



LA SOCIETE DU CAOUTCHOUC BUTYL  
**SOCABU**





## LA SOCIÉTÉ DU CAOUTCHOUC BUTYL SOCABU

En 1937, deux chimistes d'Esso Research and Engineering Company, Sparks et Thomas, découvrent le caoutchouc butyl, copolymère d'isobutylène et d'isoprène, qui présente notamment de remarquables qualités d'imperméabilité aux gaz. En 1943, deux usines sont construites aux

Etats-Unis, qui produisent du caoutchouc butyl pour les chambres à air des véhicules militaires.

En 1952, à la demande des fabricants français de pneumatiques, un syndicat d'études est formé pour étudier les possibilités de production du caoutchouc

butyl en France. En 1955, la Société du Caoutchouc Butyl (SOCABU) est constituée. Ses actionnaires sont les mêmes que ceux du syndicat d'études : Esso SAF, la Compagnie Française de Raffinage, Michelin, Dunlop, Kléber-Colombes, Nobel-Bozel, Péchiney, Rhône-Poulenc, Ugine-Kühlmann. Mise en service en 1959, l'usine de caoutchouc butyl de Notre-Dame-de-Gravenchon a été la première usine de caoutchouc synthétique française et la première usine de caoutchouc butyl construite hors du continent américain. En 1961, Esso et la Compagnie Française de Raffinage demeurent les seuls actionnaires de SOCABU, les autres partenaires ayant cédé leurs parts à la Standard Oil of New Jersey. Les actionnaires de SOCABU sont aujourd'hui Esso Chimie (80%) et Total Chimie (20%).

Afin de tirer un meilleur parti de leurs possibilités respectives d'exploitation, SOCABU et Esso Chimie ont décidé en 1969 de les mettre en commun. Il résulte de cette intégration que l'ensemble du personnel a été transféré à Esso Chimie, qui exploite pour le compte de SOCABU l'usine de Notre-Dame-de-Gravenchon. En 1972, l'usine de caoutchouc butyl est complétée par une usine de caoutchouc éthylène-propylène.

La construction de cette nouvelle usine entraîne la création d'une centaine d'emplois. Elle est l'occasion d'expérimenter une nouvelle organisation du travail posté en polyvalence, travail posté / travail de jour et fabrication/entretien, qui devait ensuite être étendue à l'usine de butyl et à l'ensemble de l'usine d'Esso Chimie à Notre-Dame-de-Gravenchon, puis à de nouvelles usines du groupe Essochem en Belgique et en Hollande. L'usine de Notre-Dame-de-Gravenchon est aujourd'hui la seule à produire en France du caoutchouc butyl, comme du caoutchouc éthylène-propylène. Sa production est commercialisée par Esso Chimie sous les marques Esso Butyl et Vistalon et par Total Chimie sous les marques Total Butyl et EP Total. Environ 70% de la production sont exportés par le réseau international d'Essochem Europe et d'Exxon Chemical, et par celui de Total Chimie.

## L'USINE SOCABU

Construite sur un terrain de 37 hectares, au cœur du complexe pétrochimique de Port-Jérôme-Notre-Dame-de-Gravenchon en Seine-Maritime, l'usine SOCABU bénéficie des plus grandes facilités d'approvisionnement et d'expédition de ses produits et d'utilisation de ses sous-produits. Elle emploie environ 300 personnes.

Elle se compose :

- d'une unité d'extraction d'isobutylène à l'acide sulfurique d'une capacité de 50 000 t/an,
- d'une unité de caoutchouc butyl de 44 000 t/an,
- d'une unité de caoutchouc éthylène-propylène (EPDM) de 45 000 t/an,
- de facilités de production d'air comprimé,
- de facilités de traitement d'eaux résiduaires.

L'unité de butyl a été démarrée en 1959, avec une capacité de 20 000 t/an, qui a été portée à 44 000 t/an, à la suite d'expansions et d'améliorations successives.

C'est la seule usine de butyl en France et l'une des cinq usines du groupe Exxon dans le monde.

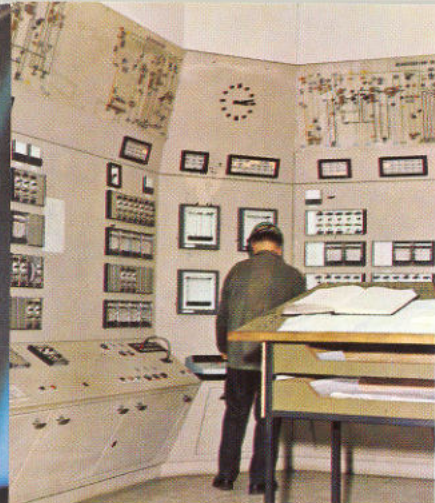
La capacité de production du groupe Exxon en butyl et en butyl halogéné (chlorobutyl et bromobutyl) approche 350 000 t/an pour une consommation mondiale de l'ordre de 450 000 t/an. L'unité d'EPDM a été démarrée en 1972 avec une capacité de 30 000 t/an, qui a été portée, par des modifications et améliorations successives, à 45 000 t/an. C'est également la seule usine française d'EPDM.

La capacité de production du groupe Exxon en EPDM est voisine de 110 000 t/an, ce qui en fait le principal fournisseur du marché mondial qui est de l'ordre de 370 000 t/an.

Un soin tout particulier a été apporté à l'aspect de l'usine par une mise en couleur des différentes installations. D'importants investissements ont été réalisés au cours des dernières années et se poursuivent en vue de réduire la pollution : fumées, effluents liquides et gazeux, bruits.

Une attention systématique est apportée à la sécurité des opérations et à la qualité de la production.

Comme toutes les usines du groupe, l'usine de la SOCABU sera équipée, par étapes, du matériel le plus avancé dans le domaine du contrôle informatique de procédé. L'unité d'EPDM sera totalement contrôlée par l'intermédiaire d'un ordinateur au cours de l'année 1985, comme le sont actuellement le magasin de produits finis, le magasin de pièces détachées et le suivi de la qualité.





# LE CAOUTCHOUC BUTYL

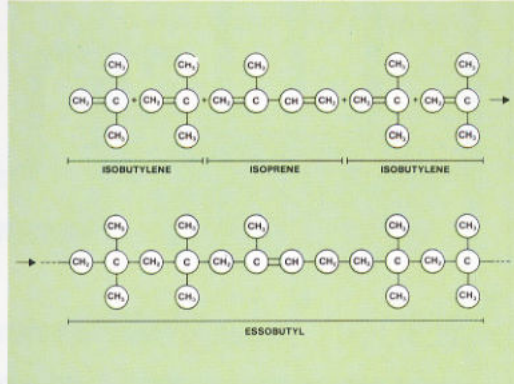
## Structure

Le caoutchouc butyl est un élastomère synthétique résultant de la copolymérisation à très basse température ( $-95$  à  $-100$  °C) de l'isobutylène avec une faible proportion (1 à 3%) d'isoprène en présence d'un catalyseur.

Quelle est la raison du choix de ces deux composants et des proportions dans lesquelles ils sont mis en présence ? Le caoutchouc naturel est considéré comme un polymère d'isoprène qui comporte tout au long de sa "chaîne" un très grand nombre de doubles liaisons. Celles-ci déterminent un degré élevé d'insaturation et expliquent la facilité avec laquelle le caoutchouc peut être vulcanisé. Toutefois, le nombre de doubles liaisons présentes est très supérieur à celui nécessaire à la vulcanisation, d'où la tendance du caoutchouc naturel à évoluer dans le temps, par fixation sur les doubles liaisons restées libres, de radicaux divers dont la nature dépend des conditions du milieu auquel il est soumis. Il en résulte des dégradations des propriétés du vulcanisat initial. En d'autres termes, le caoutchouc naturel "vieillit" rapidement.

A l'opposé, le polyisobutylène est intégralement saturé et, par suite de l'absence de doubles liaisons, il est très stable dans le temps, mais n'est pas vulcanisable par le soufre, couramment employé pour le caoutchouc. Le caoutchouc butyl est un compromis entre le caoutchouc naturel et le polyisobutylène. Du fait de la faible proportion d'isoprène par rapport à l'isobutylène, le copolymère présente un degré juste suffisant d'insaturation pour être vulcanisable, si bien qu'il conserve une résistance remarquable à l'attaque par l'ozone, l'oxygène, de nombreux agents chimiques et la lumière.

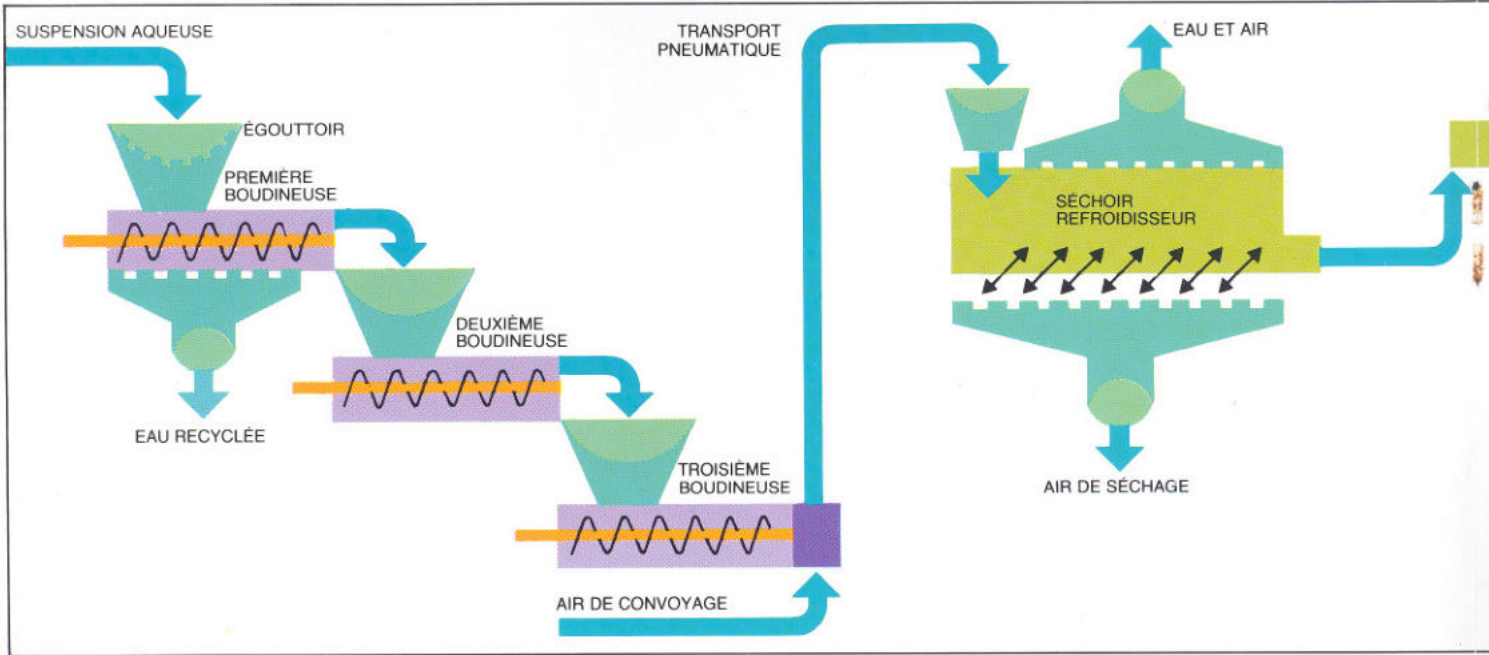
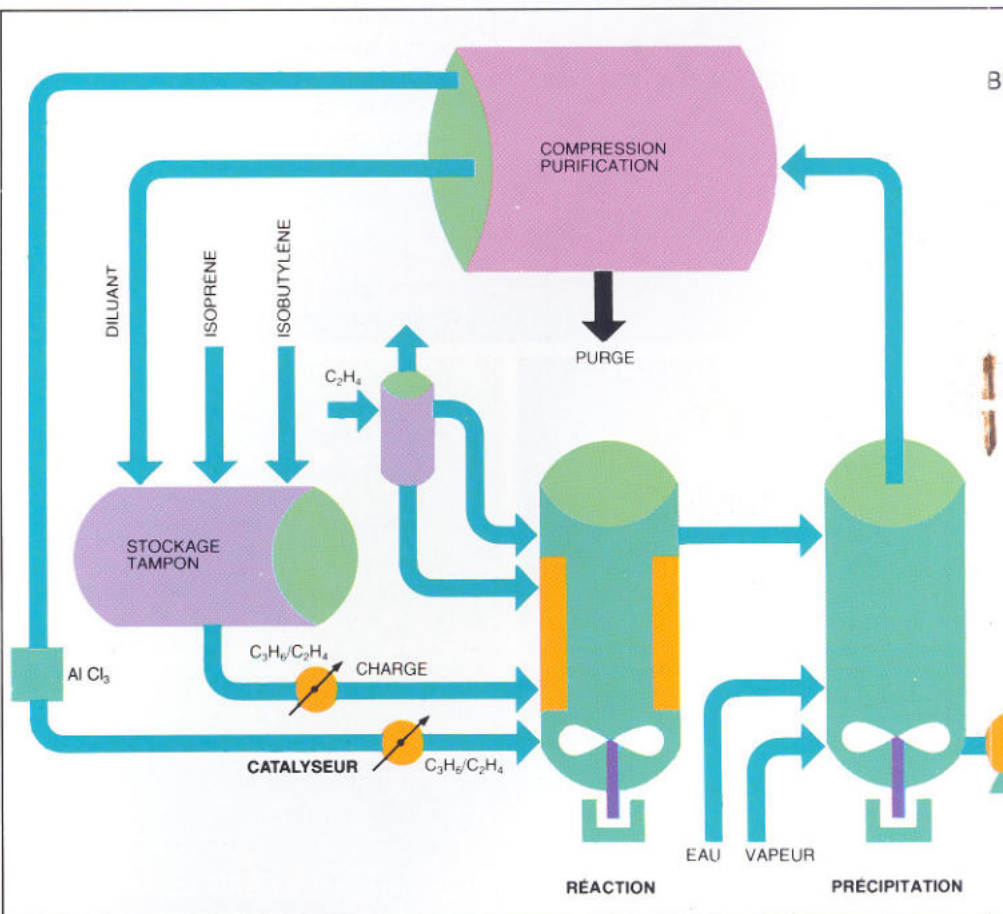
Le processus de copolymérisation peut être schématisé comme ci-dessus.



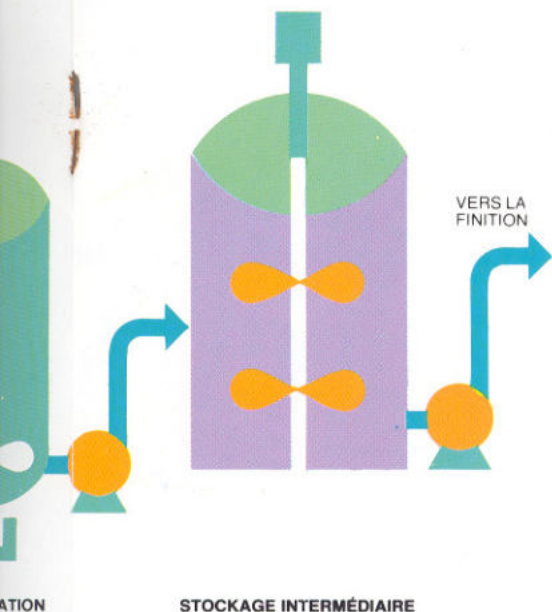
# PROCEDE ET FABRICATION

La fabrication s'effectue selon le procédé mis au point par le groupe Exxon et utilisé commercialement depuis 1943. On utilise de l'isobutylène et de l'isoprène comme matières premières. L'isobutylène est extrait dans une unité située dans l'enceinte de l'usine, à partir de coupes de vapocraqueur ou de craqueur catalytique.

Le caoutchouc est produit dans un réacteur maintenu aux environs de  $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$  par une réfrigération à l'éthylène en présence d'un diluant. La réaction est catalysée par le chlorure d'aluminium. Le diluant et les monomères non convertis sont évaporés à la sortie du réacteur, puis recomprimés et purifiés avant recyclage. Le butyl est précipité dans de l'eau chaude pour former une suspension aqueuse. Les dernières traces de diluant sont éliminées par entraînement à la vapeur.



## BUTYL - UNITÉ DE POLYMÉRISATION



La suspension aqueuse est pompée vers l'atelier de finition ou trois boudineuses en série éliminent l'eau contenue dans le caoutchouc. La plus grande partie de l'eau est recyclée, le reste est évaporé dans les séchoirs refroidisseurs.

Le caoutchouc séché, amené à la température optimum, est pressé en balles d'un poids fixe qui sont enveloppées dans un film de polyéthylène avant d'être mises en caisse.

Un contrôle continu de la qualité est effectué tout au long du processus de fabrication : spécifications chimiques, aspect physique, absence de contamination, etc.

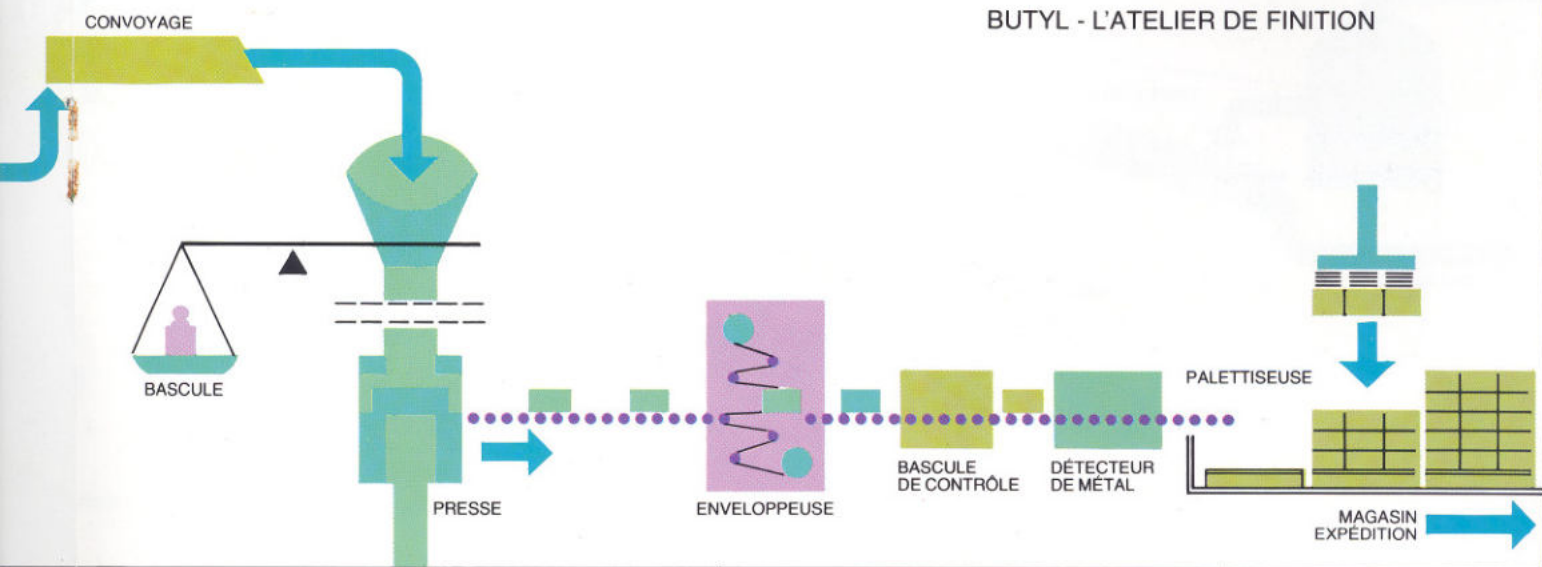
## CARACTERISTIQUES

La qualité spécifique du caoutchouc butyl est son imperméabilité à l'air qui est associée à une bonne résistance à l'ozone. Il présente aussi d'excellentes qualités électriques.

## UTILISATIONS

L'imperméabilité à l'air du caoutchouc butyl (21 fois supérieure à celle du caoutchouc naturel), l'a, depuis l'origine, désigné pour la fabrication des chambres à air (d'automobiles, motos, vélomoteurs et bicyclettes) qui constitue encore sa principale utilisation. Mais ses autres usages sont nombreux :

- dans le bâtiment : pour les feuilles d'étanchéité, les mastics ou les revêtements.
- dans les usages médico-pharmaceutiques : bouchons pharmaceutiques, alèses, bouillottes, etc.
- dans les articles en caoutchouc devant résister à la chaleur, au vieillissement et aux intempéries ou aux agents chimiques : tissus enduits, tuyaux, membranes, joints, bandes transporteuses, pièces diverses, bottes, gants, tabliers.



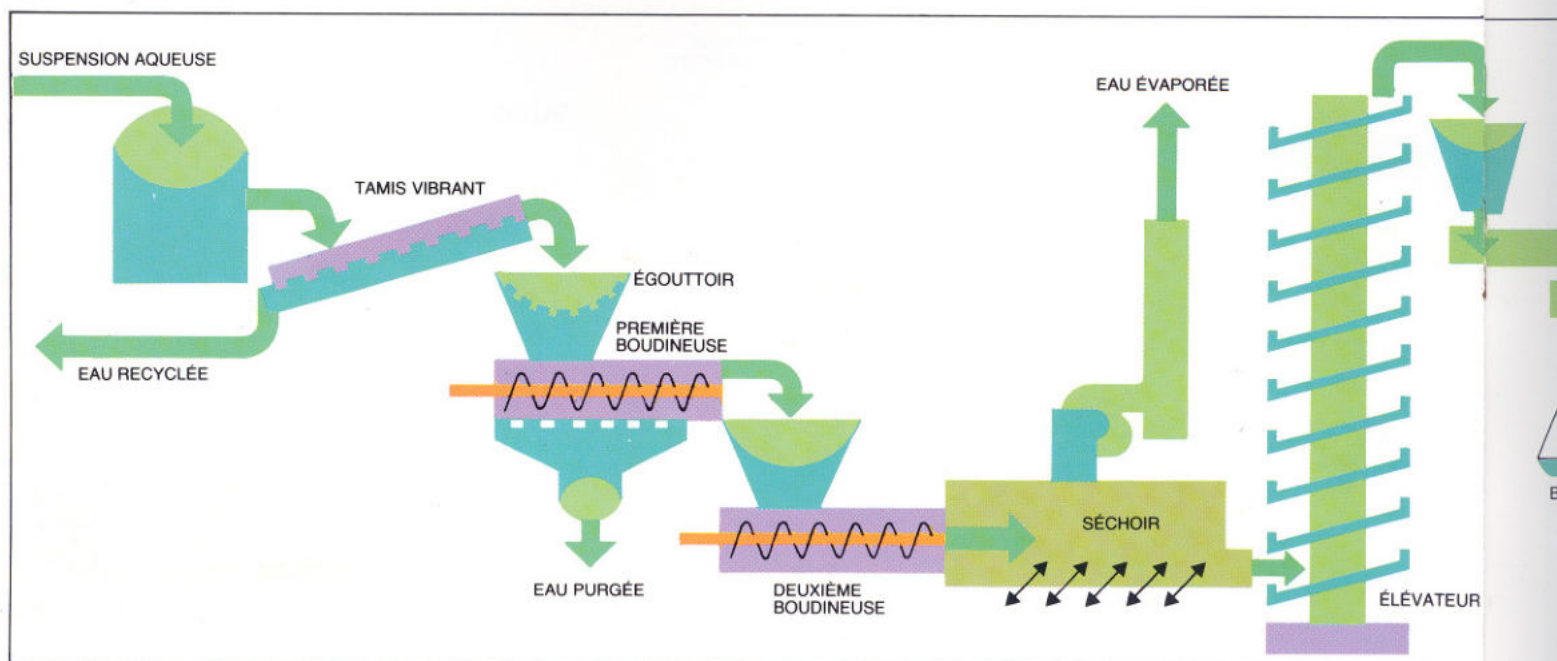
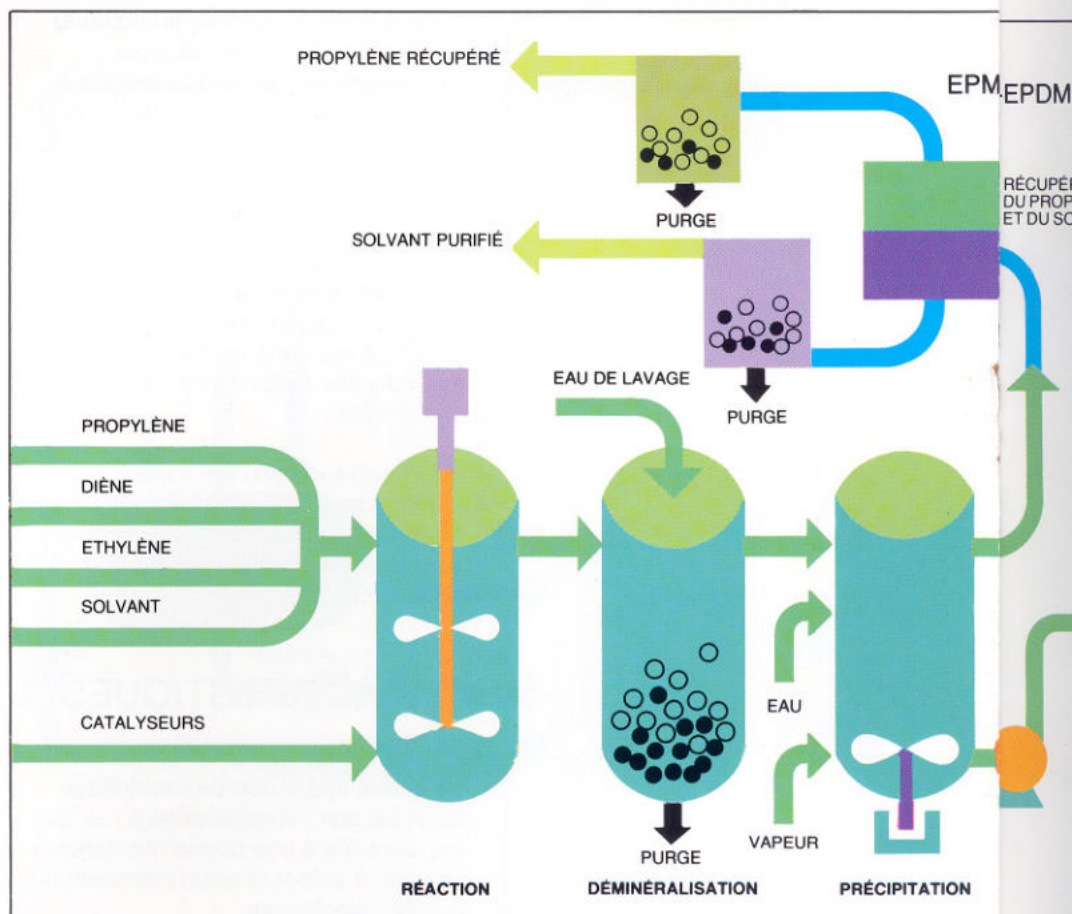
## BUTYL - L'ATELIER DE FINITION

# LE CAOUTCHOUC ETHYLENE- PROPYLENE

## Structure

Les caoutchoucs éthylène-propylène (EPM) sont des copolymères saturés d'éthylène et de propylène ; l'introduction d'un diène conduit aux caoutchoucs EPDM, terpolymères légèrement insaturés. Bien qu'il existe plusieurs types de ces élastomères qui possèdent chacun des propriétés propres et répondent ainsi à une gamme d'usages déterminés, on peut mettre en évidence leurs qualités communes :

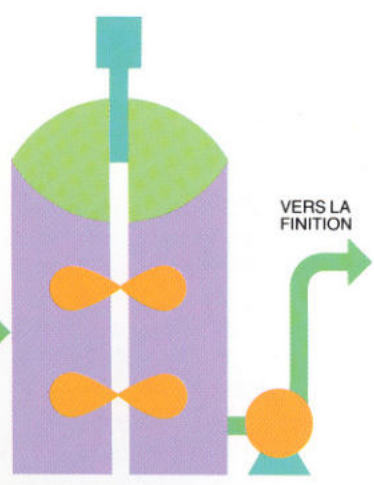
- Résistance au vieillissement : à l'inverse des caoutchoucs ordinaires, les objets à base d'EPM/EPDM ne se dégradent qu'extrêmement lentement sous l'influence des différents facteurs atmosphériques, chimiques, thermiques, mécaniques.





## EPM-EPDM L'UNITÉ DE POLYMÉRISATION

RÉCUPÉRATION  
DU PROPYLENE  
ET DU SOLVANT



STOCKAGE INTERMÉDIAIRE

- Résistance à l'ozone : le phénomène de destruction progressive de la plupart des objets de caoutchouc sous l'influence de l'ozone est bien connu ; les EPM/EPDM, au contraire, restent exempts de craquelures et ne présentent aucun risque de rupture du fait de l'ozone.

- Résistance à la chaleur : contrairement à ce qui se passe avec les autres caoutchoucs courants, ils sont peu affectés par la chaleur jusqu'à des températures de 120 à 130 °C. Leurs propriétés mécaniques, après une modification initiale, restent ensuite très satisfaisantes.

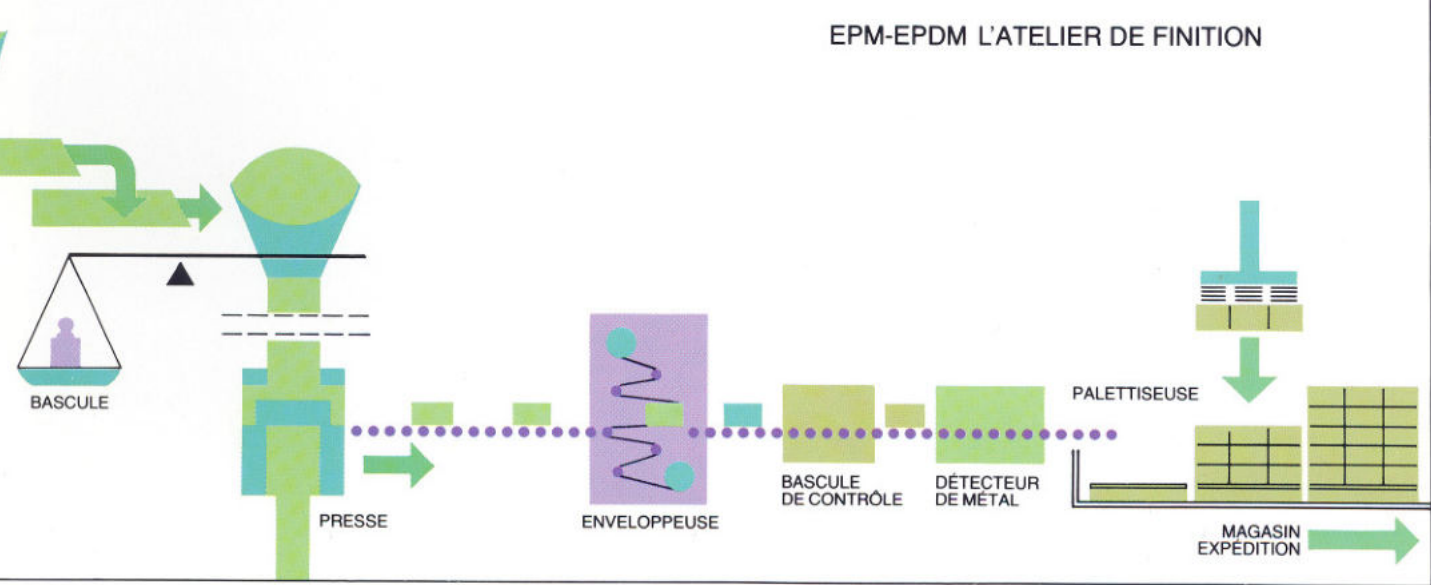
- Résistance aux produits chimiques : à l'exception des hydrocarbures et des solvants chlorés qui les font gonfler, de nombreux produits chimiques d'usage courant laissent les EPM/EPDM inaltérés. Cette bonne tenue leur permet d'aider à résoudre économiquement de nombreux problèmes techniques. Parmi leurs autres propriétés, il est intéressant de mentionner la résistance à basse température, à la compression, aux flexions alternées, et leurs bonnes caractéristiques électriques.

## PROCEDE ET FABRICATION

La fabrication s'effectue suivant un procédé mis au point et développé par Esso Research and Engineering Co., principale société de recherche du groupe Exxon. Socabu s'est également assuré le droit d'utiliser les brevets de base de Montecatini, Ziegler et Dunlop. Les différentes phases de la fabrication se déroulent suivant le schéma simplifié ci-après.

Les différents composants : éthylène, propylène, et éventuellement le diène, en solution dans l'hexane sont refroidis à -35 °C et introduits dans le réacteur. Une combinaison de catalyseurs du type Ziegler/Natta provoque la polymérisation et élève ainsi la température à environ 40 °C. La solution de polymère est lavée pour éliminer les résidus minéraux de catalyseur, puis précipitée à chaud en une suspension aqueuse de laquelle s'évaporent le solvant et les monomères qui n'ont pas réagi. Un stockage intermédiaire de cette suspension permet de régulariser l'alimentation de l'atelier de finition.

## EPM-EPDM L'ATELIER DE FINITION





Ces opérations de finition ont pour but de sécher le polymère puis de le comprimer en balles de poids déterminé. Le conditionnement est extrêmement soigné afin d'éviter toute pollution du produit : emballage en film de polyéthylène, suivi de mise en conteneurs et de palettisation. Pour terminer, une importante aire de stockage permet d'expédier immédiatement vers toute destination l'une quelconque des diverses variétés de ces élastomères.

## UTILISATIONS

Les caoutchoucs EPDM sont largement employés dans la construction automobile : joints de pare-brise, de lunette arrière, de coffre, de portes, raccords de radiateurs, tuyaux d'air, etc. On les utilise également pour fabriquer des profilés pour bâtiment, des pièces diverses pour appareils ménagers, des joints de canalisations ainsi que pour l'isolation de câbles électriques. Leur résistance aux intempéries et au vieillissement leur assure une durée de vie égale ou supérieure aux véhicules ou aux équipements pour lesquels ils sont employés. Ils entrent également dans la composition d'élastomères thermoplastiques qui allient les qualités du caoutchouc EPR à la facilité de mise en œuvre des matières plastiques, notamment pour l'automobile.



Société du Caoutchouc Butyl  
(SOCABU)

Siège social : 31, place des Corolles -  
Cedex 31 - 92098 Paris-La Défense.

Usine de Notre-Dame-de-Gravenchon,  
avenue du Président-Kennedy  
Boîte Postale 3  
76330 Notre-Dame-de-Gravenchon.



