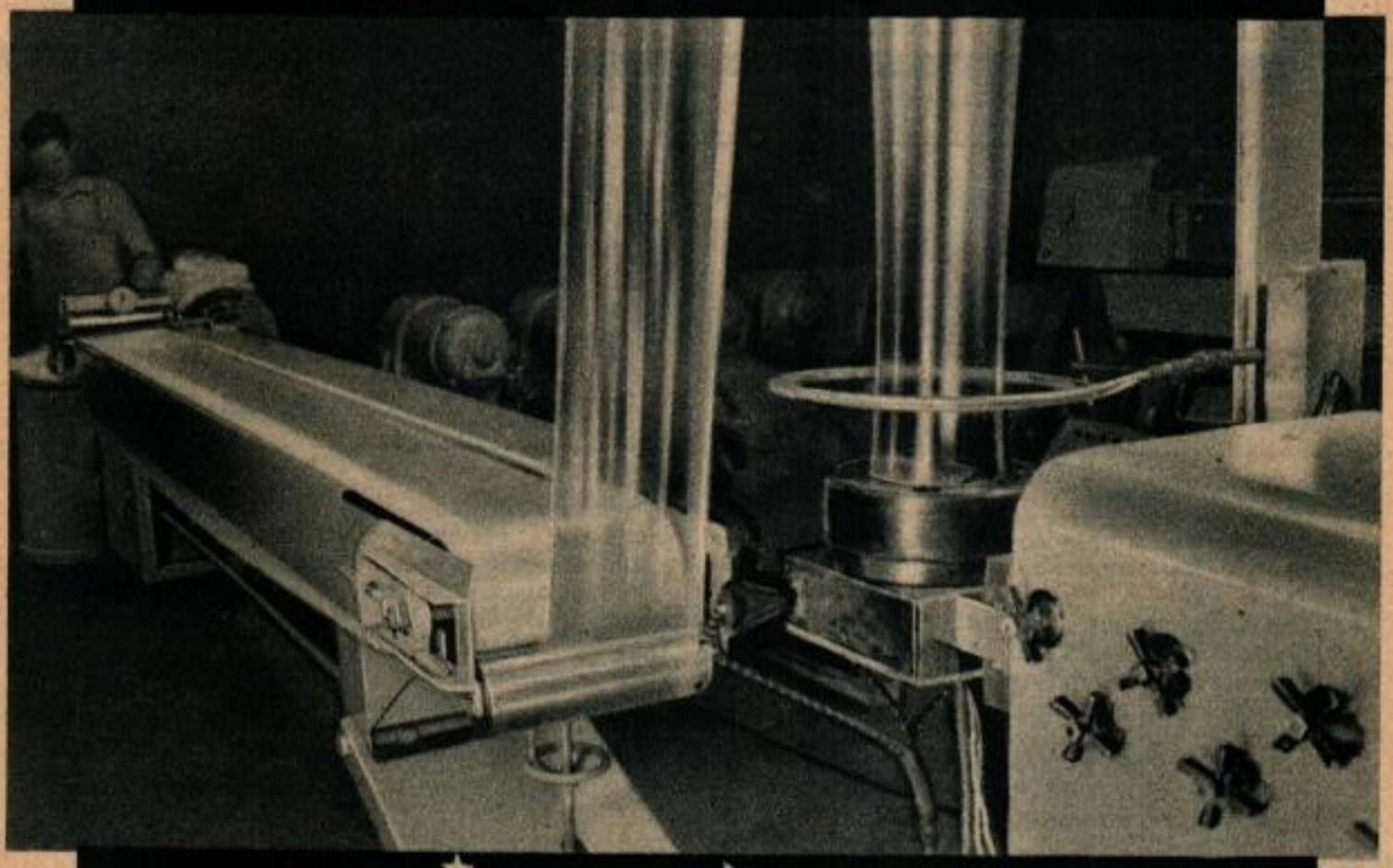
LE POLYTHÈNE
la matière plastique phénomène



Cette machine débite le polythène sous forme de feuilles et en tubes largement utilisés pour l'emballage.

DANS la liste des produits de rêve d'après guerre, il faut placer un tout jeune membre de la famille des matières plastiques, le polythène, qui a été à juste titre appelé « la matière plastique phénomène ».

Ayant beaucoup moins de dix ans, ce produit de son nom normal polyéthylène, remplace la cellophane qui sert à envelopper les objets, remplace le plomb dans une utilisation majeure de ce métal rare, s'est montré intéressant pour les travaux de réfection en chirurgie et possède une liste impressionnante d'autres applications courantes et importantes.

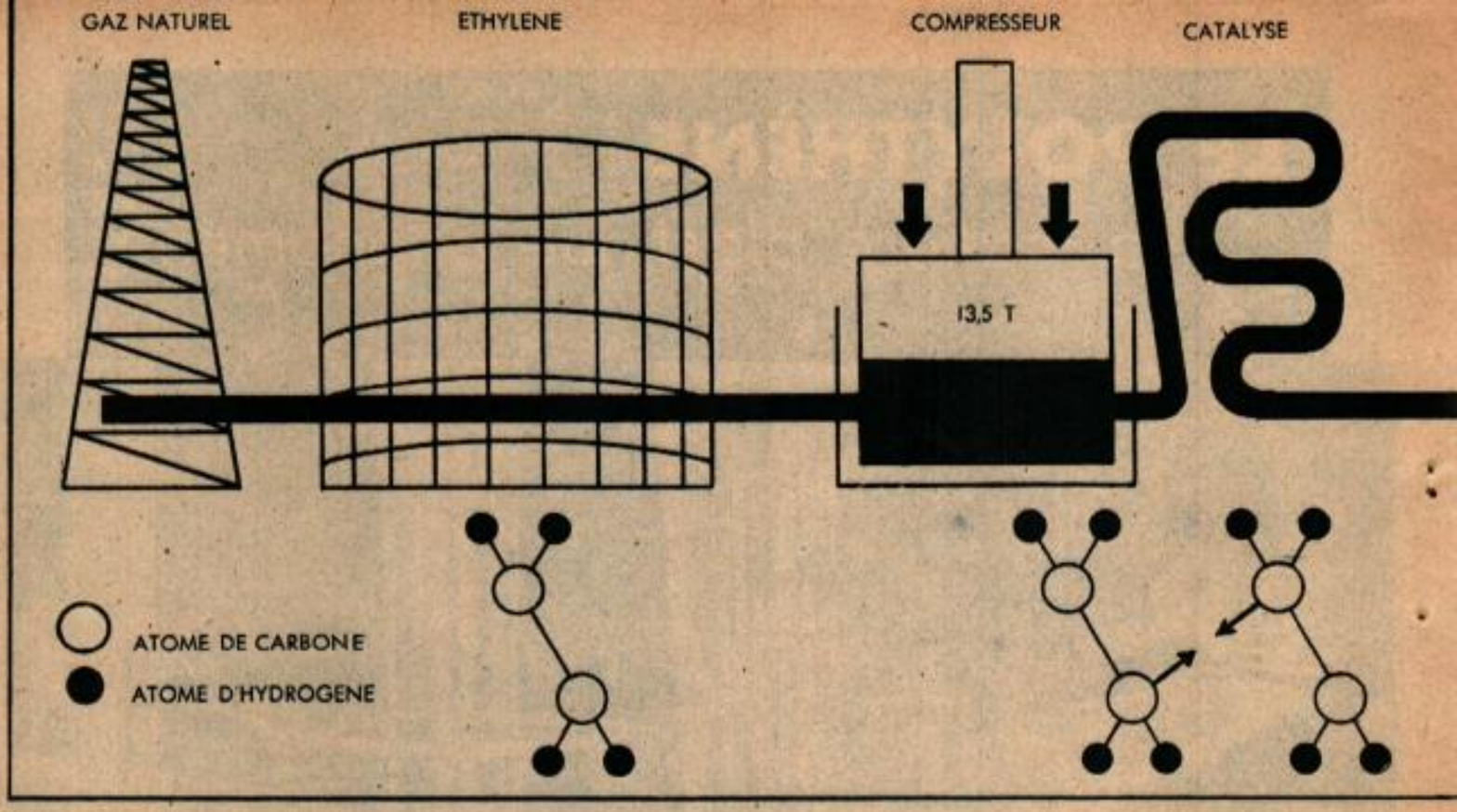
Les qualités du polythène sont si nombreuses qu'il est difficile de savoir par laquelle il faut commencer. C'est une des matières plastiques les plus légères que l'on connaisse et il en faut beaucoup pour faire un kilogramme. Doué de propriétés diélectriques à faibles pertes, c'est un excellent isolant et dans ses applications, sa robustesse, sa souplesse, son peu d'absorption de la vapeur d'eau et ses possibilités de résister dans une gamme de températures étendue lui confèrent une grande valeur. Le polythène a une grande résistance aux coups, il résiste mieux que le verre aux acides et autres produits chimiques; il peut être opaque ou transparent et se colore magnifiquement.

Comme beaucoup d'autres découvertes scientifiques, le polythène date de presque cinquante ans, mais cependant il fait autant figure de nouveauté que le radar.

Au début du siècle, on avait obtenu à partir du diazométhane un éthylène polymérisé, mais par suite de sa faible masse moléculaire, il avait une consistance variable entre l'huile fluide et la cire et n'avait pas les propriétés d'une matière plastique.

En 1930, des chimistes des « Imperial Chemical Industries Ltd » en Angleterre, se remirent sur le problème et trouvèrent que l'éthylène gazeux pouvait être polymérisé sous forme d'un solide cristallin flexible, composé de molécules en chaîne.

Cependant cette opération était réalisée sous des pressions atteignant 1500 atmosphères



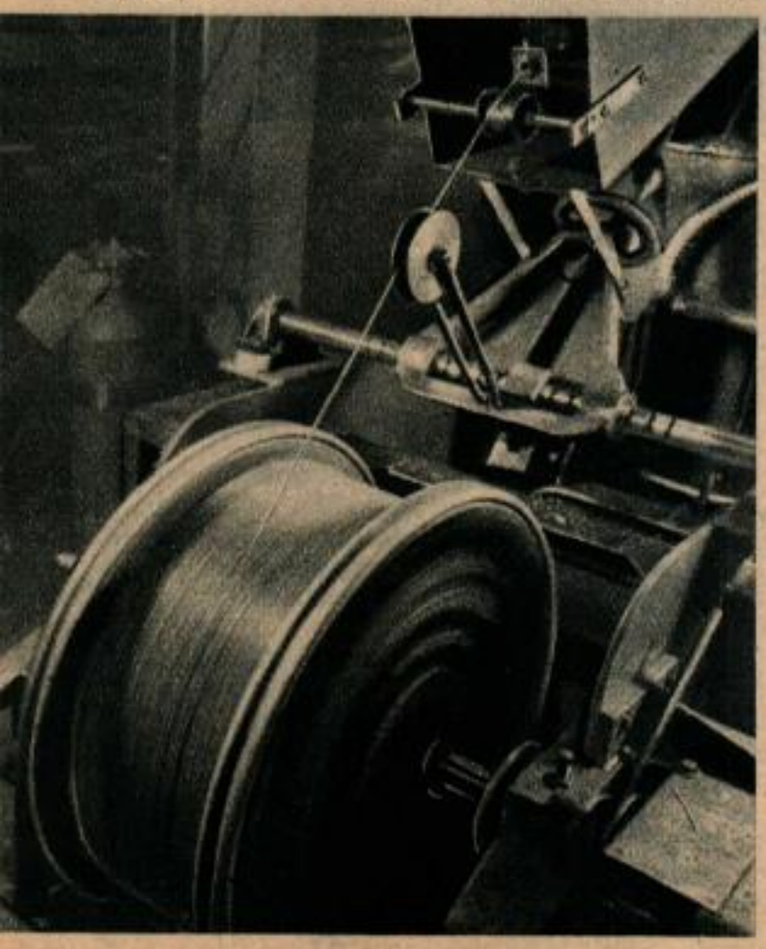
Dessin schématique de la fabrication du polythène depuis son origine sous forme de gaz naturel jusqu'à sa constitution à l'état de produit fini. La partie inférieure du dessin montre les modifications moléculaires.

soit 1500 kgm/cm² et à des températures allant jusqu'à 250 degrés. La production en grande série ne fut pas envisagée jusqu'à ce qu'ait été réalisé un équipement capable de résister à ces pressions et de dissiper la chaleur.

La deuxième guerre mondiale empêcha les débuts commerciaux du polythène d'être prestigieux; bien au contraire, sous le couvert de la sécurité militaire, il sortit presque subrepticement et servit d'isolant pour les fils et les câbles et les appareils radar destinés à l'armée. Tous les dispositifs radar utilisaient de grandes quantités de fils et de câbles qui selon la tradition, étaient isolés au plomb, métal rare pendant la guerre. La nouvelle matière plastique venait combler la brèche et servit remarquablement. Pendant la guerre, la recherche s'orienta vers d'autres utilisations de ce nouveau produit et en 1944, la « Bakelite Corporation » et « Du Pont » en commencèrent la fabrication industrielle sous licences des « Imperial Chemical Industries ».

L'année dernière les deux sociétés ont produit 6800 tonnes de polythène; cette année, les indications données permettent de compter sur une production de 23 000 tonnes environ et l'on pense que cette production ne suffira pas aux demandes. Les deux organisations ont construit de nouvelles usines très importantes pour la production du polythène : Du Pont à Sabine River dans le Texas et la Bakelite Corporation à Charleston. Pour aussi variées que soient devenues les applications du polythène, sa première utilisation pour les fils et les câbles explique la quantité consommée. On évaluait récemment à 80 % de la production la quantité qui servait à cet usage et on prévoit que l'industrie câblaire doublera sa consommation l'année prochaine et la triplera en 1953.

Au printemps qui suivit la fin de la guerre, la « Bell Telephone System » estimait qu'il lui faudrait pour satisfaire à la demande sans cesse croissante 20 000 000 de km de câble pour l'installation de nouveaux téléphones et les remplacements, soit suffisamment



Du câble de télévision isolé au polythène sort et s'enroule sur la bobine.

USINE DE TRANSFORMATION

MOULAGE PAR FILIERE

FILIERE

VIS SANS FIN

POLYETHYLENE EN GRAINS

MOULAGE PAR INJECTION

MOULES

PISTON

FILIERE

MOULAGE

RECOUVREMENT

ROULEAUX

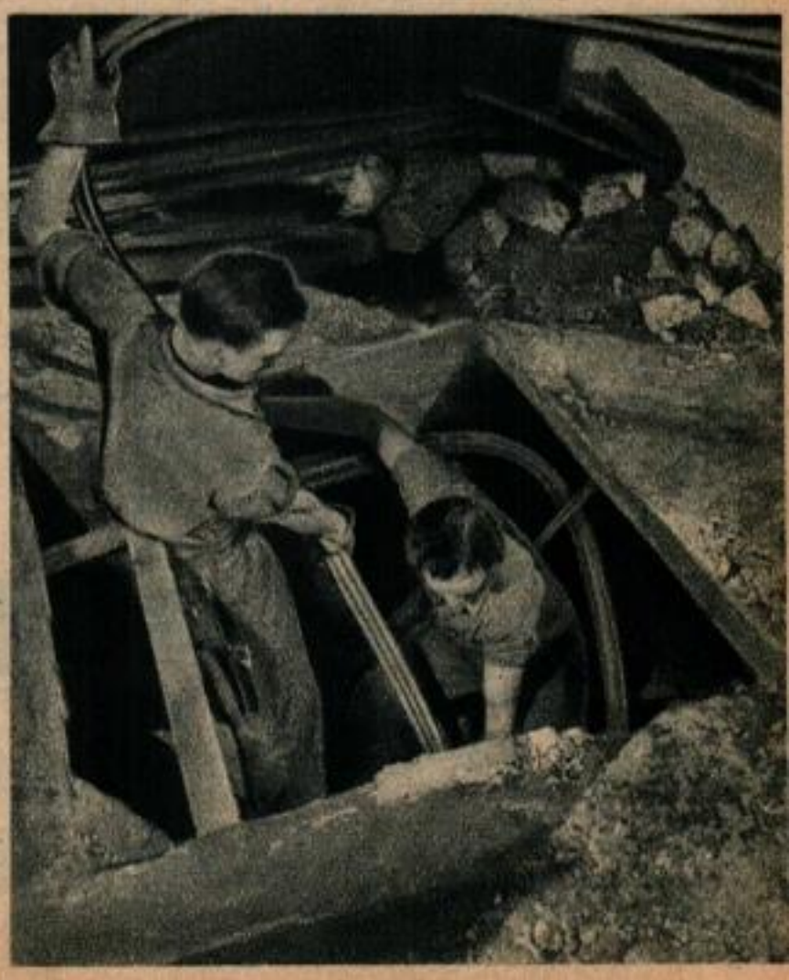
pour tirer 24 paires de fils de la terre à la lune et doubler la quantité produite en 1929, l'année d'avant guerre où la production fut la plus élevée.

Il n'était pas question de trouver du plomb en quantité suffisante pour faire les enveloppes. Un produit de remplacement existait, mais il n'avait jamais été utilisé pour aucune installation. Ce fut cependant à lui que l'on pensa pour pouvoir travailler rapidement. Ce produit s'appelle l'Alpeth d'après les lettres clés des noms de ses composants : Aluminium et Polyéthylène. Un câble à enveloppe d'alpeth comprend à partir du centre des fils téléphoniques enroulés de pâte, d'une couche de papier, d'une couche d'aluminium gaufré et enfin d'une enveloppe de polythène mélangé à du noir de fumée et à un antioxydant pour le protéger de l'action du soleil et de l'atmosphère. La Western Electric a produit en un an 18 millions de km de ce câble. A poids égal, ce nouveau genre de câble permet 3 fois plus de paires de fils que le câble sous plomb; il revient moins cher à fabriquer, à transporter et à suspendre dans les installations aériennes; il est plus souple ce qui permet de le tirer dans les canalisations par plus grandes longueurs et évite les épissures; et, de plus, il n'est pas sensible à la corrosion.

Le polythène a été utilisé dans le câble coaxial de télévision qui relie l'Est à l'Ouest des Etats-Unis. Dans chaque paire coaxiale, le polythène sert à maintenir l'espacement entre le conducteur intérieur et le conducteur extérieur à raison de 316 000 pastilles au kilomètre. Il remplace l'ébonite que l'on utilisait autrefois. Avec ces disques de polythène, on réalise non seulement une perte haute fréquence moins importante, mais encore une économie.

Un élève de Brooklyn qui avait perdu une oreille, se mêle maintenant à ses camarades sans avoir cette obsession de l'enfance d'être « différent » des autres. Des chirurgiens d'esthétique à l'hôpital Kings County à New York lui ont refait une oreille en polythène qui, non seulement est d'apparence naturelle, mais encore fonctionne de façon tout à fait satisfaisante.

Les chirurgiens ont trouvé que ce produit



Le polythène est largement utilisé pour isoler les câbles du genre de celui que l'on voit tirer en conduite ici.

avait des propriétés uniques qui lui permettent de s'adapter particulièrement bien à la reconstitution du corps humain tant extérieurement qu'intérieurement.

Il a été décrit dans le « Journal des Matières Plastiques et de la Chirurgie constructive » comme le produit le plus convenable pour refaire les cartilages et les os humains. Décrivant du polythène chimiquement pur, le rapport le déclare chimiquement inerte et résistant à tous les solvants courants. Il ne produit aucun effet néfaste sur les tissus humains qui de leur côté ne l'affectent pas plus que les températures normales. Sa souplesse et sa flexibilité naturelles demeurent inchangées et néanmoins il constitue une monture solide dans laquelle les chirurgiens peuvent refaçonner les formes nécessaires pour réparer les difformités naturelles ou accidentelles.

En chirurgie, l'application la plus dramatique fut une intervention à l'aorte, cette artère maîtresse qui transporte le sang du cœur jusque dans tout le corps. Six personnes, d'après la Revue Américaine du Cœur, qui avaient des aortes distendues par suite de maladies, comme une chambre à air faible en un point, ont reçu soit des pièces, soit une enveloppe complète en polythène. Après plus de deux ans, elles ont toutes survécu à cette opération délicate alors qu'un éclatement de l'artère aorte leur eut été instantanément fatal.

La source de polythène, le gaz éthylène se trouve dans le gaz naturel et le pétrole; il existe en grandes quantités qu'il n'est pas possible d'évaluer. Il est polymérisé selon un procédé qui groupe les petites molécules pour faire de grosses molécules et la poudre de moulage résultante à la consistance de la cire; elle est transparente. Grâce à un contrôle sévère en usine, il est possible d'obtenir des particules de différentes dimensions ce qui permet d'obtenir différentes caractéristiques telles que résistance à la traction, allongement de rupture, température qui le rend fragile, résistance au déchirement et plasticité.

Souple, sans odeur, sans goût, non toxique et non absorbant le polythène convient très bien pour les emballages et cette utilisation sera à l'origine de la plus grande partie de la consommation sauf, peut être, en ce qui concerne son utilisation pour l'isolement et le revêtement des câbles.

Toute la question est de savoir ce qu'il vaut comparé à la cellophane.

Certaines personnes dans l'industrie des matières plastiques pensent qu'il surclassera ce produit brillant; elles disent qu'il est plus solide et que sa faible capacité de laisser passer la vapeur d'eau lui donne sur la cellophane un avantage très net pour l'emballage des produits congelés. Les produits enveloppés dans de la cellophane qui laissent passer plus facilement l'humidité sont souvent abîmés et se décolorent au moment de la congélation. Le polythène ne permet pas cette fâcheuse réaction. D'un autre côté, il ne peut être rendu aussi transparent que la cellophane, c'est-à-dire qu'il lui manque ce brillant et cette présentation que possède la cellophane. Les gens de chez Dupont ne voient d'ailleurs pas d'inconvénient à la demande qui existe pour la cellophane, ils pensent que dans le domaine de leurs applications il y a place pour les deux.

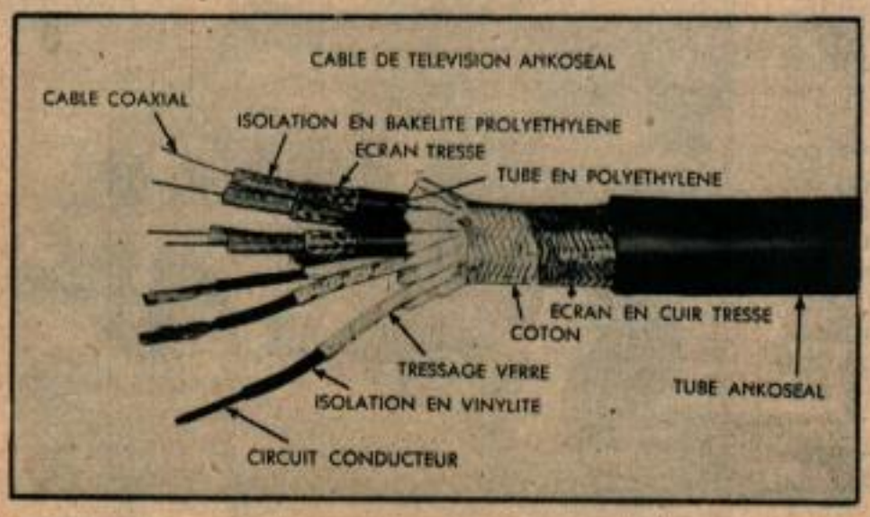
Les applications de la matière plastique pour les produits consommables sont presque innombrables et il en apparaît de nouveaux chaque jour. On en fait des biberons, comme suit : des sections tubulaires sont taillées, on y adapte un bout en plastique, on les remplit de liquide et on les termine par la tétine. Une fois vide, le tube se replie, ce qui évite que l'enfant absorbe de l'air et lui donne une indigestion. Ce dispositif coûte 5 francs par pièce.

Le polythène sert à faire des appeaux pour la pêche qui ressemblent tellement à la peau des anguilles et à des morceaux d'encornet que les perches s'y laissent prendre. Il permet de garder frais pendant une semaine un cœur de laitue à la température de la pièce, car la matière plastique respire. Des produits pour la toilette peuvent être placés dans des tubes en polythène flexibles et les cubes de glace sortent du plateau à glace en polythène d'un réfrigérateur en un tour de main.

Le polythène maintient les odeurs enfermées quand vous vous en servez pour couvrir les restes dans un réfrigérateur. Il ne se brise pas, ne se craquelle pas et devient propre avec un chiffon mouillé. Vous pouvez faire des couvercles d'appareils décoratifs avec le polythène dans la couleur que vous désirez. Dans la fabrication du caoutchouc, le noir de fumée est mis en sacs de polythène qui sont versés dans le mélange sans avoir besoin d'être ouverts, la matière plastique rentrant dans la formule.

En tubes, il permet de transporter l'acide sulfurique et le lait frais. En sacs, il peut contenir du terreau sans pourrir, ce qui est un avantage sur le papier et le carton qui sont vite décomposés par les produits organiques. Cette matière plastique est utile, décorative et peu coûteuse.

Les images de télévision et les circuits de contrôle vont de la caméra aux salles de contrôle et aux émetteurs par des câbles isolés au polythène. Les gros coaxiaux qui servent au réseau de télévision utilisent ce produit.

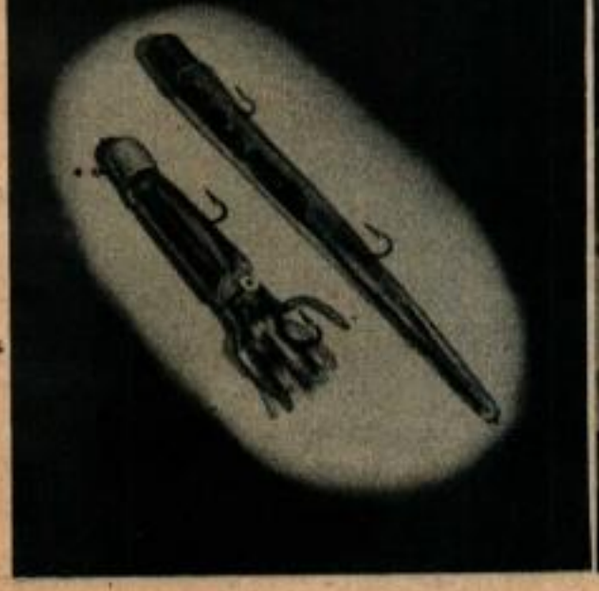
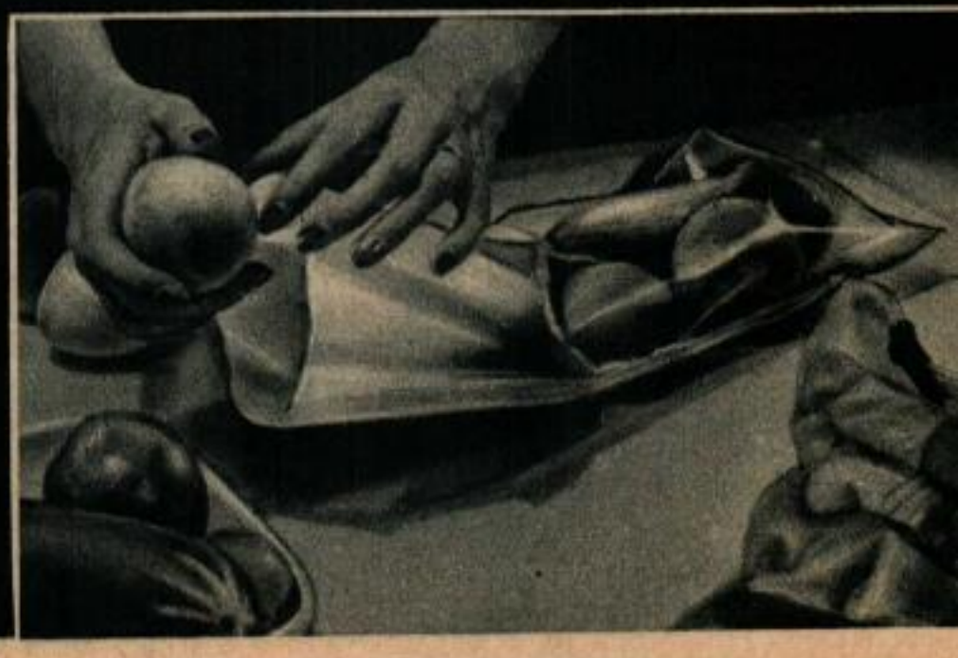


Les cubes de glace sortent de ce plateau en polythène par une torsion du poignet. Le plateau est pratiquement incassable.

Le sac toujours prêt de cet appareil est fait en polythène.

Ce bracelet de montre est aussi un produit en polythène. Des boutons genre pression le maintiennent serré.

Les sacs de terreau sont en polythène, car il ne pourrit pas comme le papier.

Les aliments conservés dans des sacs en matière plastique gardent plus longtemps leur saveur originelle.

Les pêcheurs utilisent aussi le polythène comme le montrent les appâts ci-dessous.