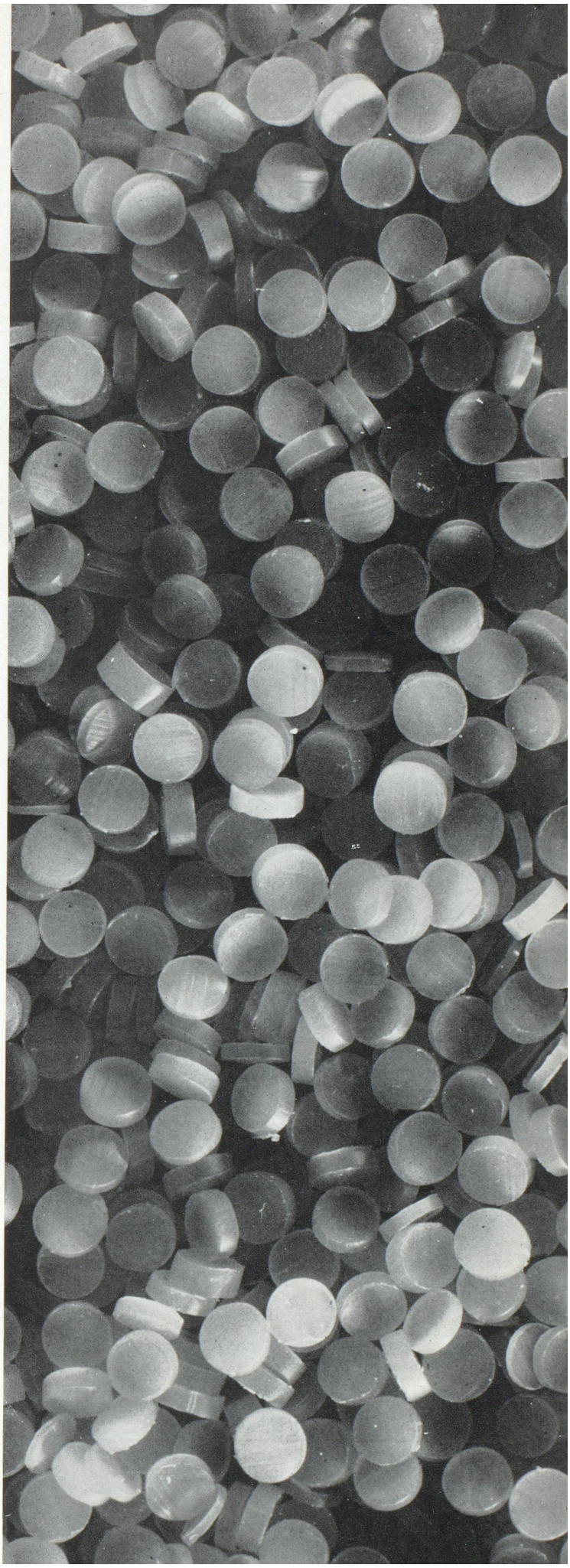
Les plastiques présentent deux caractéristiques fondamentales qui les distinguent des autres matériaux :

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 presqu'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.)

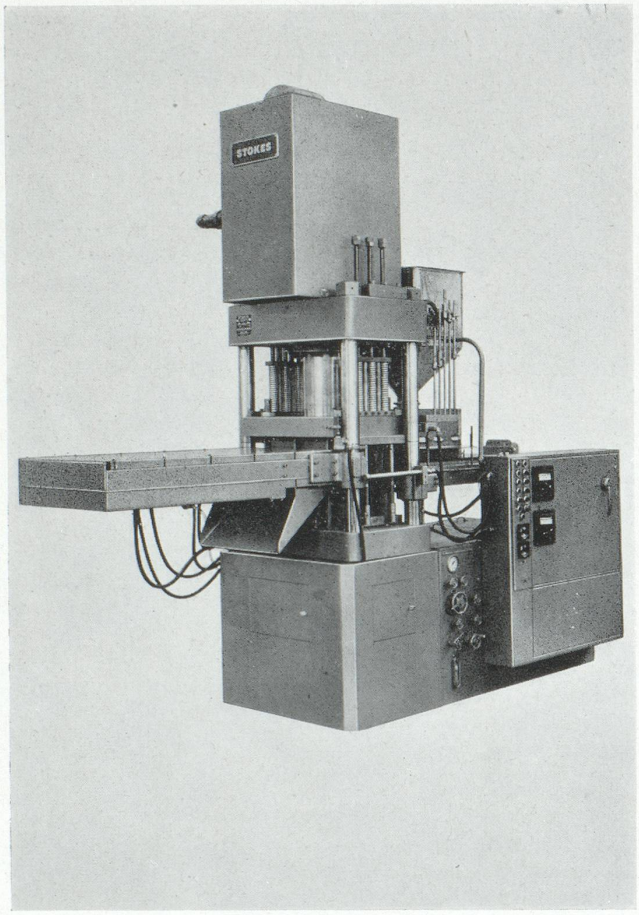
plus simple à la plus complexe, la tétravalence du carbone constitue la base fondamentale sur laquelle est construit ce remarquable édifice.

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.



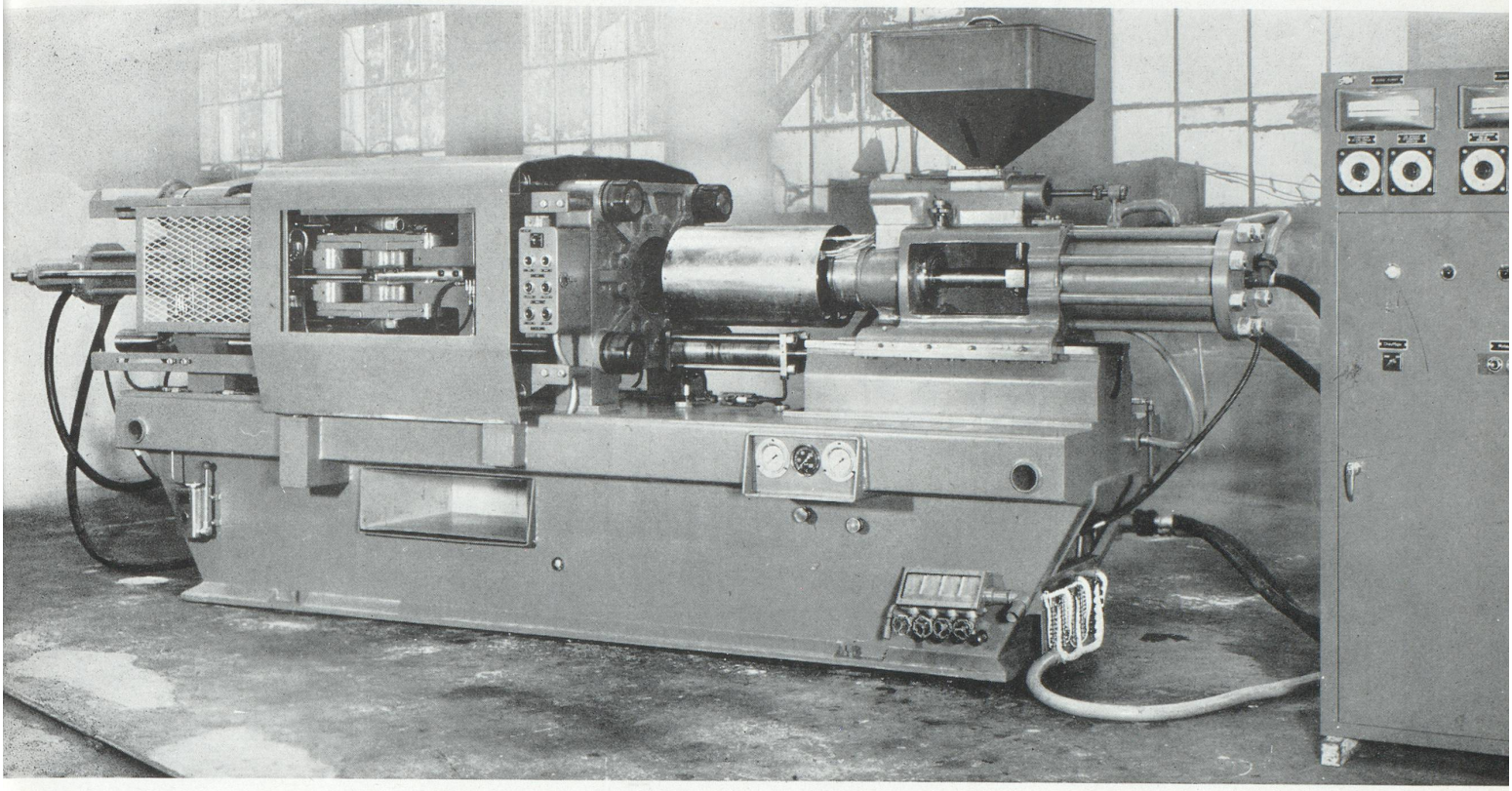
Presse à compression.
(*Document « Industrie des Matières Plastiques ».*)

Les thermoplastiques comprennent principalement :

Matériau	Température de ramollissement	Densité	Résistance en traction (kgf/mm²)
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 cellulose	150 - 170	1,30 - 1,34	1,5 - 6

Les thermodurcissables comprennent :

Matériau	Résistance 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, calandiage, 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 constitué par de la farine de bois, de l'amiante, 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.

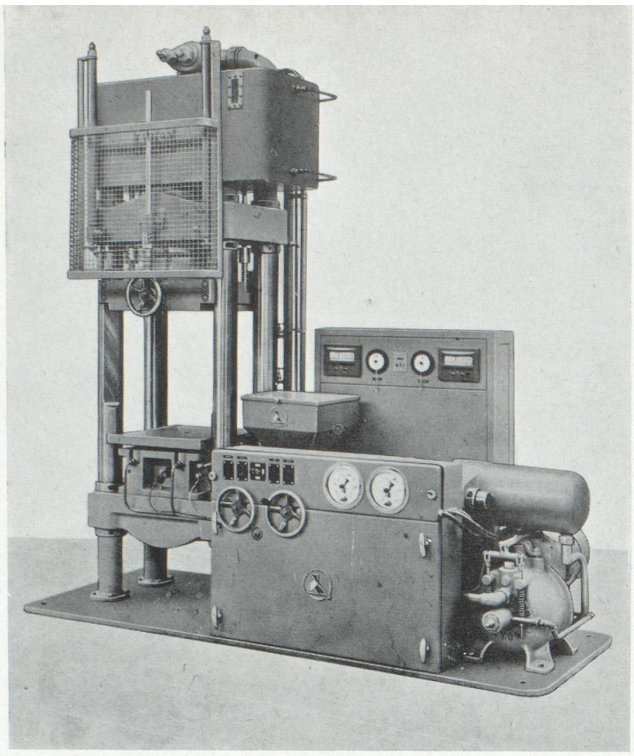
Ensuite ces pastilles sont placées entre les électrodes d'un générateur de courants haute fréquence, et par l'effet des pertes diélectriques, la température du matériau s'élève, augmentant sa plasticité et chassant les gaz occlus par l'opération de pastillage.

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 granulés, 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
Traction	Kgf/cm²	Norme Française. On utilise un dynamomètre de 500 kg de puissance totale avec plusieurs échelles de sensibilité, les valeurs oscillant entre 30 kgf/cm² et 1.000 kgf/cm².
Module d'élasticité	Kgf/mm²	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.
Degré de fléchissement sous charge en présence d'une contrainte thermique	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 une charge constante.
Dureté	Kgf/mm²	Par la méthode de Brinell.
Résistance à la combustion		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.
Résistance au choc	Kgf/cm/cm².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.
Résistivité électrique	Ohm/cm²/cm	Méthode également mise au point par le C. E. M. P. et particulièrement utile pour la caractérisation des isolants.

Maurice Vieux