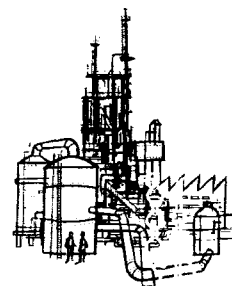


Février 1978



Le polychlorure de vinyle

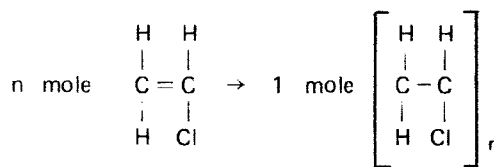
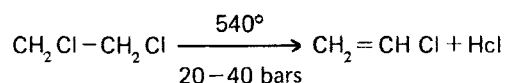
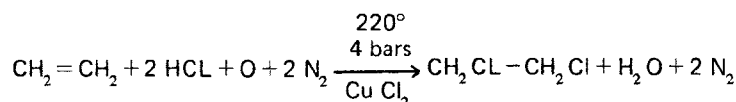
Procédé de synthèse

Le P.V.C. (polychlorure de vinyle) est une matière synthétique, fabriquée à partir d'hydrocarbures non saturés.

La matière première pour le P.V.C. est le M.V.C. (mono-chlorure de vinyle).

La fabrication du M.V.C. s'opère de la façon suivante (procédé « GOODRICH »).

La polymérisation du M.V.C. afin d'obtenir du P.V.C. se fait en discontinu selon la formule suivante :



Méthodes de fabrication du P.V.C.

Les trois méthodes les plus importantes sont :

- 1/ La polymérisation en émulsion.
- 2/ La polymérisation en suspension.
- 3/ La polymérisation en phase homogène.

Nous décrivons ci-après le procédé de fabrication en suspension. Il peut être divisé de la manière suivante :

A : Opérations primaires

- 1/ L'approvisionnement et le stockage de M.V.C.
- 2/ La polymérisation.
- 3/ Le traitement de la bouillie.
- 4/ Le séchage.
- 5/ Le stockage du P.V.C.

B : Opérations secondaires

- 1/ La récupération discontinue.
- 2/ La récupération continue.
- 3/ Le traitement des résidus de distillation.

C : Opérations tertiaires

- 1/ La production d'eau déminéralisée.
- 2/ La production de vapeur.
- 3/ La production d'eau réfrigérée.
- 4/ L'alimentation d'eau de réfrigération.
- 5/ L'installation de mise sous vide.
- 6/ La préparation des adjuvants.
- 7/ La concentration du P.V.C.
- 8/ Le système de purges.

Dans cet exposé, nous n'aborderons que les opérations primaires et secondaires.

Opérations primaires

1/ Stockage du M.V.C.

Le M.V.C., qui est un gaz à la pression atmosphérique, est stocké dans une sphère sous pression d'environ 4 bars. Le M.V.C. est transféré par pompage dans un réservoir journalier.

2/ La polymérisation

Le M.V.C. est pompé après passage dans un filtre et dans un séparateur de M.V.C. gazeux vers la polymérisation.

La polymérisation du M.V.C. ou P.V.C. s'effectue dans des réacteurs vitrifiés de 40 mètres cubes, la méthode de fabrication dite en suspension consiste à disperser du M.V.C. liquide en fines gouttelettes dans un bain d'eau déminéralisé pourvu d'adjuvants. Le M.V.C. se polymérise en grande partie en particules de P.V.C. qui est un solide.

Pour une bonne dispersion, les réacteurs sont équipés d'agitateurs. Comme la polymérisation se fait en discontinu, elle comprend un certain nombre d'opérations qui forment ensemble le cycle de polymérisation. Le cycle peut être divisé comme suit :

A : Phase préparatoire

● Admission d'eau déminéralisée et des adjuvants

Nous partons de la situation suivante : Le réacteur est vide, propre, le trou d'homme ouvert. Le réacteur est rempli d'eau déminéralisée à 17 mètres au moyen d'un pom-

peur et d'adjuvants en quantité prédéterminée (agents de suspension et initiateurs de réaction); les agents de suspension permettent la fine dispersion du M.V.C. dans l'eau et évitent la coagulation de ces gouttelettes une fois formées. Les initiateurs (peroxydes organiques) sont des catalyseurs qui permettent l'activation de la réaction. L'activation de la réaction se fait par chauffage du contenu du réacteur, ce qui provoque une dissociation des peroxydes en composants actifs nommés radicaux; en fonction du nombre de produits, on utilise différents types d'initiateurs.

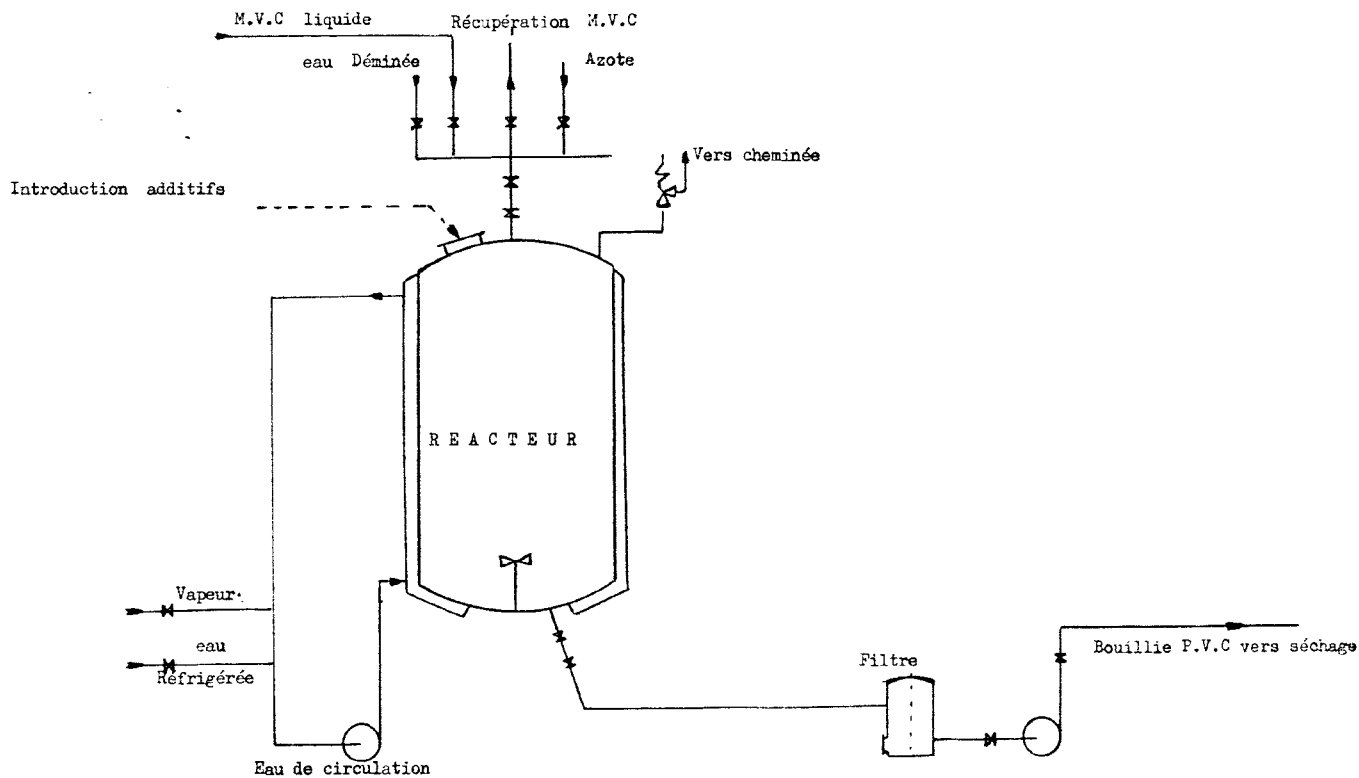
Pour certains types de P.V.C., on ajoute en plus des agents stabilisants et lubrifiants. Dès que les agents S et les initiateurs ont été ajoutés par le trou d'homme, celui-ci est fermé.

● Evacuation et épreuve d'étanchéité

Après fermeture du trou d'homme la pression dans le réacteur est amenée par une installation de mise sous vide à 50 mm de Hg abs. La teneur en oxygène dans le réacteur est suffisamment baissée pour éviter des mélanges dangereux de M.V.C. et d'oxygène. En plus l'étanchéité du réacteur est contrôlée par un essai de durée (Etanche si la montée de pression est inférieure à 5 mm de Hg après 10 mn).

La pression dans le réacteur est portée avec de l'azote à 150 mm Hg, de cette façon la teneur en oxygène est baissée à un niveau où la polymérisation en phase gazeuse est minimale.

● Dosage du M.V.C.



L'agitateur est mis en service, du M.V.C. est admis dans le réacteur par un compteur à quantité prédéterminée (12 tonnes).

B : Phase de réaction

- Réchauffement du contenu du réacteur. Dix minutes après le début d'introduction du M.V.C., on commence le réchauffement du contenu du réacteur. A cette fin on circule, à l'aide d'une pompe, de l'eau chaude à 80°C dans la double enveloppe du réacteur. Après atteinte d'une certaine température du contenu du réacteur, le refroidissement est déclenché; à cette température, la vitesse de polymérisation est telle que la réaction devient exothermique. Ce refroidissement se fait par admission d'eau réfrigérée à 5° à l'eau circulant dans la double enveloppe. Cette transmission du chauffage à la réfrigération est faite par un ensemble de régulateurs du type Maître - esclave.

- Polymérisation à température et pression constante. La réaction est maintenue à une température constante par le refroidissement dans la double enveloppe du réacteur. La durée de polymérisation est variable suivant le type de P.V.C. fabriqué : de 5 à 9 heures.

La polymérisation est continuée jusqu'à ce que la pression dans le réacteur ait baissé d'une certaine valeur, il faut alors ajouter l'adjuvant T.

- Addition de l'adjuvant T. L'adjuvant « T » sert à rendre le P.V.C. formé moins sensible à l'influence de la lumière et de la température. L'introduction de l'Adjuvant T se fait sous pression avec de l'eau déminéralisée 17 bars.

C : Remise sous pression du réacteur

Après élimination du M.V.C. non trans-

formé, la pression dans le réacteur est portée à la pression atmosphérique par addition d'azote. Lorsque le réacteur est à la pression atmosphérique, le trou d'homme est ouvert, après un contrôle visuel la bouillie est envoyée dans un bac.

Le transfert de la bouillie s'effectue au moyen d'une pompe vers le premier bac de bouillie.

● Nettoyage du réacteur

Le P.V.C. adhérent à la paroi et aux baffles du réacteur est nettoyé par un jet d'eau déminéralisée à 17 bars. Par mesure de protection pendant la vidange et le nettoyage, le réacteur est placé sous légère dépression au moyen d'un éjecteur de vapeur.

3/ Traitement de la bouillie de P.V.C.

Il y a pour une ligne de 5 réacteurs deux réservoirs à bouillie venant de réacteurs différents. Une pompe de circulation fait circuler la bouillie dans les deux réservoirs, le second étant toujours plein.

La présence des deux réservoirs permet également le séchage en continu du P.V.C.

La bouillie de P.V.C. est centrifugée, puis séchée par un sécheur pneumatique, puis un sécheur à lit fluidisé.

Le P.V.C. sec est envoyé par transport pneumatique vers les silos de stockage.

Opérations secondaires

1/ La récupération discontinue

Le M.V.C. qui n'a pas réagi pendant la réaction de polymérisation doit être récupéré. Ce M.V.C. est évacué sous forme gazeuse par une pompe à vide et un compresseur vers un bac de stockage; l'évacuation se fait d'abord avec le compresseur; puis lorsque la pression atteint

0,8 bar, la pompe à vide est mise en marche; l'évacuation se poursuit alors sous pression réduite afin d'éliminer le M.V.C. occlus à l'intérieur des grains de P.V.C.

2/ La récupération continue

Le M.V.C. récupéré dans le bac de stockage est traité par distillation. Le M.V.C. distillé est alors mélangé au M.V.C. frais venant de la sphère dans le bac journalier.

Conduite de l'unité

1/ Une ligne complète de polymérisation comprend 5 réacteurs, mais les appareils tels que le compteur à eau, le compteur à M.V.C., la pompe de mise sous vide, le compresseur et la pompe à vide de récupération, n'existent qu'en un seul exemplaire. Il n'est donc pas possible de démarrer plusieurs réacteurs d'une même ligne au même moment.

Toute perte de temps dans une phase du cycle de polymérisation provoque une attente pour les autres réacteurs. La rapidité d'intervention et de réparation lors de défauts de matériel est primordiale.

2/ Un cycle de polymérisation se compose de plusieurs phases et la mise en œuvre de ces phases se caractérise toujours par les mêmes opérations (ouvertures, fermetures de vannes, mise en route de moteurs, etc.). La conduite de l'unité au niveau des polymérisations, étant composée d'actions répétitives, la conduite par un ordinateur est souhaitable. Elle permet de supprimer les actions répétitives des opérateurs, sources d'erreurs et entraîne donc une plus grande sécurité.