Compte rendu du premier Congrès international sur les composés phosphorés (Rabat, 16-21 octobre 1977)

par F. Dabosi
(Professeur à l'E.N.S.C. de Toulouse)

Organisé par l'Institut Mondial du Phosphate (IMPHOS), ce congrès avait pour thème : *Les composés phosphorés et leurs usages, autres que les engrais ; interaction entre chimie pure et appliquée.* Les travaux regroupés selon dix thèmes principaux ont été suivis par environ trois cents participants.

Comme l'ont souligné le Président d'IMPHOS et le Premier Ministre dans leurs discours d'ouverture, l'exceptionnelle fécondité de la chimie du phosphore et son large éventail d'applications se manifestent dans le caractère pluridisciplinaire du Congrès dont les exposés ont eu trait aux spécialités les plus variées : chimie, physique, biologie, médecine, zootechnique et agronomie.

Dans sa conférence d'introduction, le Dr. Toy a situé la chimie du phosphore dans la vie quotidienne, soulignant sa place dans les usages alimentaires : acidulants de boissons, émulsifiants des fromages, stabilisants d'humidité des viandes, etc... L'efficacité des composés fluorophosphatés vis-à-vis de la carie dentaire, le pouvoir ignifugeant d'additifs phosphorés dans les polymères, les insecticides phosphorés, les traitements de surface (phosphatation, nickelage chimique, etc...) sont autant d'exemples d'applications des composés du phosphore.

Le thème 1 (Aspects généraux de la chimie du phosphore) a été abordé par Van Wazer qui a dressé un inventaire des progrès réalisés dans les dix dernières années dans les études de base sur la chimie du phosphore, soulignant l'apport essentiel de certaines méthodes d'analyse : RMN du ^{31}P, spectroscopies diverses, chromatographie gazeuse.
Shaw, s'appuyant sur l'exemple des travaux concernant les tolyphosphines et les phosphazines, a souligné la nécessité d'actions internationales et pluridisciplinaires dans ces investigations très complexes.
L'exposé de Michalski, sur les réactions de synthèse et les propriétés des chlorures de phosphinyl-sulphinyl, a révélé la réactivité des composés organo phosphorés et soufrés tétravalents vis-à-vis des éléments électro, (halogènes, oxydants) et nucléophiles.
Sturtz a montré le rôle de la chimie organique du phosphore dans les applications industrielles : ignifugation des macromolécules (P, catalyseur de recombinaison de radicaux), extraction sélective des métaux (TBP pour U, oxyde de trioctylphosphine, plus stable, bétacétophosphonates) ; applications pharmacologiques et phytosanitaires (anticholinestérases, insecticides : malathion, cyclophosphamide : anticancéreux) ; intermédiaire de synthèse fine (isolavandulol, antibiotiques, vitamine A).
Riess et coll. ont caractérisé la propension de P à former des composés «cage» (phosphorimide) globulaires pour lesquels ils ont proposé un critère structural de plasticité.
Choplin et coll. ont enfin présenté une approche exhaustive, à l'aide de l'ordinateur, des synthèses de composés pentacoordonnés. Le programme a été appliqué au domaine des produits naturels impliquant un acide phosphonique.

Le thème 2 a eu pour objet le phosphore en biologie.
Cramer, dans sa conférence, a caractérisé le rôle des esters phosphatés dans la vie fondamentale qui a besoin d'un stockage de l'énergie chimique, aisément activable. Cette mission est remplie par les polyphosphates présents dans les microorganismes (polymères linéaires, adénosine S triphosphate dont l'hydrolyse régit la contraction musculaire des organismes supérieurs). Des réactions de phosphorylation avec une carboimide contrôlent l'insertion prébiotique du phosphate dans les organismes vivants tandis que le stockage de l'information génétique est assuré par des polyesters de l'acide phosphorique (acides nucléiques) avec des alcools polyvalents.
Fournier et coll., sur des rats adultes, ont proposé un contrôle de l'absorption intestinale du calcium par diverses enzymes (dissacharidases, phosphatase alcaline et amino peptidase).
Pautard a examiné les propriétés du phosphate de Ca dans les tissus vivants et sa fonction de conservation de P à partir de sources ignées. Il a notamment souligné, pour le premier, le rôle de la morphologie des structures en labyrinthes filamenteux sur le métabolisme de l'os. Il a, d'autre part, proposé un traitement d'encapsulation des phosphates de Ca par les tissus végétaux, à partir de sédiments géologiques, en vue de l'obtention d'engrais valables à long terme.

Quatre communications ont été présentées dans le cadre du **thème 3 sur la détergence et le traitement des eaux.**
Melkerson et coll. ont souligné l'efficacité et le coût moins onéreux de l'élimination des phosphates contenus dans les effluents urbains, en Suède et en Suisse, par coprécipitation à l'aide de sels de Fe III.
Kandler et coll. ont examiné les aspects économiques et écologiques de l'entrophication provoquée par les effluents chargés en phosphates détergents.
Maier a proposé de nouveaux agents complexants organophosphorés pour les ions Ca et Mg : le pouvoir chélatant de l'acide nitriloacétique vis-à-vis de Ca est ainsi amélioré par substitution de groupements

acides phosphoniques à des groupements carboxy.
Fuchs a, ensuite, dressé un bilan de la production (par déshydratation d'une solution d'orthophosphate suivie de calcination au four rotatif) et de l'utilisation aux U.S.A. du triphosphate de Na, en régression depuis 1969.
Enfin, une contribution de Colas a porté sur l'utilisation des phosphates contre l'entartrage et la corrosion des circuits d'eau chaude (5 mg/litre, dose maximale pour la norme alimentaire).

Le thème 4, relatif au phosphore dans la lutte contre le feu, a comporté une dizaine d'exposés, introduits par la conférence d'Heymer sur les retardateurs d'inflammation à base de phosphore. La formation de $P_4 O_{10}$, lors de l'inflammation atténue, voire stoppe, le processus de combustion. La multiplicité des valences de P permet d'adapter l'ignifuge à la substance à traiter. Une autre voie consiste à neutraliser la propagation du feu (par diffusion) en initiant des réactions de polymérisation ou de polycondensation entre les composés de P et le substrat.
Les phosphates d'NH_4, polyphosphates insolubles dans l'eau (pour les mousses de polyuréthannes et divers polymères), l'oxychlorure de P, les chlorures de phosphonitrile condensés, P rouge et les orthophosphates (pour les matériaux cellulosiques) sont de bons ignifuges. Des effets de synergie sont souvent obtenus en associant P et les halogènes (esters aryls alkyls ou mixtes pour le PVC ; esters halogénés pour les mousses de polyuréthanne, cellulose régénérée et polystyrène). Les liaisons P-C prolongent l'efficacité de l'ignifuge. Les autres aspects du problème (toxicité, caractère cancérigène, agressivité) ont été examinés.
Avondo et coll. ont caractérisé l'influence de P et Br (polyphényl-phosphonate de dibromo néo pentyl glycol) sur la dégradation thermique du polyéthylène téréphtalate : P tend à accroître le caractère aromatique du résidu solide, Br à l'atténuer un peu.
Tijero et coll. ont étudié le pouvoir ignifugeant des phosphates et polyphosphates d'NH_4 sur les bois, cellulose du papier et polyalcools. Les peintures intumescentes donnent, par pyrolyse, des mousses isolantes.
Brossas et coll. ont créé de véritables liaisons covalentes C-O-P, C-N-P et C-P en synthétisant des polymères téléchéliques phosphonés par polymérisation anionique ou avec métallation (par Li).
Shaw a souligné l'intérêt des halogénocyclophosphazènes et décrit de nombreux polyphosphazènes, tant en ignifugation qu'en chimiothérapie et production d'élastomères pour basses températures. La fluorination, l'aminolyse, l'alcoolyse et la formation de complexes métalliques ont été examinées.
Van de Grampel a traité de la chimie des composés cycliques constitués d'unités $NPCl_2$ et NSOCl.
Schmidpeter a préparé des dérivés des ions tétraaminophosphonium, par ammonolyse de PCl_5, point de départ de synthèse d'agents chélatants dérivés du phosphazène et d'hétérocycles.
Popescu et coll. ont étudié par absorption I.R. et thermogrammes le comportement thermique de polymères phosphorés (polyesters aryliques de P) seuls ou mélangés à divers polymères inflammables.
Jaeger et coll. d'une part, Kajiwara d'autre part, ont enfin respectivement étudié le cyclodiphosphozane (hétérocycle minéral à liaison P-N, dont la structure cyclique est stable jusqu'à 80 °C) et la formation de polymères hétérocycliques avec les composés du phosphazène.

Le thème 5 avait pour objet «le phosphore sous forme apatitique».
Montel et coll. ont décrit les relations entre la physico-chimie des apatites et leur comportement dans les milieux biologiques et les différents traitements industriels, montrant notamment que la substitution d'ions de charges variées dans la fluorapatite $Ca_{10}(PO_4)_6F_2$ conduisait à des solides isomorphes présents dans les tissus calcifiés (os, dents) et dans les gisements de phosphates.
L'étude physico-chimique d'apatites synthétiques a permis de caractériser les structures (nature, dimensions des sites et des tunnels) dont la non stœchiométrie contrôle la réactivité.
Pour les apatites biologiques, les tunnels les plus larges favorisent les liaisons avec le collagène et la kératine. Des apatites synthétiques avec insertion de glycine, participant à la structure du collagène, ont été obtenues.
Pour les phosphates naturels, la localisation précise des substituants a induit la mise au point d'un traitement pyrométallurgique (avec gaz chlorurant) permettant l'extraction sélective de métaux en traces (U par exemple).
Mme Legeros a montré que les apatites biologiques, trop souvent assimilées à des hydroxyapatites, sont semblables à celles obtenues par voie aqueuse.
Suzuki et coll. ont enfin étudié l'introduction de Cd, Zn et Hg dans des hydroxyapatites synthétiques (simulant les os) par échange ionique avec Ca.
Bien que de finalité différente, deux autres exposés ont été rattachés à ce thème. Il s'agissait tout d'abord de celui de Daoudi et coll. sur de nouveaux phosphates de lanthanides luminescents Na_3 Ln $(PO_4)_2$, isotypes des vanadates correspondants. L'étude d'un monocristal de vanadate a conduit les auteurs à examiner les applications potentielles en luminescence des orthophosphates et orthovanadates.
Dugas a, d'autre part, montré que l'introduction d'impuretés (métaux de transition, terres rares) sur des sites à symétrie axiale élevée du réseau des apatites permettait de concevoir d'intéressants effets de fluorescence (lasers de fluorapatite dopée au néodyme). Des propriétés diélectriques, magnétiques, semi-conductrices peuvent résulter de l'insertion d'ions halogènes et hydroxyles.

Le thème 6 «le phosphore dans l'alimentation» a suscité de nombreux exposés.
Ferrando a fait le point sur le rôle de P dans l'alimentation des animaux domestiques, caractérisant les troubles du métabolisme, des phases de croissance, de la gestation, de la lactation et de la ponte ainsi que les effets en pathologie osseuse, liés à la carence en phosphore. La position charnière des animaux dans la biosphère rend nécessaire le contrôle de la qualité des sols et des plantes, fonction du rapport P/Ca.
Merkenich s'est attaché à caractériser le rôle des mono et polyphosphates dans les industries de la viande et du fromage ; en favorisant la dissociation de l'actomyosine des muscles en actine et myosine, les sels de sodium stabilisent les viandes.
Dumon a examiné les diverses voies d'utilisation de P dans l'alimentation humaine, dans la préparation et le conditionnement de produits variés (levures, additifs aux fromages, viandes et boissons, antimottants du sel, eaux, produits pharmaceutiques).
L'acide obtenu par voie humide tend, après épuration, à se substituer à l'acide de voie thermique plus onéreux.
Pour limiter les effets de la déficience du phosphore dans la nourriture animale, Care a proposé d'agir sur le métabolisme de la vitamine D : l'absorption de P assimilable est stimulée par la formation du dérivé dihydroxylé de la vitamine D.
Guessous a souligné qu'au Maroc la carence en phosphore dans l'alimentation animale s'étend sur trois à six mois par an.
Sarkinnen a montré qu'en Finlande le phosphate d'urée, préparé à partir de H_3PO_4 humide et utilisé dans l'alimentation animale, est épuré par cristallisation.
Serre a commenté des essais d'utilisation pour les bovins des phosphates naturels à 3 % fluor en Afrique tropicale. L'ingestion de 50 g sur quatre mois au printemps est trop forte pour que le destockage ultérieur de F soit satisfaisant.
Veiderma et coll. ont étudié les réactions, par chauffage, entre les phosphates condensés et naturels (apatite de Kola, phosphorite d'Esthonie) en vue de l'obtention d'une substance alimentaire défluorée.
Essatara a caractérisé la part du phosphore dans l'alimentation humaine au Maroc.
Gervy, enfin, après avoir retracé la situation médiocre de la production bovine au lendemain de 1945, a souligné le caractère nocif qu'aurait actuellement toute régression dans la fertilisation des sols.

Le thème 7 avait trait aux «Composés phosphorés en chimiothérapie».
Cassaigne et coll. ont fait l'inventaire des composés organo-phosphorés naturels à liaison covalente P-C : ciliatine, phosphomycine, phosphonomycine, phosphinothricine, phosphonolipides, etc... Le mécanisme de biosynthèse de la liaison P-C et le catabolisme microbien ont été étudiés sur la ciliatine. Les phosphonates naturels, agents neuro-modulateurs, localisés dans les membranes cellulaires, semblent assurer la stabilité vis-à-vis des agressions extérieures et constituent une réserve de P moins labile que les orthophosphates.
Deux communications complémentaires ont suivi. Simalty a décrit les étapes de la synthèse d'hétérocycles cationiques à six chaînons avec O et P (sels de phosphonia 4

et de benzophosphonia 4 pyrannes et leurs dérivés). Mlle Pares a ensuite commenté ses études sur le pouvoir antibiotique des bromures de phosphonium sur l'espèce mycobactérienne nouvelle, régulièrement isolée des organismes lépreux et sur quelques autres mycobactéries. Les résultats obtenus avec des dérivés à cation hétérocyclique du type précédent sont meilleurs que ceux obtenus avec les médicaments classiques sur les souches lépreuses. Des essais de toxicité doivent être entrepris.
Lavielle et coll. ont étudié la synthèse et les propriétés d'acides alpha aminophosphoniques, complexants de cations métalliques, mis en jeu dans certains processus enzymatiques. Des hétérocycles sont obtenus par hydrolyse de dérivés déhalogénés.

Le thème 8 portait sur «le phosphore en synthèse organique et catalyse».
La conférence de Bestmann a dressé un bilan de l'usage des composés du phosphore en synthèse organique. La réaction de Wittig est à l'origine d'une grande variété de composés non saturés : les phosphine alkylènes, encore désignés ylures de phosphonium, dont on peut extraire P sous forme de triphénylphosphinoxyde. La vitamine A est un exemple de synthèse industrielle dans ce domaine. La réaction de Wittig est aussi en jeu dans la synthèse d'insecticides écologiques (les phéromones), de la carotine béta et de polyoléfines macrocycliques.
La réaction des composés organiques halogénés avec les phosphine alkylènes représente une méthode importante d'obtention des liaisons C-C en synthèse organique : préparation d'ylures acylés servant de point de départ à des acides carboxyliques, à des cétones et à des composés acétyléniques variés ; synthèse de composés cycliques et polycycliques ; ylures cumulés et phospholipides.
Munoz a étudié les composés intermédiaires à atome de P pentacoordiné, à structure de bipyramide trigonale, intervenant dans la réaction de polycondensation avec formation de polyesters phosphoriques ou phosphoniques. Grâce aux échanges entre liaisons, par pseudo-rotation, on peut obtenir de nombreux produits de polycondensation.
La communication de Lamothe et coll. sur les dithiophosphates métalliques, additifs des huiles de moteur, a souligné les propriétés antioxydantes, anti-corrosion et antiusure des produits à chaînes alcoylées courtes. Pour les chaînes plus longues, on obtient des propriétés détergentes et dispersantes. L'auteur a caractérisé les produits de dégradation.
Petnehazy et coll. ont réalisé la synthèse des énolphosphates et cétophosphonates. Les mécanismes des réactions de Perkow et Arbusov sont examinés dans le cas du système trialkylphosphate - composés carbonyles alpha halogénés. Deux étapes sont caractérisées avec mise en évidence d'un intermédiaire cyclique à P pentavalent ; il en résulte une meilleure maîtrise de la synthèse des isomères.
Le mémoire de Poilblanc portait sur quelques aspects du rôle des dérivés de P III en chimie de coordination et en catalyse. Les ligands, en particulier phosphorés, permettent d'ajuster l'état électronique et l'environnement du site catalytique au substrat et à la réaction de catalyse. Cinq catégories de complexes du P III sont caractérisées. Dans le cas des dérivés phosphorés des métaux carbonyles, le ligand phosphoré favorise le greffage du complexe actif du support (catalyse homogène). La coadsorption des dérivés du P III et de Co est, de son côté, un bon exemple de catalyse hétérogène.
Lenzi et coll. ont étudié l'activité et la sélectivité des différents phosphates mixtes catalyseurs de Ca Ni, Ca Cd et Cd Ni en lit fixe dans un réacteur dynamique différentiel sur l'isopropanol. L'activité déshydrogénante est maximale avec Ni Co pour la structure cristallisée du phosphate de Ca béta rhomboédrique comportant des ions Ni^{3+}. Les phosphates de Cd et Cd Ni sont assez voisins. La sélectivité vis-à-vis de la déshydrogénation est accrue par un traitement à une température un peu supérieure à celle de la cristallisation des phosphates.
L'exposé de Demarcq a été consacré aux stabilisants phosphorés (des phosphites, essentiellement) des polymères vinyliques. Dans chaque cas, un antioxydant (phénolique ou aminé) est ajouté. On tend à retenir les phosphates mixtes d'alcoyle et d'aryle. L'auteur a caractérisé le mode d'action et les relations structure-efficacité : propriétés réductrices, piégeage de radicaux libres, complexation des métaux, résistance à l'hydrolyse, etc...
De nombreuses autres contributions sont à mentionner :
- celle de Foucauld sur les réactions de quelques phosphites d'aryle et complexes phosphites - Cl_2 Cu avec des composés actifs.
- celle de Le Corre sur la synthèse d'hétérocycles par condensation intramoléculaire de Wittig d'un ylure-ester où le rôle fondamental du solvant est analysé.
- celle de Moffat sur le phosphate de bore, catalyseur hétérogène d'usage très diversifié.
- celle de Mathey et coll. sur les alphacuprophosphonates, avec application à la synthèse des bétacétophosphonates, habituellement difficile.
- celle de Mme Seyden-Penne et coll. sur l'effet des substituants de P et du milieu réactionnel sur la stéréosélectivité de la formation de nitriles alpha-béta éthyléniques.
- celle de Vahrenkamp sur l'ouverture de liaisons métal-métal par les organophosphines, en tant qu'étape dans les réactions catalysées par les complexes de métaux de transition (dimérisation d'oléfines déformées, p. ex.).
- Wanczek enfin a proposé une étude systématique de la chimie ionique des composés organiques de P par spectrométrie de résonance ionique en cyclation.

Le thème 9 «le phosphore en agropharmacie» a été abordé par Fest, dans sa conférence sur les pesticides organophosphorés, pour la plupart constitués d'esters des acides phosphorique et phosphonique des phénols substitués. La famille des parathions demeure très importante. Des pesticides sont issus de dérivés hydroxy des composés hétérocycliques ; s'y ajoutent des vertus fongicides (pyrazophos), insecticides ou acaricides. L'auteur a examiné les nombreuses variantes des structures de base : composés aux radicaux acylés soufrés (méthamidophos), composés à radicaux acyl-imino et oximino- (phosfolan et phoxim).
Okamoto a examiné l'efficacité des herbicides, dérivés de l'acide aminophosphonique, liée à la taille du groupe alkyl.
Majoral et coll. ont étudié la synthèse et la réactivité de phosphorhydrazides susceptibles d'avoir des applications pharmacologiques (virucides, parasiticides, antihypertensifs) ou industrielles (fongicides, ignifugeants, complexants). Leur réactivité vis-à-vis d'agents nucléo et (ou) électrophiles permet d'obtenir des cycles et polycycles de taille variable, susceptibles de servir de nouveaux ligands.
Chabrier et coll. ont caractérisé de nouveaux antibilharziens, dérivés de l'acide cis époxy 1.2 polyphosphonique, très peu toxiques et actifs sur les cercaires et les vers.
Cremlyn a fait le point sur les principaux types de fongicides et d'herbicides organophosphorés : phosphorothiolates, phosphoramidates, phosphonates et phosphinates, phosphoramides, etc...
Sidky a présenté l'important effort consenti en Égypte, en recherche et développement des pesticides phosphorés.
L'utilité du solvant triamide hexaméthylphosphorique (HMPT) (préparation des diméthylaminoquinolines) a été examinée par Pedersen.
Mentionnons enfin quelques contributions :
- celle de El Deek, relative aux analogues III de l'organophosphonyléthanol amine et à la synthèse des esters de l'acide N-N diméthylphosphoramidique (anticholinestérases).
- celle de El Adarosy sur les perturbations des processus biochimiques végétaux par les insecticides organophosphorés, dans le cas des haricots secs.
- celle, enfin, de Koulkes-Pujo sur l'altération du comportement par irradiation ionisante (rayons γ, électrons pulsés) de l'hexaméthylphosphorotriamide, solvant de choix en métallation. La mise en évidence d'électrons solvatés permet à l'auteur d'envisager l'élargissement des domaines d'application.

Le thème 10 «le phosphore dans le traitement des surfaces métalliques et applications industrielles diverses» a débuté par l'exposé de Cot sur l'utilisation des fluorophosphates comme agent de passivation des surfaces métalliques ; il s'agit de sels dérivés des anions oxyfluorés du phosphore V (notamment PO_3F^{2-} et $PO_2F_2^-$).
K_2PO_3F apparaît, dans les essais en brouillard salin et d'adhérence de peinture, supérieur aux hexafluorophosphates alcalins et aux fluosilicates des métaux 3d, ainsi qu'à l'anhydride chromique (notamment vis-à-vis du pouvoir passivant et de la toxicité).
Deux communications ont ensuite con-

cerné la phosphuration des métaux. Ueda et coll. ont caractérisé les cinétiques et mécanismes de phosphuration du zinc pur ou allié à 1 % at. de Ag ou Mn. La formation de Zn_3P_2 procède d'une cinétique parabolique par diffusion de lacunes cationiques ; des observations semblables concernent Fe (vers 700-850 °C) et Ni (vers 500 °C). La phosphuration du cuivre à 150-250 °C et du chrome en poudre se développe par adsorption - dissociation de molécules gazeuses de P_4.
Rameau et coll. ont, pour leur part, étudié la phosphuration électrochimique et chimique du fer pur à haute température dans le métaphosphate de Na fondu à 750 °C. A la formation électrochimique de FeP_2 (immersion prolongée) se superposent les réactions chimiques de formation de Fe_2P, FeP et FeP_2. D'autres méthodes de phosphuration sont examinées. Les couches croissent par diffusion de lacunes métalliques à travers le phosphure.

Dans un tout autre domaine, Martin et coll. ont étudié le pouvoir extractant des bétacétophosphonates. Ce solvant est très sélectif vis-à-vis de U. Sa fonction de chélatant acide très efficace, prédomine pour les pH supérieurs à 3.
Kijkowska s'est intéressé à la séparation des terres rares contenues dans certains phosphates (apatites de Kola) par précipitation de leurs phosphates en milieu neutre, dont la cristallisation vers 180-200 °C améliore le rendement.
Pietrasanta et coll. ont synthétisé des composés phosphorés à propriétés adhésives (oligomères phosphoniques, comme revêtements protecteurs très minces et adhérents sur Al).
Saji et coll., enfin, ont examiné le comportement des métaux en milieux phosphoriques concentrés (60-80 % P_2O_5 à 200 °C) et les ont classés selon leurs potentiels d'électrode.
Selon la morphologie des acides (linéaires ou cycliques), les milieux contenant des anions phosphates voient respectivement accru leur agressivité ou leur pouvoir inhibiteur.

Diverses personnalités ont, au terme de ce Congrès, dressé un bilan général ; elles se sont félicitées de l'impact des résultats présentés sur la promotion de la chimie du phosphore, dans les domaines les plus variés. L'interdisciplinarité devra constituer la règle dans la poursuite des recherches dont les résultats seront désormais présentés dans les prochains colloques qui se tiendront successivement dans les différents pays producteurs de phosphates.

Un prix IMPHOS (d'un montant de 15 000 dollars) est institué et sera attribué tous les deux ans, à compter de 1979, pour récompenser un ensemble de travaux de recherches menés au cours des cinq dernières années.

Les Français et la vulgarisation scientifique

Une étude, réalisée à la demande du Bureau National de l'Information Scientifique et Technique, a pour objectif de mieux définir les attitudes des Français vis-à-vis de la vulgarisation scientifique et technique, afin de mieux identifier les publics potentiellement intéressés par ce type d'actions.
Après une phase d'investigation de type qualitatif destinée à identifier les principales attitudes et perceptions du public, un sondage a été réalisé auprès d'un échantillon représentatif de la population française, âgé de plus de 18 ans, à partir d'un questionnaire établi à l'issue de la phase qualitative.
On constate que, pour l'essentiel, l'attitude des Français vis-à-vis de l'information scientifique et technique dépend plus de son statut social et culturel que de son éducation «littéraire» ou «scientifique». L'enquête confirme, en cela, l'étude menée en 1975 par le Ministère des Affaires culturelles sur «les pratiques culturelles des Français».
D'une manière générale, le Français se conduit passivement vis-à-vis de la vulgarisation scientifique et technique. Cependant un tiers des personnes interrogées s'intéressent d'une manière active aux sciences et aux techniques, recherchant l'information scientifique et technique à la radio et à la télévision, achetant des livres ou des revues traitant de ces sujets, fréquentant les musées et les expositions spécialisées dans ce domaine.
Quels sont les traits qui prédisposent à s'intéresser à la vulgarisation scientifique et technique ? On constate que l'intérêt pour la vulgarisation scientifique et technique est surtout marqué chez les hommes, les femmes étant plus indifférentes. De la même façon cet intérêt est plus marqué chez les jeunes et décroît avec l'âge. D'autre part, on constate une forte relation entre l'intérêt marqué pour les sciences et les techniques et le niveau d'éducation reçue ainsi que celui des revenus perçus : les cadres supérieurs et les professions libérales ont ainsi une plus forte tendance à s'exposer à la vulgarisation. De même, la familiarité professionnelle avec la science ou la technique accroît la prédisposition à fréquenter la vulgarisation. Avoir un hobby, faire partie d'une association, adhérer à un groupement, favorisent l'exposition à l'information scientifique et technique. Il en est de même du fait d'avoir des grands enfants. Enfin, le taux de fréquentation de la vulgarisation scientifique et technique semble plus élevé chez les interviewés se déclarant plutôt de gauche et inversement proportionnel à la pratique religieuse.
Naturellement ces constatations doivent être modulées selon les centres d'intérêt des Français. La hiérarchie des thèmes d'intérêt des Français, en matière de sciences et techniques, est la suivante :

- La médecine est de très loin le thème numéro un.
- L'agriculture est le deuxième thème mais il s'agit là de la seule préoccupation des ruraux.
- Le troisième thème concerne la nature, son fonctionnement et son dérèglement. On trouve ici l'intérêt pour la vie des animaux, la mer, la terre et ses cataclysmes et pour l'écologie.
- Le quatrième thème concerne la vie en société. On y retrouve la sociologie, la vie des sociétés, la pédagogie, l'éducation.

L'enquête permet également d'identifier les canaux par lesquels les Français s'informent. La télévision est de loin le media numéro un, suivie par les hebdomadaires et mensuels généraux, et la presse quotidienne régionale, suivis dans l'ordre par le livre scientifique et technique, les revues scientifiques et techniques, les musées, les expositions et enfin la radio. Les medias du premier groupe font partie des habitudes journalières du public : l'exposition à la vulgarisation scientifique et technique y est accidentelle, et non recherchée. En revanche dans le second groupe, la fréquentation relève d'une recherche active. Naturellement ces observations doivent être modulées en fonction des centres d'intérêt d'une part, des caractéristiques sociodémographiques de chacun, d'autre part.
Dans ce but, l'enquête se termine par une typologie, non pas établie au hasard mais à partir d'un traitement mathématique des données recueillies. C'est ainsi que les auteurs de l'enquête ont été amenés à définir six catégories qui permettent, bien que schématiques, de comprendre les phénomènes globaux.
Cette étude, réalisée pour le compte du B.N.I.S.T. par le cabinet Variot Vincent et Associés (J. Noël Kapferrer et J. François Boss) sera publiée à la Documentation Française (Parution prévue en janvier 1978).
Pour tous renseignements, s'adresser au : B.N.I.S.T., 8 rue Crillon, 75194 Paris Cedex 04. Tél. 277.70.07, poste 220.

Bayer : les neufs premiers mois de 1977.

Pour les neuf premiers mois de 1977, Bayer AG, Leverkusen, a enregistré par rapport à la période correspondante de l'année précédente un chiffre d'affaires en progression de 3,9 % et un bénéfice avant impôt accusant une diminution de 12,4 %. Si l'on apure le chiffre d'affaires des montants correspondant aux installations fournies cette année à l'Erdölchemie dans le cadre interne du Konzern, il subsiste un accroissement du chiffre d'affaires d'environ 2 %.
Comme l'indique le rapport du Comité de Direction sur le troisième trimestre et les neuf premiers mois de l'exercice, le chiffre

d'affaires de Bayer AG pour la période allant de janvier à septembre a atteint 7.599 (7.315) millions de DM. La part afférente au marché intérieur est ici de 3.246 millions de DM, correspondant à une progression de 7,4 (+ 23,9) %, tandis que pour les marchés extérieurs elle est de 4.353 millions de DM, soit + 1,4 (+ 24,3) %, le taux des exportations se trouvant ramené à 57,3 (58,7) %.
Le chiffre d'affaires réalisé au cours du troisième trimestre témoigne d'une progression de 5,0 (+29,3) % pour le marché allemand et d'une baisse de 1,3 (+ 21,4) % pour les marchés extérieurs.
Le bénéfice avant impôt pour les neuf premiers mois de 1977 s'est élevé à 552 (630) millions de DM.

Au niveau de Bayer-Monde, le chiffre d'affaires de l'entreprise a progressé de 2,1 (+ 21,7) % dans les neuf premiers mois de l'année, pour atteindre 16.202 (15.871) millions de DM. 5.178 (5.030) millions de DM sont à attribuer ici au troisième trimestre, ce qui équivaut à une progression de 3,0 (+ 19,2) %. Le bénéfice avant impôt a été inférieur de 6,1 % à celui des neuf premiers mois de 1976 et s'est monté à 849 (904) millions de DM.
Le volume des investissements au titre des immobilisations corporelles atteindra en 1977 environ 1.700 millions de DM pour Bayer AG et les participations en Allemagne et à l'étranger, dont probablement 700 millions au profit de Bayer AG.

Degussa : résultats semestriels.

La seconde moitié de l'exercice commercial qui s'est terminé le 30 septembre dernier n'a plus enregistré, pour la société-mère, qu'un faible accroissement du chiffre d'affaires de 1,7 % par rapport au second semestre de l'exercice commercial 1975/1976. Même si l'on élimine l'emploi des métaux précieux, la situation ne s'en trouve guère modifiée. L'accroissement du chiffre d'affaires sans les métaux précieux s'est élevé à 1,5 %. En ce qui concerne le Groupe, l'évolution a été un peu plus favorable puisque le chiffre d'affaires a enregistré un accroissement de 3,8 %. Ce chiffre reflète l'extension commerciale (qui va au-delà de la croissance de la société-mère) des sociétés en participation.
Pour l'ensemble de l'exercice commercial, le chiffre d'affaires du Groupe a atteint 4.455 millions de DM et celui de la Degussa 3.766 millions de DM ; ceci correspond à des taux d'accroissement de respectivement 4,7 % et 3,5 % par rapport à l'exercice précédent. Si on ne tient pas compte de l'emploi des métaux précieux, l'augmentation du chiffre d'affaires de la Degussa s'est élevée à largement 9 % par rapport à l'exercice précédent. Toutefois, on ne doit pas perdre de vue en l'occurence que cette augmentation est due en premier lieu au taux d'accroissement supérieur à la moyenne pendant la première moitié de l'exercice commercial tandis que la seconde moitié est restée en retrait sur nos attentes. Une ventilation selon les Secteurs indique que la croissance du Secteur Produits chimiques a été plus importante que celle du Secteur Métaux.
Les apports aux biens investis se sont élevés à 79 millions de DM pendant l'exercice commercial 1976/1977 alors qu'ils étaient de 81 millions de DM pendant l'exercice précédent. Il convient de considérer ces valeurs dans le contexte des apports exceptionnellement élevés de l'exercice commercial 1974/1975 qui n'ont pu être sans exercer une certaine influence sur le volume des investissements des deux exercices suivants.
La Division Traitement de Surface a été supprimée avec effet au 1er octobre 1977. Les activités de cette Division dans le domaine de la métallisation sous vide poussé ont été incorporées dans la Société nouvellement fondée Gesellschaft für Oberflächentechnik mbH de Schwäbisch Gmünd exploitée en commun avec la Société Eyelet Specialty Co., Inc. de Wallingford, Connecticut (États-Unis d'Amérique). Cette société américaine possède un know-how considérable dans le domaine spécial de la métallisation sous vide poussée. Les affaires que la Division Traitement de Surface traitait jusqu'alors également dans le domaine de la galvanotechnique ont été réunies au sein d'un Groupe de travail «Distribution Galvanotechnique» qui relève de la Division Produits Métalliques Techniques.
Également avec effet au 1er octobre 1977, le secteur d'activité Degussit a été transféré à la Société Friedrichsfeld GmbH de Mannheim et incorporé dans la Division Frialit de cette entreprise.
Pour compléter le programme de distribution de la Division Produits Chimiques, il a été acquis au mois de mai 50 % du capital social (porté à 10 millions de F) de la Société Rexim S.A. qui a son siège à Paris. Cette société se consacre essentiellement à la production et à la distribution d'acides aminés, de bétaïne et de substances pharmaceutiques.
Pour la fin de l'exercice commercial 1976/1977, les deux participations aux États-Unis ont été regroupées, à savoir la Société de distribution Degussa Inc. de Teterboro, New Jersey, et la Société de production Degussa Alabama Inc. de Mobile, Alabama, dans la Société Degussa Corporation qui a son siège à Teterboro.
En outre, pour la fin de l'exercice commercial 1976/1977, la Degussa a pris en charge toutes les parts de la Société Bush Beach & Segner Bayley Limited de Londres qui assumait jusqu'alors la représentation générale en Grande-Bretagne et a fondé la nouvelle raison sociale Degussa Limited.

Nouvelles de CdF Chimie

Augmentation de capital.

Le 5 mai 1977, les Pouvoirs Publics ont exprimé leur volonté de restructurer les activités «Engrais» des deux groupes à capitaux publics et de définir les grandes lignes de cette restructuration. Dans ce cadre, l'EMC devait faire apport de sa filiale «A.P.C. Azote et Produits Chimiques» à CdF Chimie et recevoir en contrepartie une participation au capital de cette société.
Depuis, les négociations ont été menées activement entre les deux groupes pour que cette restructuration soit effective au début de 1978. Ceci implique que les procédures soient menées à leur terme et les décisions nécessaires prises par les organes statutaires avant le 31 décembre 1977.
La convention d'apport qui leur sera soumise a été signée le 24 novembre 1977 par les présidents des directoires des deux entreprises, MM. Jean Prada pour EMC et Jacques Petitmengin pour CdF Chimie.
Cette convention prévoit une double augmentation de capital :
1) EMC apporte à CdF Chimie les actifs de la société APC pour un montant de 292.019.200 F. En rémunération de cet apport en nature EMC reçoit 1.342.000 actions de CdF Chimie d'une valeur de 217,60 F pour un nominal de 100 F chacune. L'opération représente donc une augmentation de capital de 134.200.000 F et une prime d'apport de 157.819.200 F.
2) Un apport de capital en numéraire lié au précédent et réservé à l'EMC pour un montant de 300 millions de francs dont : 137.867.600 F à titre d'augmentation de capital proprement dite et 162.132.400 F à titre de prime d'émission.
Comme les Pouvoirs Publics l'ont annoncé par un communiqué du 7 novembre 1977, l'EMC recevra une dotation lui permettant de souscrire à cette augmentation de capital en numéraire. Cet apport contribuera au rétablissement de l'équilibre financier et au développement de l'activité du nouvel ensemble dans le domaine des engrais.

A l'issue de cette opération, le capital de CdF Chimie sera porté de 540.000.000 F à 812.067.600 F EMC détiendra 33,5 % de ce capital.
Pour leur part, les autres actionnaires détiendront les participations suivantes :
- Charbonnages de France . . . . . 23,3 %
- Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais . . . . . 22,6 %
- Houillères du Bassin de Lorraine . 14,7 %
- Houillères du Bassin du Centre et du Midi . . . . . 0,6 %
- Saarbergwerke . . . . . 5,3 %

Complexe d'EPSI à Sines (Portugal)

EPSI (Empresa de Polimeros de Sines), filiale de Companhia Nacional de Petroquimica (72 %) et CdF Chimie (28 %), vient d'obtenir un crédit en euro-devises de 15 millions de dollars, d'une durée de 5 ans, et un crédit à l'exportation français d'un montant de 200 millions de francs, d'une durée de 8 ans et d'un taux d'intérêt de 7,75 %. Ces engagements financiers sont garantis par la Banque Nationale du Portugal. Ils sont assurés par un consortium international dont le leader est la Banque de l'In-

dochine et de Suez, et qui groupe en particulier la Société Générale de Paris, la Banque Française du Commerce Extérieur et la Banco Totta & Açores de Londres.
EPSI doit construire à Sines, en aval du vapocraqueur de la CNP, trois unités de production de matières plastiques : polyéthylène basse densité (120 000 t/an), polyéthylène haute densité (60 000 t/an) et polypropylène (50 000 t/an), qui seront mises en service en 1979. L'ingénierie de l'unité de polyéthylène basse densité qui utilisera le procédé CdF Chimie sera assurée par les sociétés Coppée Rust France et Coppée Rust Belgique.

EPSI vient, par ailleurs, de confier à une association entre la firme italienne Technipetrol SPA et la firme française Compagnie Française d'Etudes et Construction Technip SA, la réalisation de l'unité de polyéthylène haute densité ; l'ingénierie sera assurée avec la collaboration de la firme Mitsui Engineering and Shipbuilding de Tokyo et un bureau d'Etudes portugais. Le procédé utilisé sera celui de Mitsui Petrochemical Industries. La part étrangère de ce contrat sera financée par des crédits à l'importation accordés à EPSI par les autorités françaises et italiennes. La contribution des industries et entreprises portugaises à ce contrat sera supérieure à 50 % de son montant.

Nouveau procédé et nouvelle usine de production d'anthraquinone

La Schelde Chemie, société fondée en commun par Bayer et Ciba-Geigy, va construire une installation de production d'une capacité de 12 000 à 15 000 t/an d'anthraquinone. La mise en route est prévue pour la fin 1980. Grâce à cette installation, on pourra éviter, pour de longues années, que ne se créent dans les approvisionnements en anthraquinone des goulots d'étranglement comme ceux qui se sont présentés par le passé. La capacité pourra être adaptée de manière flexible à toutes les exigences. Bayer et Ciba-Geigy continueront de disposer, dans leurs propres usines de Leverkusen et Monthey, de capacités respectives de 11 000 et 3 000 t/an d'anthraquinone à base d'anthracène.
Dans la nouvelle usine de la société Schelde Chemie Brunsbüttel GmbH, on fera appel pour la production d'anthraquinone à un procédé récent développé jusqu'au niveau de la production qui, par rapport aux méthodes de fabrication traditionnelles, offre des avantages aussi bien sur le plan économique qu'écologique. Le produit de départ utilisé est la naphtalène, dont on dispose des quantités abondantes obtenues à partir du goudron de houille ou de processus pétrochimiques.

Le premier stade du procédé, entièrement continu, consistera en l'oxydation catalytique en phase gazeuse de naphtalène en naphtoquinone. Celle-ci réagira ensuite avec du butadiène, sans avoir été isolée ou purifiée au préalable, pour donner naissance à de la tétrahydroanthraquinone, laquelle fera dans un dernier stade l'objet d'une déshydrogénation de façon à donner l'anthraquinone.
Les trois installations, d'une capacité globale de près de 30 000 t/an, permettront non seulement de couvrir les besoins pour la transformation ultérieure en dérivés d'anthraquinone, mais également de mettre de l'anthraquinone à la disposition du marché pour d'autres domaines d'application, comme par exemple la fabrication de cellulose à partir du bois.

Accroissement de la production de zéolithe pour détergents

Dans sa succursale Chemische Fabrik de Wesseling près de Cologne, la Degussa procède actuellement à une extension de sa production de silicate de sodium et d'aluminium HAB A 40. La capacité agrandie de production de cette zéolithe synthétique sera disponible à partir de l'été 1978. La Degussa tient compte ainsi de la demande accrue de l'industrie européenne des détergents qui recherche un produit de substitution techniquement qualifié et également acceptable sur le plan économique pour le tripolyphosphate de soude.
L'utilisation du HAB A 40 en tant que produit de remplacement du phosphate dans les détergents est imposée par la législation en matière de protection de l'environnement dans de nombreux pays européens. En se basant sur les études qui ont déjà été effectuées ou qui sont encore en cours, il n'y a plus aucune raison de mettre en doute l'innocuité toxicologique et écologique de cette nouvelle substance de remplacement du phosphate. Des spécialistes en République Fédérale d'Allemagne ont démontré les propriétés positives de la nouvelle matière première par des séries d'essais qui ont été effectués pendant de nombreuses années. Au cours des tests qui ont été effectués jusqu'alors et qui se déroulent encore, les ménagères, elles non plus, n'ont pu discerner aucune différence entre les détergents complets de marque traditionnels et ceux qui renferment la nouvelle zéolithe. Ainsi, l'utilisation de cette zéolithe permet de se conformer aux exigences des organismes officiels et du public qui demandent une atténuation de l'eutrophisation des eaux par le canal d'une réduction de la teneur en phosphate dans les détergents. La solution qui a été trouvée à ce problème est le résultat d'une coopération pendant de nombreuses années entre la Maison Henkel qui fabrique le détergent et la Degussa qui fournit la matière première, avec l'appui d'un grand nombre d'instituts officiels. Le silicate de sodium et d'aluminium HAB A 40 de la Degussa est identique au produit SASIL de Henkel. Henkel et Degussa réalisent déjà, depuis de nombreuses années, une coopération très poussée des recherches dans le domaine de la mise au point et de la production de ce groupe de zéolithes.
La Degussa accordera également à l'avenir une haute priorité à l'utilisation de la zéolithe dans l'industrie des détergents et a décidé de construire une installation d'une capacité annuelle de 50 000 tonnes qui sera implantée à Wesseling près de Cologne. L'installation, dont on a commencé à établir les plans, doit entrer en service en 1980. En même temps que la construction de cette installation, la Degussa accroîtra les capacités de production d'autres charges spéciales synthétiques de la Chemische Fabrik de Wesseling et améliorera l'infrastructure de l'usine. Les dépenses globales pour ce projet s'élèveront à environ 40 millions de DM.
En Grande-Bretagne, la Société I.D. Chemicals Ltd., une entreprise appartenant en commun à la Degussa et à l'ICI, étudie actuellement les perspectives de débouchés et les possibilités de production du silicate de sodium et d'aluminium HAB A 40. La Société I.D. Chemicals Ltd. est en mesure d'adjoindre une production de zéolithe à sa production de charges dans son usine de Widnes/Angleterre centrale. De même, la Silquimica S.A. de Salcedo en Espagne, une entreprise appartenant en commun à la Degussa et à la Société chimique espagnole General Quimica, peut adjoindre à sa production existante de charges synthétiques des installations de production de zéolithes pour détergents.

Nouvelles de l'industrie chimique néerlandaise

Windmill Holland B.V. à Vlaardingen a mis en service une seconde usine de monophosphate d'ammonium. La construction de cette installation a été décidée en raison de la demande toujours croissante pour cet engrais. Grâce à la nouvelle installation, la capacité actuelle de 9 t/h sera plus que doublée.

Cyanamid B.V. à Rotterdam vient d'annoncer que l'extension prévue de la capacité de production d'acrylamide sera portée à 27 000 tonnes par an au lieu des 20 000 tonnes prévues à l'origine. Une nouvelle usine sera inaugurée en 1978. Cette usine utilisera le procédé de l'hydrolyse catalytique.
Une partie de cette production est utilisée par Cyanamid elle-même pour la fabrication de floculants pour le traitement des eaux, dans l'industrie du papier, dans l'exploitation minière, pour les résines du papier et pour d'autres dérivés d'acrylamide.

Gulf Oil Raffinaderij B.V. à Rotterdam/Europoort prévoit la construction d'une installation de purification de propylène d'une valeur de 60 millions de florins. Gulf produit à l'heure actuelle 150 000 tonnes de propylène par an avec un degré de pureté de 95 %. La nouvelle installation permettra d'obtenir un degré de pureté avoisinant 100 %. La purification se fait à l'aide de tours de distillation. Les produits dérivés seront reconduits à l'installation de craquage.

ICI Holland B.V. a inauguré sur ses terrains industriels à Rozenburg, près de Rotterdam, une nouvelle usine pour la production d'élastomères de polyuréthanne. Le produit est commercialisé en plusieurs qualités

sous le nom de Daltomold et peut être fourni dans des taux de rigidité fort variés tant pour le moulage par injection que pour l'extrusion. La capacité s'élève à 5 000 tonnes l'an.
ICI Holland B.V. inaugurera fin 1978, à Rozenburg, à l'ouest de Rotterdam, une usine de polypropylène. La première étape vise à une capacité de production de 48 000 tonnes. Plus tard, la capacité sera portée à 120 000 tonnes par an. Les investissements seront de l'ordre de 80 millions de florins.

Production de Pyroforane 1301 au Japon

La Société japonaise Daikin Kogyo, premier producteur japonais de produits fluorés, a mis en service, avec succès, en octobre dernier, une installation de production de trifluorobromométhane construite sous licence de Produits Chimiques Ugine Kuhlmann (P.C.U.K.).
On sait que le trifluorobromométhane, appelé encore Halon 1301, est un agent extincteur de sécurité commercialisé mondialement par P.C.U.K. sous la marque «Pyroforane 1301». Son innocuité envers les personnes, ainsi que son inertie vis-à-vis des matériels, permet son emploi dans des enceintes fermées contenant des matériels fragiles, telles que filmothèques, salles d'ordinateurs, musées, chambres fortes, centraux téléphoniques, aviation (cellule-moteur et cabine-passagers), plateformes de forage en mer, etc...
Le trifluorobromométhane est fabriqué depuis plusieurs années en France par P.C.U.K. dans son usine de Pierre-Bénite.

Nouvelles de Du Pont

Du Pont de Nemours a mis au point un nouveau néoprène d'usage général, modifié au soufre qui présente les caractéristiques dynamiques des néoprènes de type G et la stabilité thermique propre aux néoprènes de type W. La vulcanisation de ce nouveau néoprène, référencé GW, n'exige pas l'emploi d'accélérateurs type thiourée tels que le NA-22.
Tout comme les néoprènes de type G, le GW vulcanise très facilement avec uniquement la magnésie et l'oxyde de zinc. Un mélange GW courant vulcanisé avec ces produits présente, par rapport à des mélanges analogues à base de types G, un module plus élevé, une meilleure résistance au déchirement, à la déformation rémanente par compression, et au vieillissement à la chaleur. Il ne faut pas ajouter de soufre aux formulations à base de GW parce que sa présence affecte la résistance au vieillissement thermique de ce néoprène.

Du Pont de Nemours annonce l'achèvement d'une extension de son usine de production d'alcool polyvinylique «Elvanol» (PVAL) à La Porte, Texas, Etats-Unis, qui conduira à une augmentation de 20 % de sa capacité.
Ce produit, qui est proposé en cinq variétés intégralement hydrolysées, est utilisé pour l'encollage des fils de chaîne dans le textile, pour le revêtement du papier et du carton, pour le bobinage sur tube de papier ou sur noyau et dans la préparation des adhésifs à base d'eau. Il est vendu en Europe par l'intermédiaire des différentes filiales et des distributeurs de Du Pont de Nemours.
L'usine, dont la capacité de production est de 57 000 tonnes par an, représente l'unité de production du PVAL en une seule ligne la plus importante au monde. Elle est associée à une usine de fabrication du monomère d'acétate de vinyle d'une capacité annuelle d'au moins 180 000 tonnes. L'acétate de vinyle est la matière première de base pour la préparation du PVAL.

Nouvelle usine Albright & Wilson à Merseyside

Albright & Wilson est sur le point d'investir 10 millions de francs dans deux projets situés à West Bank, Widnes, sur le site consacré à la fabrication de produits organiques.
Ces produits chimiques sont employés comme intermédiaires dans différents domaines d'applications chimiques et pharmaceutiques. Les deux projets devraient être réalisés courant 1978.
Le plus important des deux projets (6,4 millions de francs) augmentera de 40 % la capacité de l'installation en continu de chloruration du toluène pour la production de chlorure de benzyle et de benzotrichlorure, principalement utilisés comme intermédiaires dans l'industrie des colorants.
Le deuxième projet (3,6 millions de francs) augmentera de 50 % la capacité de cyanure de benzyle pour atteindre une production totale de 5 000 tonnes par an. Albright & Wilson est le plus grand producteur de cyanure de benzyle, un intermédiaire organique dérivé du chlorure de benzyle. On utilise le cyanure de benzyle dans la fabrication d'acide phénylacétique, un précurseur employé dans la production de la pénicilline.
La production de dérivés du toluène contribuera également à l'accroissement du secteur de l'exportation, ce dernier représentant 50 % du chiffre total des ventes principalement vers l'Amérique du nord et vers l'Europe de l'ouest et de l'est.
Ce récent développement fait suite à des augmentations de capacité en 1970, 1974 et 1975 réalisées par la Société sur son site de 12 hectares de Merseyside.

Modernisation d'une unité de benzène

Essochem Benelux B.V., société de produits chimiques du groupe Esso aux Pays-Bas, a signé des contrats pour une valeur de 15 millions de dollars, avec deux sociétés néerlandaises pour la modernisation des installations de production de benzène de son usine de Botlek, près de Rotterdam.
Prévue pour mise en service au deuxième semestre 1978, la nouvelle unité extraira le benzène d'essences de pyrolyse avec une capacité de 200 000 tonnes par an. Aucune production additionnelle de benzène n'est à attendre à la suite de cette mise en service, mais seulement un abaissement du coût de production par rapport à l'installation actuelle (déalkylation du toluène et des xylènes) qui sera sans doute arrêtée à la fin de 1978.
Commentant cette décision et la situation dans le secteur des bases aromatiques, M. N.N. Hochgraf, vice-président à Essochem Europe Inc, a déclaré que depuis 1974, les prix ont été insuffisants pour permettre une rentabilité normale. De plus, les faibles taux de progression de la consommation n'ont pas permis d'utiliser rationnellement les capacités existantes.
Confrontées à ces problèmes, les filiales d'Essochem se sont trouvées dans l'obligation d'arrêter certaines unités, mais ceci sans compression de personnel. C'est le cas notamment en France où Esso Chimie a dû arrêter son unité d'orthoxylène et paraxylène de Notre-Dame-de-Gravenchon. En Grande-Bretagne également Esso Chemical Ltd maintient à l'arrêt, pour une durée indéterminée, son unité de production de benzène de Fawley. Dans le climat économique actuel, seules les unités de production les plus modernes sont viables.

Installations pour le traitement des effluents radioactifs

Dans le cadre du deuxième programme de réalisation en France d'une série de centrales nucléaires à eau légère de 900 MW, Electricité de France vient d'attribuer à PEC—Engineering la réalisation de l'ensemble des installations destinées à traiter tous les effluents radioactifs de faible et moyenne activités.
Ce contrat fait suite à celui qui, en octobre 1975, avait confié à PEC—Engineering les stations de traitement des effluents du premier contrat-programme français.
Pour assurer une bonne protection de l'environnement, c'est la technique de solidification des déchets dans des blocs de béton qui a été retenue, comme pour les centrales précédentes. Ces blocs seront ensuite entreposés définitivement sur un site spécialement aménagé et surveillé.
Ce nouveau programme confirme la position de PEC—Engineering dans le traitement des effluents radioactifs, traitement qui constitue depuis plus de 20 ans une des spécialités de cette société.

Centre de destruction des déchets toxiques

La Société PEC-Engineering, poursuivant son effort dans la destruction de déchets industriels toxiques, vient d'acquérir le centre d'incinération de la Société Industrielle de Lillers situé à Hurionville (Pas-de-Calais).
Le centre est équipé de deux incinérateurs représentant une capacité de destruction annuelle de près de 20 000 tonnes.
Hurionville devient ainsi le 3e centre PEC-Engineering de traitement de déchets in-

dustriels après le centre de traitement et de détoxication de Hombourg (Haut-Rhin) et l'usine d'incinération de Saint-Maurice L'Exil (Isère).
Ces 3 unités représentent ensemble une capacité de traitement de 45 000 tonnes/an en incinération, plus 30 000 tonnes en traitement physico-chimique.
Désormais, dans le domaine du traitement et de la destruction des résidus industriels, PEC-Engineering couvre trois des régions à forte concentration industrielle (Nord - Pas-de-Calais, Alsace-Lorraine, Rhône-Alpes).

Deux usines de dessalement pour l'Arabie Saoudite

La société française Weiritam, filiale du Groupe Britannique Weir, leader mondial dans le domaine du dessalement d'eau de mer, et de la société française Fives Cail Babcock, a obtenu un contrat pour la fourniture, le montage et la mise en service de deux installations de dessalement de capacité 550 m^3/jour d'eau distillée chacune, destinées à l'alimentation en eau des localités d'Al Wajh et de Duba, sur la côte de la Mer Rouge en Arabie Saoudite.
Le montant total de ce contrat clés en main, qui a fait l'objet d'une vive concurrence internationale et qui inclut les postes de dessalement, les chaudières, les générateurs diesel, les travaux de génie civil associé est de 100 millions de francs français.
La totalité des travaux, y compris l'important génie civil associé à la prise d'eau de mer, doit être réalisée en 15 mois. La formation des opérateurs saoudiens sera également assurée par la société Weiritam.
Après la réception définitive de l'usine de dessalement d'eau de mer de 9 000 m^3/jour de Sirte en Libye et la prochaine mise en service de celle de 6 000 m^3/jour de Ben Jawad, également en Libye, ce contrat marque une nouvelle étape dans le développement des activités de la société Weiritam et de ses filiales dans le domaine des installations de dessalement d'eau de mer.

Installation d'évaporation de soude pour le Canada

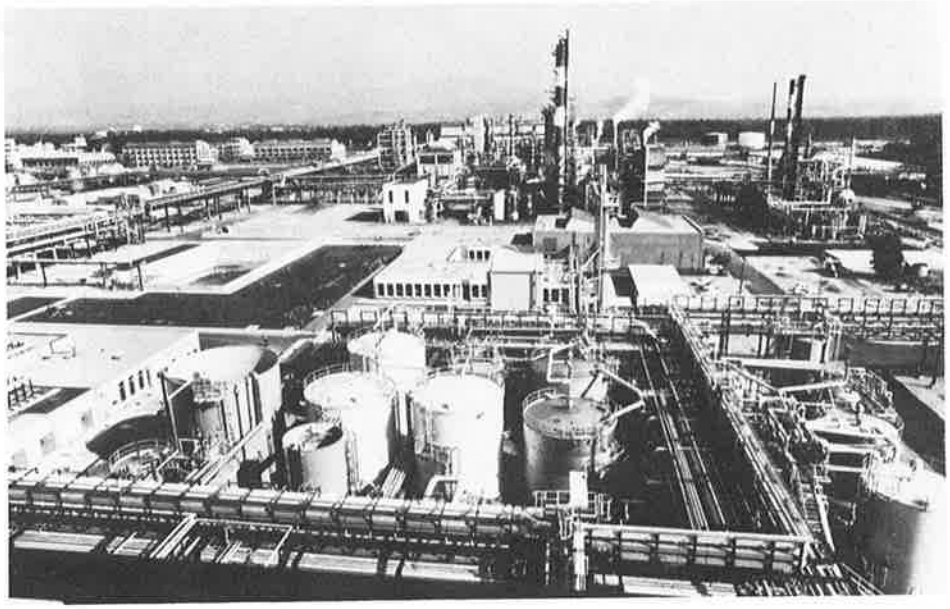
Les Canadian Industries Limited (CIL) ont passé à Sulzer Bros. (Canada) Ltd. une commande pour la livraison d'une grande installation pour l'évaporation de lessives de soude caustique, d'une valeur de plusieurs millions de dollars. Ce groupe de machines doit être l'une des unités principales destinées à l'extension de l'installation de chlore alcalin des CIL à Bécancour, Québec.
Escher Wyss, Zurich, qui fait partie du Groupe Sulzer, est responsable de la construction de cette installation d'évaporation à quatre étages d'une capacité journalière de plus de 400 t de lessive de soude. Cette société a déjà livré un nombre considérable de ces grandes installations d'évaporation de lessive de soude et d'autres procédés similaires dans le monde entier.
L'équipement sera fabriqué en majeure partie au Canada. Le sous-traitant le plus important de Sulzer Bros. (Canada) est la Dominion Bridge Engineering Co. Ltd.
L'installation doit être mise en service au début de 1979.

Butachimie met en route une unité d'adiponitrile

Une nouvelle unité de fabrication d'adiponitrile, intermédiaire pour la fabrication du nylon, vient d'être mise en route à Chalampé (Haut-Rhin) dans l'enceinte de l'usine Rhône-Poulenc.
Exploitée par Butachimie, filiale paritaire de Du Pont de Nemours France et Rhône-Poulenc, l'installation a une capacité de 100 000 t/an et représente un investissement de 650 millions de francs.
Les échanges techniques entre les deux sociétés, dans le domaine des polyamides, remontent à 1939, date à laquelle Du Pont concédait à Rhône-Poulenc une licence de fabrication du nylon. Dans Butachimie, Du Pont fait un apport nouveau avec un procédé déjà expérimenté dans l'usine de Sabine-River à Orange (Texas), aux Etats-Unis, et fonctionnant à l'échelle industrielle dans une nouvelle version depuis 1970.
A Chalampé, les ateliers de fabrication d'adiponitrile selon le nouveau procédé, ont été construits avec l'assistance de deux sociétés d'ingénierie Heurtey et Technip, le maître-d'œuvre de la conception et de la réalisation restant Rhône-Poulenc qui a été aidée depuis plus de 3 ans par une équipe américaine de Du Pont de Nemours détachée en France. L'étude a été effectuée entre octobre 1974 et fin 1975 : La construction des ateliers a commencé en mai 1975 et s'est achevée en été 1977. 3 millions d'heures ont été nécessaires.
Dans le nouveau procédé utilisé dans l'unité Butachimie, on prépare intermédiairement de l'acide cyanhydrique par réaction de l'ammoniac et de l'air sur le méthane du gaz naturel. Après séparation de l'excès d'ammoniac, on fait réagir l'acide cyanhydrique sur le butadiène, ce qui donne de l'adiponitrile qui sera transformé en hexaméthylène diamine.
Une attention toute particulière a été apportée aux conditions de sécurité, à la formation du personnel et à la protection de l'environnement, poste qui à lui seul représente plus de 13 % de l'investissement total.
Par exemple, l'atmosphère des ateliers est surveillée en permanence ; tous les effluents gazeux sont collectés et brûlés dans une chaudière (en cas d'arrêt de celle-ci, ces effluents sont envoyés à des torches d'une hauteur telle que la dilution dans l'air, même en l'absence de combustion, ne crée aucun risque pour l'environnement) ; pour protéger la nappe phréatique, les sols et les caniveaux sont rendus étanches dans les unités et les lieux de stockage, les joints entre dalles de béton ou caniveaux sont assurés par des feuilles épaisses de plastique encastrées assurant la souplesse et l'étanchéité même en cas de déformation du terrain ou de fissuration du ciment. La totalité des eaux, y compris les eaux de pluie, sont ainsi récoltées, analysées. Si nécessaire elles peuvent être purifiées par l'ozone avant d'être rejetées dans le Rhin ou incinérées afin d'éviter toute pollution.

Un nouveau test de diagnostic précoce de la grossesse

Un nouveau test médical susceptible de confirmer la grossesse dans les huit à dix jours qui suivent la conception, par simple analyse d'un petit échantillon de sérum sanguin, vient d'être proposé aux personnels hospitaliers et de laboratoire par son fabricant américain, Carter Wallace, Inc., par l'intermédiaire de Laboratoires Fumouze.
A l'opposé des diagnostics biologiques classiques de la grossesse, qui font appel à des analyses d'urine et qui ne sont normalement sûrs qu'une à deux semaines après la première absence des règles (qui peut n'avoir lieu que 25 à 30 jours après la con-



Nouvelle unité Butachimie à Chalampé (Haut-Rhin).

ception), le nouveau test de diagnostic précoce de la grossesse, le Biocept–G, s'avère extrêmement précis, même avant la première absence des règles.
Le test Biocept–G a été mis au point aux Etats-Unis, au Cornell Medical Center de l'Université de New York, par le Dr Brij B. Saxena, professeur d'endocrinologie et de biochimie au Cornell University Medical College.
La méthode utilisée pour l'analyse s'appelle «essai radioréceptor» et recourt aux radioisotopes pour l'identification du taux de G.C.H. (gonadotrophine chorionique humaine), hormone qui fait son apparition dans l'organisme après la conception.
Les essais cliniques effectués aux Etats-Unis sur plus de 60 000 femmes soumises au test Biocept–G ont non seulement apporté la preuve de sa précision dès le jour qui suit la première absence des règles, mais aussi confirmé son aptitude à déceler, avec une grande sûreté, la survenue d'une grossesse normale, aussitôt que se produit l'implantation de l'œuf.

De l'uranium au Groenland

De l'uranium au Groenland : c'est un premier succès pour la Communauté européenne qui encourage financièrement la recherche d'uranium dans notre sous-sol. L'analyse des résultats des forages effectués entre juin et septembre ont indiqué que les réserves sont à peu près trois fois plus grandes que lors des premières estimations. Selon les dernières analyses, les réserves dites «sûres» passent de 5 800 tonnes à 15 700 tonnes et les réserves additionnelles passent de 8 700 tonnes à 10 000 tonnes.
La Commission européenne a participé à concurrence de 30 % dans les frais de prospection au Groenland.

Nominations

Le Conseil d'administration d'I.C.I. a élu M. A.E. Hodgson Chairman d'I.C.I., comme successeur de Sir Rowland Wright qui fera valoir ses droits à la retraite à la fin de mars 1978.

Sur proposition du président Ambroise Roux, le Conseil d'administration de l'AFNOR a nommé M. Bernard Vaucelle au poste de Directeur général de l'association, laissé vacant par le départ en retraite de M. Raymond Frontard.

Les Prix de l'Académie des Sciences

La séance annuelle des prix de l'Académie des Sciences a eu lieu le 12 décembre dernier. Parmi les prix décernés :
- Prix Charles-Léopold-Mayer (225 000 F) à M. Walter Gilbert (75 000 F) et M. Mark Ptashne (75 000 F), professeur à l'université Harvard, à Boston (Etats-Unis), pour leurs travaux sur les propriétés biologiques et moléculaires des represseurs et des opérateurs et à Mme Evelyn Witkin (75 000 F), professeur de sciences biologiques à l'université Rutgers, à New-Brunswick (Canada), pour ses travaux sur la réparation inductible des lésions du D.N.A. et son rôle dans la mutagenèse.
- Prix Ampère (200 000 F) à M. Pierre-Gilles de Gennes, professeur au Collège de France, pour ses contributions théoriques dans les domaines du magnétisme des solides, de la supraconductivité et de la chimie physique de systèmes plus ou moins désordonnés.
- Prix de la Fondation Jaffe (50 000 F) à M. Jean Cerf, directeur de la recherche au Centre national de la recherche scientifique (C.N.R.S.) pour son œuvre se rapportant à la topologie différentielle.
- Grand Prix des Sciences Chimiques et Naturelles (40 000 F) à Mme Hélène Charniaux-Cotton, professeur à l'université de Paris-VI, pour ses travaux de biologie expérimentale.
- Prix Alexandre Joannides (40 000 F) à M. Jean-Pierre Changeux, professeur au Collège de France et à l'Institut Pasteur, pour ses travaux sur l'allostérie et sur le récepteur de l'acétyl-choline.

En chimie, les prix ont été attribués de la manière suivante :

- Prix Jecker (6 500 F) à M. Jean Jacques.
- Prix L. La Caze (5 000 F) à M. Alain Veillard.
- Médaille Berthelot (médaille en vermeil) à M. Jean Jacques.
- Prix Émile-Jungfleisch (10 000 F) à M. Jean Tirouflet.
- Prix en Hommage aux Savants Français Assassinés par les Allemands en 1940-1945 (Raymond Beer, Gabriel Florence, André Wahl) (6 000 F) à M. Michel Pouchard.
- Prix du Docteur et de Mme Henri Labbe (7 000 F) à M. Edgar H. Relyveld.
- Prix Charles-Dhere (7 000 F) à M. Éric Brown.
- Prix Paul-Pascal (10 000 F) à M. Olivier Kahn.