

## Technologie propre : la teinture des textiles « en solvants »\*

par J. Néel

(Rhône-Poulenc, 69150 Décines)

La teinture des textiles en milieu aqueux, par les méthodes habituelles, nécessite de grandes quantités d'eau : 4 à 600 t pour 1 tonne de tapis-nylon que l'on chauffe à la vapeur en cuves souvent ouvertes.

L'effluent est pollué et difficile à épurer : pour 6 t/j de tapis-nylon on compte 10 000 équivalents/habitants/jour, soit 0,3-0,5 % d'oligomères → 20-30 kg  
2 % d'ensimages huileux → 120 kg  
environ

2 % de colorants → 120 kg → 20-30 kg perdus

2 % d'adjuvants → 120 kg

soit au total au moins 250 kg de rejet à la rivière qui peuvent aller jusqu'à 1 000 kg/j en comptant les bains de lavage et désencollage. La teinture en bain aqueux nécessite de grosses quantités d'énergie, de chaleur : 48 thermies pour 6 t/j.

Depuis longtemps, on a cherché à réduire cette pollution, ce gaspillage. En particulier l'usage de solvants en appareil clos semble devoir conduire à des économies et à une technologie propre.

**Avantages :** Les solvants mouillent parfaitement les textiles sans les gonfler d'où : → facilité de pénétration → unisson → minimisation des adjuvants d'unisson.

● La chaleur latente de l'eau est 1 kcal/kg/°C.

● La chaleur latente des solvants avoisine 0,250 kcal/kg.

On peut donc attendre des économies d'énergie. D'autant plus que les chaleurs latentes de vaporisation sont respectivement 539 pour l'eau et 50 pour le perchloréthylène. Cela signifie que s'il est impensable d'envisager la distillation du tonnage d'eau en vue du recyclage, la redistillation d'un dixième du tonnage de solvant, soit 12 t, pour 6 t/tapis nylon, est possible : 6 thermies.

**Inconvénients :** la teinture « en solvants » ne peut être envisagée qu'en appareil étanche, donc plus complexe ce qui entraîne un lourd investissement.

● Avec le solvant il est impératif d'envisager un recyclage. Et comme il est souillé à chaque passe par les impuretés du textile, il est

nécessaire d'en distiller 1/10<sup>e</sup> avant chaque recyclage pour maintenir une propreté convenable.

● Les solvants sont plus ou moins inflammables à l'air, leur toxicité n'est pas nulle, cela conduit à des traitements en appareils étanches.

● Les colorants, utilisés jusqu'ici, sont solubles dans l'eau, infiniment moins dans les solvants. La somme des travaux nécessaires à leur mise au point est considérable. La teinture en solvants exigerait de nouvelles synthèses. On en est réduit à un choix draconien parmi les solvants existants.

Le groupement d'intérêt économique STX, dont les actifs ont été maintenant transférés à Rhône-Poulenc, a étudié cette question et a développé un procédé de teinture en solvant des polyamides : teinture en autoclave des tapis tuftés et revêtements de sol ou teinture des bas et collants.

### Pour les revêtements de sol

1 tonne de tapis nylon écru est enroulée à sec sur une ensouple perforée, puis introduite dans un autoclave (longueur 5 m, diamètre 1 m 80) d'où elle sort teinte et sèche sans avoir subi aucune agression mécanique.

Le principe du procédé est, en bref, le suivant : des colorants du type acide sont sélectionnés en fonction de leur solubilité dans le méthanol et de leur insolubilité totale dans le perchloréthylène. Leur solution méthanolique, miscible à froid au perchloréthylène est diluée par ce dernier à raison de 90 parties de diluant pour 10 parties de solution. La dilution froide, à raison d'environ 10 l par kg de nylon est introduite dans l'autoclave muni d'une pompe de circulation qui, aussitôt mise en marche, répartit le bain dans la masse du tapis.

La température est graduellement portée à 85 °C, légèrement supérieure au P.E. du méthanol et très inférieure au P.E. du perchloréthylène (123 °C).

Par l'intermédiaire d'un circuit annexe placé en by-pass, et sans arrêter la pompe de recyclage, on fait alors circuler le bain à travers une zone d'ébullition rapide, surmontée d'un condenseur à l'air libre.

Dans cet appareil, le méthanol demeuré liquide dans l'autoclave, bout et est restitué pur pour une nouvelle opération. Cependant que le perchloréthylène appauvri en méthanol et chargé de colorant retourne dans l'autoclave par une tuyauterie *ad hoc*.

Ainsi peut s'opérer, par le réglage de l'extraction programmée et automatisée, l'élimination progressive du méthanol, totalement

\* Communication présentée au Colloque « La couleur et la chimie » organisé dans le cadre des conférences et de l'exposition de la Fondation Scientifique de Lyon et du Sud-Est, les 8 et 9 mars 1979, Lyon. Elle complète la communication de M. Simonet parue dans le numéro de septembre dernier de L'actualité chimique (page 73).

recupéré, au terme de laquelle le colorant ne se trouve plus qu'en présence d'un liquide dans lequel il est insoluble.

Il ne peut donc que se fixer à 100 % sur la fibre, et le bain de perchloréthylène est récupéré totalement exempt de colorant.

L'autoclave en est, lui aussi, exempt, il est prêt pour une nouvelle teinture sans nettoyage préalable. En fait, l'ensouple ayant été garnie de tapis écri, le perchloréthylène se charge d'huile d'ensimage, ce qui impose la distillation de 1/10 de bain après chaque opération. Dès l'évacuation du perchloréthylène et sans avoir à ouvrir l'autoclave, un ventilateur envoie dans l'ensouple de l'air à 125 °C qui chasse le solvant chloré retenu par la fibre; les vapeurs sont récupérées et leurs condensats retournent au réservoir initial. Ainsi, toute l'opération est-elle réalisée en système fermé, donc sans émanation.

Reste alors à éliminer le solvant chloré adsorbé par la fibre; c'est l'objet d'une vaporisation effectuée lors du déroulage de l'ensouple, avec récupération de solvant sur charbon actif.

Enfin, une courte rame permet la mise en laize exacte du tapis fini.

Les tableaux I, II, III et IV précisent l'économie du procédé qui aboutit à 33 % net, amortissements compris, par rapport à une installation neuve de teinture/barques. Encore ce taux ne tient-il pas compte du coût par kg de l'épuration des effluents aqueux, aggravé par un taux très élevé de matières en suspension dû à l'arrachage de tufts par l'agitation mécanique nécessaire en teinture sur barque. Certes, la teinture des tapis est aussi pratiquée en continu. Mais les dispositifs mécaniques pour translater une nappe très lourde, gorgée d'eau, sont alors encore plus coûteux, en achat et en entretien, que pour le seul séchage au large parce qu'il faut maintenir rigoureusement tendu, le tapis que son poids tend à infléchir.

En outre le nettoyage de la machine continue, après chaque teinture, absorbe temps, énergie et eau.

Enfin, la teinture en continu impose des métrages suffisants au coloris qui rendent le procédé moins souple, au plan commercial, que la teinture par circulation.

#### Pour les bas collants

Le même processus est appliqué, mais sur une machine autoclave à tambour rotatif de capacité 100 kg.

Le bilan économique est sensiblement le même que précédemment par rapport à la teinture aqueuse.

L'obligation d'employer des colorants solu-

**Tableau I**

Énergie consommée pour 100 kg de tapis teint	Aqueux sans traitement de l'effluent		Solvant
	Barques	Continu	STX
Vapeur (kg) . . . . .	935	508	435
Électricité (kWh) . . . . .	53	55	57
Gaz (m <sup>3</sup> ) . . . . .	20	20	0
Total énergie (kcal) . . . . .	803 483 100 %	546 248 66 %	315 092 38 %

**Tableau II. Pour une capacité par passe**

500 ml → 2 000 m<sup>2</sup>  
C'est-à-dire 200 à 1 200 kg  
Durée s/s : 3 h 30 à 4 heures.  
Productivité annuelle : 1 500 à 1 900 tonnes.

bles dans le méthanol et insolubles dans le perchloréthylène, limite encore le procédé à la teinture avec des colorants sélectionnés du type acide. Il est précisé qu'il s'agit de colorants commerciaux, sans aucune modification.

STX a en outre mis au point une machine continue de désensimage en solvant récupéré à 99 % et applicable à tous textiles, y compris les jerseys tubulaires non refendus.

**Tableau III. Répartition de l'énergie consommée pour 100 kg tapis teint**

	kcal	
Enroulage et déroulage avec vaporisation . . . . .	10 000	3 %
Teinture proprement dite . . . . .	159 000	51 %
Séchage en enceinte fermée . . . . .	44 000	14 %
Régénération du bain de teinture . . . . .	102 000	32 %
	315 000	100 %

**Tableau IV. Coûts comparés**

	Barques (%)	STX (%)	Économies (%)
Colorants . . . . .	10,3	9,8	
P.A.T. . . . .	11,3	0	
Vapeur . . . . .	25,9	8,4	
Électricité . . . . .	10,4	5,7	
Eau . . . . .	2	0	
Solvants . . . . .	0	2,4	
Sous total . . . . .	59,9	26,3	56,1
Main d'œuvre . . . . .	19,1	11,4	
Amortissement . . . . .	21	28,7	
Total . . . . .	100	66,4	33,6

## Pourquoi les Esquimaux n'ont-ils pas d'infarctus ?

Des récents travaux ont conduit le Dr Vane, des Laboratoires Wellcomes S.A., à penser que le durcissement des artères et la formation de caillots sanguins, à l'origine de l'infarctus du myocarde et d'autres maladies cardiovasculaires, pourraient être prévenus par un régime alimentaire riche en acide

ecosapenténoïque (EPA), substance dont la présence à un taux élevé dans le sang des esquimaux du Groenland est liée à leur alimentation à base de poisson.

Ces travaux, effectués par le Dr Vane et son équipe, en collaboration avec le groupe danois dirigé par le Dr. O. Bang et le Dr.

J. Dyeberg, ont montré que les lipides plasmatiques des Esquimaux contiennent une quantité relativement importante d'acide ecosapenténoïque, fourni par leur régime alimentaire (poisson) et qui est utilisé par la cyclo-oxygénase présente dans la paroi vasculaire pour synthétiser un puissant agent

anti-agrégant, qui est très probablement une prostacycline.

On se rappelle que l'élucidation du processus aboutissant à la formation de thromboxane  $A_2$  dans les plaquettes et la mise en évidence des propriétés agrégantes de cette substance, puis la découverte, par le Dr Vane et son équipe, de la prostacycline ( $PGI_2$ ), puissant agent anti-agrégant produit dans la paroi vasculaire, avaient conduit à penser que l'agrégation plaquettaire pourrait être contrôlée *in vivo* par un jeu d'équilibre entre ces deux substances. L'une et l'autre ayant

pour précurseur commun l'acide arachidonique (AA), lui-même formé à partir des acides gras fournis par l'alimentation.

Chez les Esquimaux, l'acide gras disponible pour la synthèse des prostaglandines n'est pas l'acide arachidonique, mais l'acide eicosapenténoïque, ceci étant directement lié à leur alimentation car le poisson est très riche en EPA.

Or l'EPA est transformé par les plaquettes en thromboxane  $A_3$  qui, contrairement à la thromboxane  $A_2$ , est inactive, cependant qu'il est aussi utilisé par la paroi vasculaire pour

synthétiser une prostacycline très active ( $PGI_3$ ).

Dans ce contexte, il est clair que l'utilisation *in vivo* d'EPA plutôt que d'AA devrait avoir pour effet de déplacer l'équilibre entre les « forces agrégantes » et les forces « anti-agrégantes » dans un sens favorable à la réalisation d'une hypocoagulabilité.

Il est donc permis de penser que le remplacement, au moins en partie, de la viande par le poisson dans l'alimentation du monde occidental pourrait permettre de réduire l'incidence des maladies cardiovasculaires.

## La chimie belge en 1978

La chimie belge en 1978 s'est caractérisée par la stagnation : certains indices ont monté, d'autres ont baissé.

Le chiffre d'affaires atteint 316,3 milliards de francs (304,5 en 1977), soit une croissance de 3,9 % (4,1 % en 1977). Les exportations ont cru de 8,4 % mais moins que les importations : 9,4 % ; la balance des paiements du secteur reste remarquable. Avec un solde positif de 51,3 milliards (48,8 en 1977), elle apporte une contribution décisive à une situation belge devenue précaire.

M. Daniel Janssen, Président de la Fédération des Industries chimiques, a donné pour cause du déclin industriel belge, qui n'est pas spécifique à la chimie :

- le contrôle des prix rigide,
- les taux d'intérêts trop élevés,
- les coûts salariaux,
- les prix de l'énergie électrique plus élevés que dans les pays concurrents,
- la TVA de 5 % sur les investissements.

### Enquête sur l'évolution des bilans

La chimie belge n'est donc pas parvenue, en 1978, à effacer les résultats négatifs de l'année précédente. Au contraire, le volume de ses pertes s'est encore sensiblement accru.

C'est la conclusion inquiétante qui ressort de l'enquête organisée par la Fédération des Industries Chimiques de Belgique sur l'évolution des bilans dans le secteur chimique. Les chiffres cités se rapportent à un échantillon d'entreprises qui représentent la moitié de l'emploi et les 2/3 du chiffre d'affaires du secteur. Ces résultats constituent par conséquent un indicateur valable de l'évolution de l'ensemble du secteur.

Pour les entreprises de l'échantillon, et par rapport à 1977, 1978 s'est caractérisé par un léger accroissement du chiffre d'affaires et un accroissement légèrement plus sensible de la valeur ajoutée (+ 4,6 %). Les coûts salariaux témoignent d'une progression plus importante encore (+ 6,5 %). Le personnel a diminué de 2,4 %.

En 1977, les entreprises concernées par l'enquête avaient enregistré un déficit de l'ordre de 1/2 milliard de FB. La situation s'est aggravée encore en 1978 puisque ce déficit, en atteignant 1 100 millions de FB, a plus que doublé.

Ce résultat négatif fut certainement influencé par les facilités d'amortissement accordées, sous certaines conditions, aux entreprises en 1978, si bien qu'au niveau du cash-flow

(bénéfice net + amortissement), on a même pu noter une légère amélioration (+ 2,4 %), nettement inférieure toutefois à l'évolution de la valeur ajoutée.

Comme en 1977, ce sont les secteurs de la chimie organique et de la transformation du caoutchouc qui accusent les pertes les plus importantes. C'est donc principalement dans ces secteurs, qu'il y a eu contraction des fonds propres (y compris réserves, bénéfices et pertes reportés).

Pour les entreprises de l'enquête, les fonds propres sont retombés, en francs courants, à leur niveau de 1974, ce qui équivaut à un appauvrissement sensible, étant donné que le simple maintien de leur pouvoir d'achat aurait exigé, pour cette période, un accroissement de 37 % de ces fonds propres.

Cette réduction des fonds propres s'est traduite, en 1978, par une dégradation plus marquée encore de la structure financière. La couverture du passif exigible par les fonds propres qui était de 76 % en 1972, atteint aujourd'hui péniblement les 51 % (53 % en 1977).

Cette situation est d'autant plus inquiétante qu'après un certain ralentissement en 1977, la part des dettes à court terme s'est à nouveau accrue. En conséquence, le rapport du passif exigible à court terme aux fonds permanents s'établit à présent à 75 % (46 % en 1972 et 68 % en 1977).

Une marge déficitaire doublée par rapport au chiffre d'affaires et plus que doublée par rapport aux fonds propres : c'est là le résultat décevant de l'exercice 1978.

La rentabilité négative des fonds propres a atteint 2,33 %. Pour les quatre derniers exercices, la rentabilité moyenne demeure positive, mais à un niveau inquiétant (0,48 %) qui prête à réflexion.

Le déficit global du secteur ne signifie pas pour autant que toutes les entreprises ont travaillé à perte ; certaines ont pu distribuer des dividendes en ne recourant qu'exceptionnellement aux réserves. Le taux global de distribution atteignait, pour le secteur, 2,55 %.

### Part de la Suisse dans l'industrie chimique européenne

Selon le rapport annuel du CEFIC (Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique), la part de l'industrie chimique suisse au chiffre d'affaires total réalisé par les entreprises chimiques d'Europe occidentale

a été estimée à 3,6 %. En valeur absolue et exprimé en dollars en valeur nominale, le chiffre d'affaires de la chimie suisse est passé de 4,305 milliards de dollars à 5,991 milliards, ce qui correspond à une progression, due au cours de change, de 39,2 % par rapport à l'année précédente. Exprimée en francs suisses, cette augmentation n'a été que de 3,4 %. Ces données se rapportent aux chiffres d'affaires obtenus par toute l'industrie chimique en Suisse et à partir de la Suisse. Le chiffre d'affaires global de l'industrie chimique européenne s'est accru de 17,1 % en 1978 pour atteindre 167,0 milliards de dollars. En comparant les chiffres d'affaires obtenus dans ce domaine par les États-Unis (1978 : 126,5 milliards) et par le Japon (1978 : 62,1 milliards) avec celui de l'Europe occidentale, il apparaît que ces deux pays réalisent, à eux seuls, l'équivalent de respectivement 76 % et 37 % du chiffre d'affaires de l'industrie chimique enregistré par l'Europe occidentale.

### Résultats de l'exercice 1978 de EMC

Les résultats des activités du Groupe EMC se sont redressés au cours du dernier exercice, après deux années difficiles : 1976 et 1977. En 1978, le chiffre d'affaires consolidé du Groupe EMC a atteint 6,06 milliards de francs, soit une augmentation de 45,75 % par rapport à 1977. Ce pourcentage s'explique, d'une part par l'augmentation des ventes (+ 14,08 %), d'autre part, par la prise en consolidation de Sanders à 100 % au lieu de 50 % précédemment (+ 16,1 %), enfin par le dénouement d'importantes opérations « clés en main » chez Pec-Engineering (+ 15,57 %). Cette augmentation s'élève à 16,5 % pour la branche potasse et 48 % pour la branche chimie et alimentation animale. Le chiffre d'affaires des activités de service (transports et ingénierie) a été multiplié par 3,45. Sur ces 6 milliards, 57,25 % ont été réalisés en France et 42,75 % à l'étranger (24 % pour les exploitations à l'étranger et 18,75 % pour les exportations de France).

La perte d'exploitation a été réduite de - 172,7 millions de F en 1977 à - 71,7 millions de F en 1978. La marge brute d'exploitation a progressé en un an de 90,1 millions de F à 196,7 millions de F.

Enfin le Groupe EMC a dégagé un résultat bénéficiaire net au bilan de 15,1 millions, contre une perte nette de 659,9 millions de F en 1977.

Certes, ce nouveau redressement est la conséquence des dispositions plus favorables qui se sont manifestées sur le marché en cours d'année dans la plupart des secteurs, sauf ceux des matières plastiques et de la gélatine. Il est aussi, malgré l'augmentation inévitable des charges ne serait-ce qu'en raison de l'inflation persistante, le fruit des efforts d'adaptation et d'économies de toute nature accomplis au cours des années précédentes et poursuivis en 1978.

## Nouvelles de Roussel-Uclaf

Pour le premier semestre de 1979, le chiffre d'affaires de la Société mère s'élève à 634 millions de francs, en progression de 8,3 % par rapport aux six premiers mois de l'année 1978. Son bénéfice s'établit à 56 millions de francs, en augmentation de 1,5 %; la marge brute d'autofinancement (qui ne comprend pas les plus et moins values d'exploitation), égale à 119,6 millions de francs, s'est accrue de 13,5 %.

Le chiffre d'affaires du Groupe, qui a progressé de 8,9 %, atteint 2,198 milliards de francs. Le bénéfice net consolidé tel qu'il peut être apprécié pour le premier semestre de 1979, se monte à 62,6 millions de francs, soit une croissance de 5 %; la marge brute d'autofinancement, soit 151,4 millions de francs, est en progression de 19 %.

Comme les années précédentes, il n'a pas été constitué de provision pour hausse de prix au 30 juin 1979. Le niveau élevé atteint par le prix des matières conduit à prévoir pour la fin de l'exercice le prélèvement, sur les résultats, de provisions pour hausse de prix sensiblement plus importantes que celles de l'année dernière.

Sur la base des informations actuellement disponibles et sans préjuger des éléments imprévus pouvant survenir au cours des derniers mois de l'année, il est possible d'estimer que l'exercice 1979 pourrait présenter les caractéristiques suivantes :

- après la forte augmentation des bénéfices du Groupe depuis 1975, le résultat net consolidé serait du même ordre de grandeur que celui de l'an passé pris hors écritures comptables exceptionnelles;
- l'accroissement du chiffre d'affaires consolidé devrait être peu éloigné de celui qui a été enregistré les années précédentes;
- la marge brute d'autofinancement consolidée serait en progression notable.

## I.C.I. au 1<sup>er</sup> semestre

Les ventes totales du Groupe I.C.I. ont atteint 2 567 millions de livres (2 216 millions pour le 1<sup>er</sup> semestre 1978), dont 1 050 millions de livres (875 millions pour le 1<sup>er</sup> semestre 1978) réalisées au Royaume-Uni.

Les ventes du second trimestre (1 382 millions de livres) ont été supérieures à celles du premier trimestre 1979 (1 185 millions) grâce à l'accroissement du volume des ventes (le 1<sup>er</sup> trimestre a été marqué par le conflit des transporteurs routiers) et grâce à l'augmen-

tation des prix de vente consécutive au renchérissement des matières premières de base. Ceux-ci ont contribué également à l'amélioration sensible des bénéfices au cours du second trimestre par rapport au niveau déprimé du premier trimestre particulièrement au Royaume-Uni et en Europe de l'Ouest.

Les marges bénéficiaires ont toutefois commencé à diminuer en fin de trimestre.

Le gisement pétrolier Ninian a apporté une contribution significative de 17 millions de livres (après 6 millions de provision au titre de la taxe sur les bénéfices du pétrole) aux résultats du second trimestre.

## Résultats du premier semestre pour Monsanto

Pour les six premiers mois de 1979, les ventes nettes de Monsanto totalisent 3 151 millions de dollars contre 2 528 millions pendant le premier semestre 1978. Le bénéfice net, tenant compte des provisions constituées par la société après sa décision de se retirer de certains secteurs d'activité, s'élève à 221,3 millions de dollars, contre 211,8 millions l'an passé.

Les cinq groupes d'exploitation de Monsanto et la filiale Fisher Controls ont tous enregistré un accroissement du volume de leurs ventes. Agricultural Products, Chemical Intermediates, Industrial Chemicals et Fisher ont vu leurs bénéfices d'exploitation augmenter. En revanche, les résultats des groupes Textiles et Plastics and Resins ont subi l'impact des pertes exceptionnelles.

En ce qui concerne la région Europe-Afrique, les ventes de Monsanto ont totalisé, au cours du second trimestre 1979, 338,0 millions de dollars, soit 70 % de plus que pendant la période correspondante de l'an passé (199,3 millions). Pour les six premiers mois de l'année, les ventes réalisées dans cette partie du monde se sont élevées à 645,9 millions de dollars, en progression de 62 % par rapport à l'an passé (398,7 millions).

Pour le premier semestre de 1979, les ventes de Monsanto, en France, ont atteint 221 millions de francs, contre 252 millions de francs un an plus tôt, soit un fléchissement de 12 %. Cette diminution du chiffre d'affaires est liée au transfert de la totalité des activités polystyrène et polystyrène expansé de Monsanto au profit de Produits Chimiques B.P. depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1979. Si l'on exclut les ventes de ce secteur, la progression des ventes d'une année sur l'autre est de 20 %, en dépit d'une concurrence toujours plus vive et de la hausse du prix des matières premières qui a dû être répercutée sur les prix de vente.

## Le premier semestre de la BASF

La reprise des affaires s'est confirmée pour le Groupe BASF au cours du second trimestre 1979. En hausse de 20,9 %, la croissance du chiffre d'affaires s'avère supérieure de 5,5 % à celle enregistrée au premier trimestre. Elle est principalement due aux sociétés

allemandes et européennes du Groupe. En revanche, la progression du chiffre d'affaires constatée sur les marchés extra-européens reste inférieure à la moyenne, si on l'exprime en DM.

Par rapport au premier semestre 1978, période aux résultats décevants, ceux du premier semestre 1979 sont en notable progression. Néanmoins, cette augmentation est inégale selon les sociétés du Groupe. Un taux d'utilisation meilleure des capacités de production s'est ainsi avéré très positif pour certaines matières plastiques et dans le secteur du raffinage.

Pour la BASF Aktiengesellschaft, compte tenu de la conjoncture favorable, le chiffre d'affaires et le volume des ventes ont connu une évolution satisfaisante au cours du second trimestre. La part revenant aux exportations dépasse 58 %. Le niveau des prix enregistré ces derniers mois rejoint à peu près celui atteint au premier trimestre 1976. Le carnet de commandes montre peu de variations entre la fin des premier et second trimestres, mais reste supérieur aux valeurs enregistrées l'an passé. Une bonne utilisation des capacités de production pour les prochains mois peut donc être espérée.

## BASF étend ses activités aux U.S.A.

Par l'intermédiaire de sa filiale BASF America Corporation (BAC), BASF participera à raison de 49 % environ aux affaires peintures et vernis automobiles de Cook Paint and Varnish Company, Kansas, Missouri.

Ce domaine d'activité constituera une division autonome. Les installations de production sont situées à Detroit, Michigan.

BASF obtient en outre une option pour l'acquisition de parts supplémentaires, option qu'elle pourra exercer à partir du 1<sup>er</sup> septembre 1980.

L'usine de Detroit occupe 230 personnes et dispose d'une capacité de production de 28 000 t/an. Elle compte les principaux constructeurs automobiles américains parmi ses clients.

BASF accède ainsi au marché U.S. des peintures automobiles et pourra mieux répondre désormais aux besoins de constructeurs dont l'activité est internationale.

Pour les peintures et vernis, BASF est déjà industriellement présente en République Fédérale d'Allemagne, au Brésil, en Grande-Bretagne, en France, aux Indes et en Espagne.

## Le gaz de France en 1978

En 1978, le Gaz de France a pu fournir à l'économie française des quantités de gaz en augmentation sensible sans toutefois pouvoir satisfaire totalement la demande.

Les achats de gaz ont atteint 218,2 milliards de kWh, en augmentation de 10,8 % par rapport à l'année précédente. La part du gaz naturel y est tout à fait prépondérante puisqu'elle correspond à 217,6 milliards de kWh.



Ce procédé nécessite le broyage, le lavage et le calibrage du charbon, qui est alors soumis à des températures de plus de 1 500 °C, en vue de l'obtention d'un gaz. De ce gaz, composé essentiellement d'oxyde de carbone, d'anhydride carbonique et d'hydrogène, on élimine chimiquement toutes traces d'anhydride sulfureux afin de pouvoir le convertir en méthanol. A ce stade, le procédé Mobil est mis en œuvre pour la conversion de méthanol en essence sans plomb. Les sous-produits industriels obtenus au cours de ce traitement comprennent 15 000 m<sup>3</sup> de propane liquéfié, 24 000 m<sup>3</sup> d'isobutane et 660 tonnes de soufre.

La construction de cette installation produira un impact positif sur l'économie américaine pour une décennie au moins.

Ce rapport, en 5 volumes d'évaluation technique et économique d'une nouvelle technologie, a été soumis au DOE dans le cadre d'un programme concernant la mise au point d'une source d'énergie non polluante, soit comme appoint, soit en remplacement du pétrole brut, diminuant ainsi les importations américaines. Cette étude est l'aboutissement d'un contrat de deux ans (valeur : 2 millions de dollars) confié à Badger par le Département de l'Énergie américain.

Par ailleurs, un contrat, portant sur l'étude de conception et l'engineering de dispositifs auxiliaires essentiels dans une installation d'utilisation de l'énergie solaire de technique avancée, a été attribué à Badger Energie par la Division de Denver de Martin Marietta Aerospace.

## Les énergies de substitution au Japon

Le Japon est, depuis 1970, le plus gros consommateur d'énergie du monde derrière les États-Unis. Les trois quarts de cette énergie sont fournis par du pétrole qu'il importe en totalité, c'est dire l'impact qu'a eu sur lui la crise du pétrole de 1973. Cela permet aussi de comprendre la rapidité de sa réaction puisque, dès 1974, le Gouvernement japonais lançait le projet Sunshine (« lumière du soleil ») pour le développement d'énergies de substitution à partir du soleil, de la terre (géothermie), du charbon (gazéification et liquéfaction) et de l'hydrogène. Le budget affecté à ce projet est passé de 2 270 millions de yens en 1974 à 5 500 millions de yens en 1978, soit approximativement 27,5 millions de dollars. Il devrait encore progresser de 30 % cette année.

Il est apparu très vite aux chercheurs japonais travaillant sur le projet Sunshine que, une fois développées les techniques d'obtention d'énergies de substitution, le gros problème auquel ils allaient se heurter est celui de la conservation de ces énergies. Un problème tellement important que, l'an dernier, les autorités japonaises ont décidé qu'il ferait l'objet d'un projet spécial, qui a été baptisé Moonlight (« lumière de la lune »). Le projet, doté d'un budget de 1 980 millions de yens en 1978 et de 2 771 millions de yens cette année a pour premiers objectifs le développement : 1. de systèmes de récupération de la chaleur perdue dans les installations indus-

trielles, 2. d'une technologie permettant d'obtenir du courant en faisant passer des gaz combustibles à haute température et à vitesse élevée dans un champ magnétique (génération MHD, pour magnéto-hydrodynamique), et enfin 3. d'une turbine à gaz à hautes performances.

## Nouvelles de Rhône-Poulenc

### Un nouveau procédé de fabrication du PVC

A l'occasion de la dernière réunion de ses licenciés PVC, Rhône-Poulenc a présenté un nouveau procédé de fabrication de polychlorure de vinyle par polymérisation en masse en réacteur vertical.

Cette nouvelle technique a été mise au point au terme de nombreuses années de recherches dans les laboratoires et à l'usine de Saint-Fons (Rhône), où fonctionne depuis près d'un an une unité dotée de réacteurs verticaux dont la capacité de production est d'environ 100 000 tonnes/an.

Ce nouveau procédé permet notamment d'abaisser le coût de fabrication du PVC, de satisfaire aux normes les plus strictes en matière d'environnement et d'économiser l'énergie de façon considérable.

Dans le domaine des techniques de fabrication du PVC, Rhône-Poulenc possède déjà de sérieuses références dans le monde grâce à son fameux procédé « masse » en réacteurs horizontaux, dont l'originalité consiste à effectuer la polymérisation non plus en milieu aqueux, comme dans les procédés traditionnels, mais *sans eau*. Cela permet d'obtenir un PVC d'une plus grande pureté et surtout d'éviter les délicates et coûteuses opérations de séparation, séchage, retraitement des eaux usées.

Aujourd'hui, Rhône-Poulenc compte de par le monde 16 licenciés fabriquant du PVC selon cette technique 100 % française. A ce titre, le groupe est le premier bailleur de licences PVC au monde. Ses licenciés sont aux U.S.A., au Canada, au Mexique, en U.R.S.S., à Taïwan, en Grande-Bretagne, en R.F.A., en Espagne, en Italie, en Yougoslavie.

L'ensemble des capacités de production sur procédé Rhône-Poulenc pour ses propres usines et celles de ses licenciés, s'élève à 1,5 million de tonnes/an, soit *plus de 10 % de l'ensemble des capacités mondiales en PVC*. Rappelons que l'activité « vente de licences » est l'un des fleurons de Rhône-Poulenc puisque « la balance matière grise » du groupe a été en 1978 de 345 %. Cela signifie que Rhône-Poulenc en 1978 a vendu près de 3,5 fois plus de licences qu'il n'a acheté de brevets.

Le nouveau procédé de polymérisation en masse du PVC en réacteur vertical offre les avantages suivants par rapport aux procédés traditionnels :

- productivité accrue,
- coût inférieur à l'investissement et à la production,
- banalisation des réacteurs sur le plan mécanique,
- plus grande facilité de vidange,
- qualités exceptionnelles du produit obtenu,

nu, pour les applications plastifiées comme pour les applications rigides,

● teneur des résines en monomères résiduelles suffisamment basse pour respecter les normes les plus sévères en vigueur.

S'y ajoutent deux avantages permanents du procédé masse : absence de pollution et économie d'énergie (ce procédé nécessite deux fois moins d'énergie que les procédés concurrents).

### L'unité d'acide acétique de Pardies

Au début de l'année 1978, Rhône-Poulenc avait indiqué sa décision de procéder à un très gros investissement (500 millions de francs) : la construction d'une unité d'acide acétique sur le site de Pardies (Pyrénées Atlantiques). La mise en route, annoncée pour 1980, se précise aujourd'hui. Sur place, les travaux de génie civil sont déjà bien avancés et l'on attend d'importantes arrivées de matériel avant la fin de 1979. Le démarrage est prévu pour le début de septembre 1980. Depuis l'an dernier, plusieurs éléments nouveaux sont intervenus :

L'un des avantages du procédé (Monsanto) choisi par Rhône-Poulenc est de faire appel à deux matières premières : le méthanol et l'oxyde de carbone, pouvant être obtenues directement à partir de gaz (méthane), au lieu de passer par le pétrole et ses dérivés traditionnellement utilisés pour produire l'acide acétique.

Malgré une tension momentanée observée actuellement sur le marché du méthanol, l'approvisionnement ne devrait poser aucun problème pour couvrir les 120 000 t nécessaires à la future usine de Pardies. Une partie de cette quantité parviendra par bateau au départ de l'Europe du Nord. Le reste du méthanol sera fourni par la société Methanolacq implantée à Pardies (extension en cours) sur le même site. En effet, Rhône-Poulenc a récemment racheté à la société A.P.C. (Azote et Produits Chimiques) la part de cette dernière dans Methanolacq. Ce qui donne au groupe une large majorité dans Methanolacq (les parts restantes sont détenues par COFAZ).

En ce qui concerne l'autre matière première : l'oxyde de carbone, exigée par le procédé, l'ensemble des quantités nécessaires sera extrait des gaz résiduels provenant des unités de synthèse de l'acétylène existant à Pardies. Ces gaz subiront une hydrogénation, une décarbonatation et enfin une séparation cryogénique par lavage au méthane liquide qui a été sous-traitée à la société L'Air Liquide.

Mis au point et exploité par Monsanto, le procédé a déjà été cédé à d'autres sociétés dans le monde. Ainsi une unité de la Société Celanese, premier « opérateur extérieur » a récemment démarré dans de bonnes conditions. D'autres sont sur le point d'entrer en service aux U.S.A., en U.R.S.S., et au Japon. Pour ce qui est des installations de Pardies, la direction de l'ingénierie de Rhône-Poulenc a en charge les études et la réalisation des installations suivantes : atelier d'oxyde de carbone, extensions d'ateliers en amont et en aval, extensions d'utilités (vapeur, etc...) de stockage et d'expédition sur le site. L'ingénierie de l'atelier d'acide acétique

proprement dit à été sous-traitée à la Société Lummus.

Bayonne a été choisie pour l'implantation des stockages, la liaison entre Pardies et Bayonne se fera par voie ferrée.

L'investissement de Rhône-Poulenc dans cette branche de la chimie lourde correspond à une volonté du groupe de se maintenir et de se renforcer non seulement dans l'acide acétique proprement dit, mais surtout dans les nombreuses productions qui en découlent, où Rhône-Poulenc possède une position européenne de premier plan. Là aussi un certain nombre d'investissements ont été ou seront réalisés à court terme :

- acétate de vinyle monomère. L'extension des fabrications, qui vont être prochainement portées à 145 000 t/an à Pardies, confirmera Rhône-Poulenc dans sa place de deuxième producteur européen ;

- acétates solvants légers. La capacité d'acétate d'isopropyle de l'usine de Pont de Claix (Isère) a été doublée et portée à plus de 40 000 t/an (avec une technique originale de fabrication, Rhône-Poulenc détient pour ce produit la première place européenne) ;

- acétate d'éthyle. Une unité de 25 000 t/an a démarré à Paulinia (Brésil) cette année ;

- anhydride acétique et câble pour filtre à cigarettes. Les ateliers de production de Rhodia A.G. en R.F.A. ont été renforcés. D'autres investissements en aval de l'acide acétique sont en cours d'étude.

#### Augmentation de la capacité coréenne de production de pigments de silice.

Afin de répondre à la demande croissante du marché coréen, la société Kofran, procède à l'augmentation de la capacité de production de pigments de silice, dans son usine d'Inchon (Corée du Sud), qui passe de 18 000 t à 30 000 t/an (+ 65 %). La société Kofran est une filiale paritaire entre Rhône-Poulenc et un producteur chimique coréen, la société Oriental Chemical Industries.

Les pigments de silice, appelés également « charges blanches », sont utilisés dans de nombreuses industries mais plus spécialement dans l'industrie de transformation du caoutchouc.

Les pigments sont fabriqués à partir de matières premières simples, notamment du sable, du carbonate de soude et de l'énergie. Mais les procédés de fabrication découlent de technologies complexes mises au point par Rhône-Poulenc.

L'une des caractéristiques de ces pigments est leur faible poids spécifique : plus de 4 m<sup>3</sup> par tonne de produit. Le transport de tels produits est onéreux et privilégie largement les pays producteurs proches. C'est donc un argument en faveur d'une implantation sur place d'une unité de production, dont la décision fut arrêtée en 1974. A cette époque le marché coréen était de 4 000 t, il est passé à 20 000 t en 1979 et il est prévu 30 000 t, dont le tiers à l'exportation, au cours des prochaines années.

La commercialisation des produits est assurée par la Kofran pour les ventes sur le marché coréen et par les filiales commerciales de Rhône-Poulenc pour les ventes à l'exportation, essentiellement sur l'Asie du Sud-Est.

Par ailleurs, cette ouverture de marché a permis à Rhône-Poulenc d'améliorer la commercialisation d'un certain nombre d'autres produits, au départ de France, dans cette partie du monde. Le Groupe a créé à cet effet, en 1977, un bureau permanent de liaison à Séoul. Cela lui a valu de quadrupler ses exportations en l'espace de deux ans.

#### Licence pour la Chine.

Progil Electrochimie, filiale paritaire de Rhône-Poulenc et de P.C.U.K., rattachée à la division Pétrochimie de Rhône-Poulenc, vient de signer avec B.P. Chemicals Ltd un accord autorisant la société Mitsui Petrochemical Industries Ltd à concéder une licence non exclusive du procédé DEG (diéthylène-glycol) de purification du phénol au China National Technical Import Corporation, à Pékin. La Chine envisage une production annuelle de l'ordre de 50 000 tonnes de phénol purifié.

#### L'informatique dans la surveillance de la pollution.

La mesure de la pollution atmosphérique en anhydride sulfureux, relevée simultanément avec les paramètres météorologiques, fournissent les données nécessaires au fonctionnement du réseau ALPOLAIR (Association Lyonnaise pour la Protection de l'Atmosphère).

Les mesures systématiques effectuées au cours des deux dernières années viennent de faire l'objet d'une exploitation statistique par les moyens informatiques de Rhône-Poulenc dans son centre de recherches de Décines (Lyon). Cette opération a pour but de mieux définir les seuils d'émission d'anhydride sulfureux et de personnaliser les alertes, afin de continuer à préserver l'environnement sans pour autant pénaliser à l'excès les industries de la région.

Rappelons que le réseau ALPOLAIR, créé en 1975, groupe actuellement Elf-France, Rhône-Poulenc, P.C.U.K., Ciba-Geigy et Berliet. Son but est de contrôler la pollution atmosphérique en anhydride sulfureux, liée aux activités industrielles.

#### Nouvelles de Solvay.

##### IXOL : première unité industrielle

Solvay va construire à Tavaux (France) une unité industrielle de fabrication de polyétherpolyols halogénés. Cette installation, qui entrera en service dans le courant du 1<sup>er</sup> semestre 1980, permettra de suivre une demande toujours croissante.

Les IXOL sont principalement utilisés pour la fabrication de matériaux alvéolaires rigides.

Des mousses réalisées à base d'Ixol B 251 et d'isocyanate MDI sont classées M1 par le CSTB. D'autres formulations à base d'Ixol, de MDI et d'un certain pourcentage de polyol classique sont classées B2 suivant la norme DIN 4102-B2.

#### Accord Solvay-Unitika

Solvay a conclu avec la société japonaise Unitika Ltd, un accord concernant le « U polymer », le premier et unique polyarylate du monde pour applications techniques, développé et fabriqué selon une technique propre à Unitika.

Solvay jouit d'une option de licence exclusive pour produire et vendre ce polyarylate dans la plupart des pays d'Europe Occidentale et a aussi l'exclusivité de la distribution, dans ces pays, du « U polymer » d'Unitika jusqu'au démarrage de ses propres installations. Il sera commercialisé sous la marque Arylef.

#### Interox, nouveau procédé de fabrication d'épichlorhydrine

Interox a mis récemment en route à Widnes (G.B.) une unité pilote qui fabrique l'épichlorhydrine par oxydation du chlorure d'allyle par le peroxyde d'hydrogène.

Ce procédé devrait être plus économique et moins polluant que le procédé habituel.

#### Nouvelles de Du Pont

La société Du Pont a annoncé un important accroissement de la capacité de production des fibres aramides « Kevlar ». La capacité de production annuelle de l'usine, située près de Richmond, s'élève à environ 15 millions de livres de « Kevlar » ; elle avoisinera les 45 millions de livres, une fois les travaux d'agrandissement terminés au début de 1982. L'aramide « Kevlar » est une fibre hautement performante utilisée pour le renforcement des pneumatiques et des plastiques, comme amarres dans la marine, et pour les tissus balistiques.

Une extension des installations de production des ingrédients destinés à la fabrication des fibres aramides, à l'usine de Pontchartrain près de La Place, en Louisiane, a également été annoncée.

#### Fabrication en France des tôles prélaquées

Ziegler S.A. a récemment commencé à fabriquer des panneaux en acier galvanisé, revêtus d'un film de fluorure de polyvinyle « Tedlar », destinés au marché français de la construction. Cette nouvelle activité de la ligne de prélaquage de Ziegler, située à Onnain dans le Nord, consiste à appliquer le film de Du Pont de Nemours sur la tôle galvanisée puis à la profiler pour en faire des panneaux prêts à être posés. Ces panneaux sont montés sur des bâtiments industriels et résidentiels et la finition « Tedlar », appliquée en usine, leur assure une protection durable.

Fondée en 1919, la société Ziegler, qui fait désormais partie du groupe sidérurgique Sacilor, est un des principaux fabricants français de tôles prélaquées ou revêtues d'un film plastique.

#### Usine de dessalement au Qatar

Face à une très vive concurrence japonaise la société française Weiritam vient de se voir

confier par la Qatar Petrochemical Company (QAPCO) un contrat comportant la conception, la fourniture, le transport et l'installation clé en main d'une unité de dessalement d'eau de mer de 2 900 m<sup>3</sup>/jour de capacité d'eau produite.

Cette installation qui doit être mise en service en 15 mois servira à l'alimentation en eau douce du complexe d'éthylène/polyéthylène construit pour QAPCO à Umm Said au Qatar. Weiritam assurera également la formation des exploitants de l'unité de dessalement.

Jusqu'à une époque récente, Weiritam était surtout implantée en Afrique du Nord et en Libye où de nombreuses installations sont en fonctionnement ou en cours de montage. Le développement des activités dessalement de la société Weiritam dans la péninsule arabique est confirmé par ce nouveau contrat au Qatar dont la signature intervient juste à l'issue des essais officiels des installations d'Al Wajh et de Duba fournies clé en main par Weiritam en Arabie Saoudite pour Saline Water Conversion Corporation.

### Usine belge d'additifs d'huiles de lubrification

McKee-Tractionel Petrochem Engineers (MTP), filiale commune de Traction et Électricité et de Arthur G. McKee and Co, a commencé à assurer l'ingénierie d'une unité d'additifs d'huiles de lubrification qui sera exploitée par la société Edwin Cooper, filiale à 100 % d'Ethyl Corporation. L'usine sera construite à Feluy. MTP fournira aussi les services de procédé, d'ingénierie, d'approvisionnement et se chargera de la supervision du chantier pour une usine de caoutchouc bromobutyl que Polysar Belgium a décidé de construire à Zwijndrecht.

### Contrats pour Pec Engineering

Pec-Engineering, société appartenant au groupe Entreprise Minière et Chimique, vient de se voir confier pour le compte de la Société Ivoirienne d'Engrais (SIVENG) la réalisation « clé en main » d'un atelier de granulation d'engrais complexes N.P.K. d'une capacité nominale totale annuelle de 120 000 tonnes métriques.

Le procédé et le savoir-faire utilisés sont ceux de la société Gardinier France S.A.

Cet atelier sera construit sur le site de l'usine que la SIVENG exploite à Abidjan-Vridi (Côte d'Ivoire). La mise en route est prévue pour 1981.

Il faut signaler que c'est le 49<sup>e</sup> atelier d'engrais complexes (liquides ou granulés) que Pec-Engineering construit dans le monde (dont 16 dans les 5 dernières années), aussi bien dans les pays en voie de développement que dans les pays de l'Est ou dans les pays occidentaux.

D'autre part, Pec-Engineering, va exécuter pour la société Industrie Anlagen Import (en RDA) et dans le cadre du contrat obtenu par Creusot-Loire Entreprise en tant qu'entrepreneur général, l'étude détaillée d'une unité de production de nitrate d'ammonium cris-

tallin de 86 tonnes/jour et de nitrate d'ammonium poreux de 160 tonnes/jour suivant le procédé Kemanord.

L'unité sera construite sur la nouvelle plate-forme industrielle de Rostock. La mise en route est prévue pour 1983.

### Nouvelle usine d'urée à Toulouse pour A.P.C.

La société A.P.C., filiale de CdF Chimie, a décidé de construire sur sa plate-forme de Toulouse, une usine capable de produire 750 tonnes par jour d'urée granulée. Cette unité, dont la mise en service est prévue pour le second semestre de 1981, remplacera l'unité actuelle de 450 tonnes/jour devenue obsolète. Pour assurer l'investissement, de l'ordre de 150 MF, A.P.C. recevra de l'État, via CdF Chimie, deux dotations successives au capital de 25 millions de francs chacune.

Cette nouvelle usine consolidera l'activité de la plate-forme de Toulouse. Outre son utilisation comme engrais, l'urée est en effet à Toulouse la matière de base pour la production de mélamine, de colles aminoplastes et

urée-formol, d'acide cyanurique et de ses dérivés.

En 1981, la capacité globale du groupe CdF Chimie atteindra 615 000 tonnes d'urée par an, avec une production répartie entre les usines de Toulouse, Besch (Sarre), Gonfreville et Oissel.

### Unité de dépoussiérage pour four à plomb

La société Bahco France, spécialiste des problèmes d'environnement industriel, a livré et mis en route pour le compte de la Société CFEC à Outarville, une unité de dépoussiérage pour la captation et l'épuration de gaz de deux fours à plomb de deuxième fusion.

Les gaz sont aspirés au-dessus des portes de chargement et du bec de coulée ainsi qu'au tour des cuves de maintien. L'unité de dépoussiérage est constituée d'un filtre à cassettes dont la conception est actuellement unique sur le marché.

En effet, pour la récupération des poussières toxiques, il était nécessaire de prêter une



attention toute particulière aux problèmes de maintenance de l'unité de filtration. Dans les filtres utilisés, les manches ont été remplacés par des cassettes filtrantes peu encombrantes et facilement accessibles par la face latérale du filtre. Cette technique évite d'avoir à pénétrer dans le filtre en cas d'entretien ou de changement du média filtrant. Toutes les interventions se font à l'extérieur du filtre sans danger pour le personnel.

### La raffinerie de Al Jubail de Shell

Badger B.V., filiale de The Badger Company Inc., a été retenu par Shell Internationale Petroleum Maatschappij, La Haye (Pays-Bas), afin de prêter son concours pour les travaux d'engineering et de coordination requis en vue d'établir la spécification d'un projet de raffinerie. Cette raffinerie, de capacité 250 000 barils/jour, sera implantée sur un site vierge à Al Jubail, en Arabie Saoudite. La spécification du projet doit être établie pour le 31 mars 1980.

### Nouvelle usine de méthylcellulose à Doel

A Doel, sur la rive gauche de l'Escaut près d'Anvers, la nouvelle fabrique de Henkel Belgium pour méthylcellulose a été inaugurée.

Le bâtiment de production est construit sur un terrain de 5 ha et a entraîné un investissement de plus de 800 millions de FB, dont 48 millions pour une station d'épuration des eaux.

La production de méthylcellulose, qui est fabriquée en Belgique pour la première fois, atteindra à pleine capacité les 3 500 tonnes par an, dont 90 % sont destinées à l'exportation.

### Accroissement de la capacité de production de phosphate pour IMC

International Minerals and Chemical Corporation projette d'accroître substantiellement sa production de minerai de phosphate et de phosphates concentrés. Un premier programme de dépenses d'environ 12 millions de dollars est prévu pour ces projets d'augmentation de 2 à 3 millions de tonnes de la capacité d'extraction de minerai de phosphate. IMC a également l'intention d'accroître de 50 % (450 000 tonnes environ) la capacité de production de phosphates concentrés grâce à la construction d'une nouvelle usine à proximité des installations de Mulberry en Floride.

Plusieurs années seront nécessaires pour mener à bien ce programme qui coûtera, selon les estimations, entre 400 et 450 millions de dollars.

IMC est le plus grand producteur mondial

privé de produits de base pour engrais (phosphates et potasse). La société est également le premier fabricant américain de composants à base de phosphate et de potassium pour l'alimentation animale. Elle commercialise enfin dans le monde entier des produits destinés à la chimie, à l'industrie et à l'élevage ainsi qu'aux centrales électriques.

### Gaz naturel liquéfié

Le procédé Tealarc, commercialisé par Technip et Snamprogetti, vient d'être retenu pour la réalisation d'une unité de liquéfaction de gaz qui sera construite à Dynevor Arms, dans le Sud du pays de Galles. Cette unité de petite capacité (205 tonnes par jour) est destinée à l'écrêtement des pointes de consommation de gaz. L'ingénierie de base sera effectuée par Technip Snamprogetti. Le procédé Tealarc a été récemment choisi par Sonatrach et Petrocanada pour deux usines de GNL de grande capacité.

### Les coccinelles indicateurs biologiques ?

Des biologistes russes ont découvert que les Coccinellidae sont très sensibles à la pureté de l'atmosphère, et que la teinte de leurs ailes donne des indications précises sur le degré de pollution du milieu environnant.

# HPLC SYSTEMES

## VANNES RHEODYNE



- Injection partielle ou totale
- Boucle interchangeable
- Pression 490 Bars

**PRIX : de 1785 à 3014 F HT**

## COLONNES



### ● Analytiques

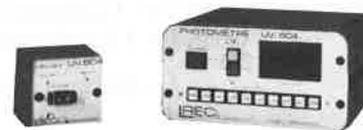
Tout type disponible à partir de 750 F

### ● Semi-préparatives

- 1/2", 1" (25 cm)
- remplies par voie humide
- granulométrie 7 µ, 10 µ, 5-20 µ
- Séparation jusqu'à 1 g

**EXEMPLE : 25 cm - Si 10 µ  
4820 F H.T.**

## DETECTEUR UV



- Zéro automatique (commande extérieure)
- Cuve analytique 8 µ l parcours 10mm
- Cuve préparative 8 µ l
- parcours 2 mm
- Dérive 0,0002 D.O. par heure

**PRIX : 9400 F H.T.**

# IREC

11, Av. de la République, 91230 MONTGERON - Tél. : 903.85.02.+