

## Hommage au Professeur Alain Horeau

La Journée parisienne de la Division Chimie organique de la Société Chimique de France a été marquée, le jeudi 5 mars 1981, d'un éclat tout particulier, car elle était dédiée au Professeur Alain Horeau. Cet hommage a été rendu au chimiste, mais aussi à l'homme estimé de tous. En effet, étaient proposées les conférences des Professeurs M. Jung (Los Angeles), J. Y. Lallemand (Paris), H. Kagan (Orsay) et D. Arigoni (Zurich),

ainsi qu'une adresse du Professeur J. Jacques. Cette adresse et la réponse du Professeur A. Horeau ont reflété non seulement l'histoire d'une amicale collaboration, mais aussi un pan d'histoire de la chimie écrite par ces deux chercheurs. Les voici l'une et l'autre, telles qu'elles ont été recueillies, pour qu'elles témoignent de l'hommage rendu ce jour-là par tout le groupe des organiciens au Professeur A. Horeau.

## Adresse du Professeur J. Jacques au Professeur A. Horeau

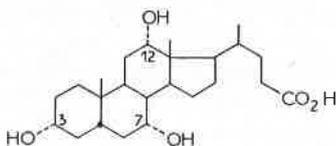
Les mœurs de la communauté scientifique ne sont plus ce qu'elles étaient : les commémorations, les anniversaires, les jubilé, signes d'un certain respect pour l'histoire, la cérémonie et l'individu, paraissent être passés de mode. Les nécrologies, elles-mêmes, sont imprimées sur les couvertures des revues, sacrifiées d'avance à la fantaisie du relieur. Bref, les chimistes, comme bien d'autres, sont conviés à n'avoir que des activités sérieuses et rentables.

Cette réunion a donc un caractère inhabituel et pour tout dire un peu rétro, moins évidemment par son programme scientifique que par son prétexte, puisqu'elle se veut dédiée au Professeur Horeau, à l'occasion de son départ à la retraite.

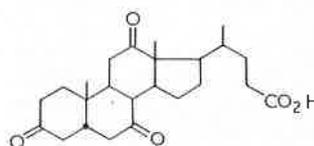
Je me garderai de dire, mon cher Alain, qu'on connaît trop bien ce que tu as fait, pour avoir à justifier cet hommage amical. Je risquerais, le faisant, d'accorder une confiance abusive à la mémoire de l'auditoire, de heurter ta légendaire modestie, et, ce qui est plus grave, de rendre mon discours inutile. Je ne dirai donc pas toutes les raisons qui te donnent droit à notre admiration, je me limiterai à parler de deux aspects de ton œuvre qui me paraissent, par le sens que je leur attribue, mériter une attention particulière.

Le premier concerne ta contribution, peu connue et encore moins reconnue, à la chimie des acides biliaries. Cet épisode se situe au début de ta carrière, dans les années qui ont précédé la deuxième guerre mondiale, notre guerre. Après une thèse préparée à Nancy, sous la direction de Gustave Vavon, dont la moustache fortement dissymétrique trahissait son goût pour la stéréochimie, tu étais venu faire ton service militaire, comme cela se pratiquait à l'époque, au Collège de France, dans le laboratoire de Marcel Delépine. Ce stage, paradoxalement fécond pour un soldat de deuxième classe de l'armée active, se prolongea pendant trois ans, bien au-delà de tes obligations légales. Finalement, notre bon maître, qui était alors consultant de la Société Rhône-Poulenc, t'orienta vers une des filiales pharmaceutiques de cette célèbre firme, pour y travailler dans le laboratoire d'un de ses anciens élèves, Raymond Charonnat, qui venait d'être nommé Maître de conférence à la Faculté de Pharmacie.

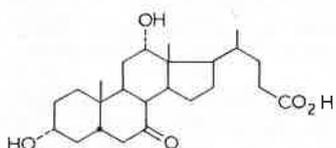
Le problème qu'on t'avait posé était le suivant : comment oxyder, au meilleur compte, l'acide cholique extrait des biles de bœuf, en acide déhydrocholique, qui constituait et constitue encore un médicament très apprécié des nombreux français qui ont des problèmes avec leur foie.



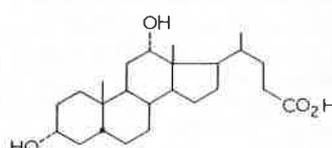
**Acide cholique**  
[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> + 37° (EtOH)



**Acide déhydrocholique**  
[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> + 21° (EtOH)



**Acide « monoxo »**  
[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> - 4,5° (EtOH)



**Acide désoxycholique**

Ayant à choisir un oxydant bon marché, tu pensas à utiliser l'eau de brome, que le hasard te fit essayer en présence de bicarbonate de sodium, destiné à solubiliser l'acide cholique dans l'eau, solvant, comme chacun le sait, éminemment industriel. Dans cette réaction, le pH joue un rôle décisif : un excès de soude ou de carbonate de soude destiné à neutraliser l'acide bromhydrique formé, favorise la formation de sous-produits bromés qui souillent définitivement le produit final.

Cette découverte, qui apportait la solution de ton problème, donne lieu à une première demande de brevet, le 1<sup>er</sup> février 1938 (1).

Cependant, au cours de la mise au point de ce procédé économique, tu t'étais préoccupé de connaître les quantités minimales de brome nécessaires au succès de l'opération, ainsi que sa durée optimale. C'est ainsi que tu pus constater, en suivant l'évolution du pouvoir rotatoire du mélange réactionnel, que pour une quantité de brome correspondant à une molécule par molécule d'acide, ce pouvoir rotatoire passait par un minimum.

En isolant, à ce stade, le produit intermédiaire, on obtenait facilement un acide monocétonique, dont la constitution fut prouvée par la suite.

Les raisons de la régiosélectivité de cette réaction étaient, à cette époque, impossibles à expliquer. Il a fallu attendre l'analyse conformationnelle, près de dix ans plus tard, pour comprendre que le OH en position 3, équatoriale, s'oxyde moins vite que les hydroxyles axiaux en 7 et 12.

Quoi qu'il en soit, ce résultat donna lieu à un second brevet, déposé le 9 janvier 1939 (2). Entre temps, tu avais pu constater que la réaction de Kishner-Wolff transforme le nouvel acide mono-cétonique en acide désoxycholique.

La guerre et la défaite, peut-être aussi une certaine nonchalance que tu as perdue en vieillissant, t'ont fait oublier de publier, dans une revue scientifique lue de tous, les résultats qui devaient, par la suite, acquérir une importance difficilement prévisible.

Il faut dire que lorsque les États-Unis entrèrent en guerre contre l'Allemagne, les brevets Charonnat et Horeau, en tant qu'avoirs que la France occupée possédait à l'étranger, furent considérés comme biens de guerre, pouvant être exploités sans demander l'avis des inventeurs empêchés.

A partir de 1942, dans le cadre de l'effort de guerre américain, un programme officiel de recherche sur la synthèse de la cortisone avait été mis en route. Les experts ne désespéraient pas, en effet, à cette époque, d'utiliser les hormones cortico-surrénales pour augmenter la résistance à la fatigue des combattants et des aviateurs en particulier. Or, et ceci nous ramène à notre sujet, la majorité des méthodes envisagées

par les organiciens qui s'étaient mis à l'ouvrage, utilisait comme produit de départ, l'acide désoxycholique que le brevet de Charonnat et Horeau rendait très abordable.

A vrai dire, ton travail n'était pas resté ignoré de tous les professionnels. On trouva, par exemple, dans le *Journal of American Chemical Society* de 1945 (3), un article qui montre que, malgré la difficulté des communications en ces temps troublés, certains chimistes américains comprenaient parfaitement le français. Et si les noms de Charonnat et Horeau sont ingénieusement noyés dans une liste de références qui donne l'illusion d'une bibliographie irréprochable, la partie expérimentale ne fait guère plus que de traduire très correctement le brevet de 1939.

quantités d'hormones suffisantes pour des essais cliniques variés. On sait que ceux-ci aboutirent, la même année, à la découverte par Hench et Kendall, des propriétés anti-rhumatismales, jugées à l'époque miraculeuses, de la famille des corticoïdes, dont la production industrielle, depuis cette époque, n'a pas cessé.

Ce n'est pas trahir un secret que de rappeler que le principal producteur français de corticoïdes à partir d'acides biliaires (production qui, entre parenthèses, représente environ quatre-vingts tonnes par an) oxyde encore annuellement par ton procédé plus de six cents tonnes d'acide cholique.

Cependant Mercure, Dieu de la Propriété industrielle, a parfois beaucoup de mal à reconnaître les siens. Et, finalement, les

A titre d'exemple, dans le cas de l'acide cholique, on opère comme suit pour obtenir l'acide dihydroxymonocétocholique.

On neutralise une molécule d'acide cholique par la quantité d'alcali strictement nécessaire ; on obtient ainsi une solution de cholate à laquelle on ajoute, à 0 °C environ, quelques molécules de bicarbonate de soude par exemple (solution-tampon), puis on y verse une molécule de brome en solution aqueuse. La réaction s'effectue suivant le schéma suivant :



On abandonne quelques heures à 0 °C environ en agitant de temps en temps. Le brome disparaît très vite, puis, peu à peu, il se forme le sel de sodium de l'acide dihydroxymono-cétocholique. Le produit est ensuite précipité par un acide, essoré et lavé à l'eau.

On obtient ainsi, après recristallisation dans l'alcool aqueux, un corps nouveau non décrit dans la littérature chimique et ayant les propriétés suivantes : Point de fusion : 171 °C ;  $[\alpha]_D = -4,5^\circ$  en solution alcoolique à 20 %. Il cristallise avec deux molécules d'eau et répond à la formule



Bromine Oxidation of Cholic Acid. — In a three-necked flask 500 g of cholic acid was dissolved in 3.0 liters of water containing 70 g of sodium hydroxide and to this solution was added 275 g of sodium bicarbonate. The solution (approximately 3.5 liters) was maintained at a temperature of  $-5$  to  $-2^\circ$  by means of an ice-salt bath and with vigorous stirring a solution of 200 g of technical bromine in 50 cc of chloroform was added over a period of two hours. Stirring was continued for two hours longer and the mixture allowed to stand two days, when it was diluted to 6 liters with water and acidified to Congo red with hydrochloric acid. The material which precipitated in a lump was washed free of mineral acid by kneading under a stream of cold tap water. The oxidized material was spread evenly on a glass tray and dried to constant weight. The solid was dissolved in 1.3 liters of standard denatured 2B alcohol to which 50 g of sulfuric acid had been added. The solution was allowed to stand at room temperature overnight and filtered. The esterification mixture was taken into benzene and washed with water, dilute sodium bicarbonate solution and finally with water..., etc.

Doit-on préciser que, dans son traité classique sur la chimie des stéroïdes, Louis Fieser attribue, sans doute en toute bonne foi, à Hoehn et Linsk, la méthode d'oxydation par le brome en solution bicarbonatée.

En fait, cette histoire peu morale, ne s'est pas arrêtée là. La première synthèse de la cortisone fut publiée par L. Sarett, de la firme Merck, en 1948. Elle avait permis de mettre à la disposition des médecins, des

quelques maigres royalties qui te furent accordées à la veille de l'expiration des brevets dont j'ai parlé, ne te permirent jamais d'ajouter beaucoup de beurre supplémentaire aux épinards destinés à nourrir ta nombreuse famille.

Le second chapitre de mon éloge portera sur ton enseignement au Collège de France, sur ce qu'il nous apporta, et sur ce qu'il t'apporta.

Dès tes premiers cours, du haut de la Chaire de chimie organique des hormones, tu révélas des qualités d'enseignant, que, faute d'occasions de les faire valoir, tu nous avais jusque là, gardées secrètes.

Ton succès ne se fit d'ailleurs pas attendre. Pendant des années, à partir de 1956, tu as réussi à remplir l'amphithéâtre de chimie, ce qui est bien, le samedi matin, ce qui est encore mieux. Pour un chimiste au Collège de France, la performance était originale : notre bon Maître Delépine m'a raconté que le cours de Marcelin Berthelot, faute d'auditoire, avait souvent finalement lieu dans le bureau du Professeur, parfois réduit à un tête-à-tête. Il n'en fut pas de même pour toi : on venait de loin pour t'entendre et se retrouver entre amis. Tu as certainement contribué pour une bonne part à redonner aux chimistes français, s'ils l'avaient perdu, le goût de la stéréochimie et de la bonne chimie tout court.

Mais le très sérieux travail de réflexion qui précédait tes cours, ne te fut pas à toi même inutile. C'est un lieu commun de dire que la meilleure façon d'apprendre est d'avoir à enseigner. J'ai connu un collègue de l'Enseignement supérieur qui se plaignait de la bêtise de ses étudiants, à qui il lui fallait expliquer la même chose dix fois avant qu'ils comprennent, alors que pour lui tout était devenu clair dès la huitième.

Les résumés-programmes distribués à chacun de tes cours témoignent que si ton enseignement, de janvier à mai 1960, porta encore sur la chimie des hormones, celui de l'année scolaire 1960-1961 bascula défi-

nitivement vers la stéréochimie. Et, dans le cours numéro un de cette année-là, tu annonces, parmi les sujets à traiter, la « détermination de la configuration absolue par dédoublement partiel » avec une référence à des expériences inédites du mois de novembre précédent. C'est donc en préparant ton cours de l'année 1961 que te vint l'idée de reprendre l'étude d'une réaction d'estérification partielle d'un alcool chiral par un anhydride racémique, et de rattacher la vitesse de formation des deux esters diastéréoisomères à la configuration absolue de l'alcool mis en jeu. En fait, c'est sur ce dernier point que ton originalité est évidente. Tu donnais un sens et une efficacité inespérée à une observation oubliée que Marckwald et McKenzie (5) avaient présentée, en 1899, comme une méthode originale de dédoublement des racémiques. Ces remarquables ancêtres avaient montré que si l'on chauffe de l'acide mandélique racémique et du menthol à 155 °C pendant une heure, l'acide mandélique qui n'a pas réagi, après séparation de l'ester formé, possède un pouvoir rotatoire de  $-3,3^\circ$ . La chance te fit remplacer, dans une réaction de même type, l'acide mandélique par l'acide  $\alpha$ -phénylbutyrique. Il existait, en effet, dans notre laboratoire, un stock de cet acide, sous-produit de la fabrication d'un barbiturique, et dont Delépine avait, jadis, mis au point le dédoublement. Il y a vingt ans que tu cherches à trouver mieux.

Quoi qu'il en soit, c'est, il me semble, indirectement grâce à ton cours, et directement grâce à l'estérification partielle des alcools chiraux par l'anhydride  $\alpha$ -phénylbutyrique, que tu fais désormais partie du petit nombre de ceux qui ont

laissé leur nom à une méthode, comme Descartes, le Docteur Coué et Assimil.

Dois-je ajouter que tu as toujours publié ces résultats en français et qu'ils sont cependant cités : cela prouve que la qualité d'un travail reste, immédiatement après la langue anglaise, un moyen de se faire connaître.

Mon cher Alain, la Division Chimie organique de la Société Chimique de France, en la personne de notre Présidente, m'a demandé de dire pourquoi tu méritais bien qu'on te dédie cette demi-journée. C'est pour cela que je ne l'ai fait qu'à moitié. Il restera à Henri Kagan, qui fut ton proche collaborateur, et à Duilio Arigoni, qui est un vieil ami commun, à t'offrir, au nom de tous et pour notre plaisir partagé, un hommage qui marquera notre estime et notre affection.

#### Bibliographie

- (1) R. Charonnat et A. Horeau ; Brevet français n° 841.870 : « Procédé de préparation des acides biliaires à fonctions cétonique ».
- (2) R. Charonnat et A. Horeau ; Brevet français n° 854.817 : « Procédé perfectionné de préparation des acides biliaires à fonction cétonique ».
- (3) W. H. Hoehn et J. Linsk : 3,12-Dihydroxy-7-ketocholanic Acid, *Journ. Amer. Chem. Soc.*, 1945, 67, 312.
- (4) L. F. Fieser et M. Fieser, *Steroids*, Reinhold Publishing Co, New York, p. 220, 1959.
- (5) W. Marckwald et A. McKenzie, *Ber.*, 1899, 32, 2131.

## Réponse du Professeur A. Horeau

Madame la Présidente,  
ou plutôt chère Jacqueline,

Bien que ma courte intervention ne soit pas prévue au programme, je tiens à vous remercier d'avoir organisé cette sympathique réunion.

C'est bien agréable de voir, ici, devant moi, les visages de chimistes amis et de sentir la chaleur de leur estime collective.

Cher Jacques, ton laïus est bien tel qu'on pouvait l'attendre de toi : original et spirituel, j'y ai aussi senti ton amitié affectueuse ; c'est que notre amitié a plus de 40 ans ; contractée sous l'uniforme, elle a résisté à tout : au temps, à nos mariages et à notre

cohabitation constante dans un même laboratoire.

Dans le choix que tu as fait de mes résultats, tu as omis (est-ce par modestie ? je ne le crois pas, c'est un défaut que nous n'avons ni l'un, ni l'autre), tu as omis de parler de l'acide allénolique, cet œstrogène dont la puissance nous a encore plus étonnés que les physiologistes eux-mêmes, et nous en avons la copaternité absolue. Certes, cette molécule n'est pas sortie subitement de nos cerveaux, comme Pallas armée et casquée du cerveau de Jupiter, nous avons fait d'abord des travaux d'approche. Dans cette synthèse qui comprend plusieurs étapes, nous nous sommes arrêtés à l'avant-dernière. Etions-nous essouffés ? Toujours est-il que le produit, un peu vi-

treux, est resté dans un cristalliseur, abandonné dans un coin pendant un an.

La nécessité pour toi de justifier ta bourse du C.N.R.S. par un rapport, a sorti ce produit de l'oubli. La dernière étape fut franchie et ce fut le départ d'une intense activité.

J'ai compté que parmi mes publications, 45 ont été réalisées avec toi. Ce ne sont pas les plus mauvaises et souvent tu en avais la plus grande part. C'est dire ce que je te dois.

Je retourne tous les jours régulièrement au laboratoire, derrière la paillasse, et il n'est pas impossible que j'ajoute quelques résultats à ceux qui sont déjà publiés.

## Des progrès dans la production de l'interféron

On apprend qu'une équipe de chercheurs de l'Université de Warwick, en Grande-Bretagne, a réussi à insérer deux gènes de l'interféron humain dans des bactéries. Bien qu'une firme britannique soit déjà parvenue, l'an dernier, à cloner l'un de ces gènes, et que des travaux similaires de

génie génétique aient été réalisés dans deux autres pays, c'est la première fois, en Grande-Bretagne, qu'un groupe réussit à cloner deux gènes différents. Les travaux de cette équipe de l'Université de Warwick, dirigés par le Pr Derek Burke, ont été en large partie financés par la

Fondation Wellcome, qui a en outre fourni l'interféron nécessaire.

Le principe de la fabrication d'interféron par génie génétique est le suivant : une fois que l'on a introduit un gène de l'interféron humain dans une bactérie, à chaque divi-

sion de celle-ci, un nouveau gène est obtenu. Ceci permet de préparer des quantités chiffrables en milligrammes de gènes d'interféron pur. Ensuite, il s'agit de faire produire de l'interféron par les bactéries contenant ces gènes clonés.

Le groupe de Warwick a donc réussi la première étape de ce processus, qui est l'introduction des gènes dans des bactéries. La seconde étape, qui, pour des raisons purement techniques, n'est pas encore immédiatement réalisable, consistera à utiliser les deux gènes clonés pour produire, d'une part l'interféron humain leucocytaire appelé alpha-2, et d'autre part l'interféron humain fibroblastique, appelé bêta. L'interféron ainsi obtenu devra ensuite être purifié. Les chercheurs de l'Université de Warwick précisent qu'il faudra compter encore au moins un an avant qu'un premier essai, aussi limité soit-il, puisse être envisagé.

La production d'interféron par génie génétique marquerait certes une étape capitale

dans l'histoire de l'interféron, dans la mesure où, par cette méthode, il pourrait être produit en quantité virtuellement illimitée, ce qui permettrait l'évaluation précise du potentiel thérapeutique de l'interféron.

Ainsi, par la méthode finlandaise, il faut 20 litres de sang pour produire l'interféron nécessaire au traitement de 1 malade pendant 1 semaine. Diverses méthodes ont certes été proposées depuis, mais il n'en reste pas moins que la production d'interféron à grande échelle demeure le problème numéro un.

A cet égard, la méthode de production mise au point dans les laboratoires de recherche Wellcome (utilisant, on s'en souvient, des cellules lymphoblastoïdes humaines se multipliant en permanence dans un incubateur géant) a ouvert des perspectives intéressantes, d'une part parce qu'elle permet une production quantitativement importante et, d'autre part, parce que l'interféron ainsi obtenu est de 50 à 100 fois plus pur que les autres préparations. De fait, dès octobre 1980, une étude clinique d'envergure, l'une des plus importantes à ce

jour, était entreprise par l'Imperial Cancer Research Fund de Grande-Bretagne avec l'interféron Wellcome.

C'est à présent un total de 500 à 1 000 malades, dans le monde, qui recevront de l'interféron Wellcome au cours de l'année à venir, dans le cadre d'essais contrôlés. On apprend en effet que la Fondation Wellcome va fournir de l'interféron au National Cancer Institute, aux États-Unis, dans le cadre d'un programme d'essais cliniques devant commencer dans les prochaines semaines, ainsi qu'à un organisme gouvernemental de Colombie Britannique, pour des essais qui seront entrepris au Canada. Enfin, une firme japonaise démarrera, le mois prochain, des essais avec l'interféron Wellcome. La totalité de l'interféron produit est réservée à ces essais contrôlés.

Aussi encourageantes que puissent être ces nouvelles perspectives, il faut néanmoins souligner qu'un temps assez long devra encore s'écouler avant que soit établie la valeur de l'interféron dans le traitement du cancer.

## L'année 1980 de Hoechst

L'évolution des affaires de Hoechst a été fort différenciée au cours des quatre trimestres de l'année 1980. Après un bon démarrage en début d'année, la demande des produits a diminué, de plus en plus, sensiblement dans un certain nombre de secteurs d'activité.

En définitive, les ventes et l'utilisation des capacités de production étaient particulièrement faibles durant les mois d'été.

Pour des raisons d'ordre saisonnier, le chiffre d'affaires a progressé de nouveau au 4<sup>e</sup> trimestre. Dans l'ensemble, le développement des affaires s'est stabilisé à un bas niveau vers la fin de l'année.

D'après les premiers résultats provisoires,

le chiffre d'affaires du Groupe consolidé mondial a atteint 29,746 milliards de DM, soit une augmentation de 2,666 milliards de DM, ou 9,8 % par rapport à 1979. A noter que le chiffre d'affaires a progressé bien plus fortement à l'étranger de 12,8 % qu'en RFA où le taux d'accroissement s'est établi à 3,8 %.

Une amélioration sensible des chiffres d'affaires a pu être réalisée notamment en Asie, en Afrique et en Australie. Dans les pays de la Communauté européenne, le pourcentage de cet accroissement est, tout comme en RFA, inférieur à la moyenne générale. Le ralentissement général de l'activité économique se manifeste ici de la même manière qu'aux U.S.A. et les ventes par quantités sont demeurées inférieures à celles de l'année précédente.

Les domaines d'activité des produits phytosanitaires et produits pharmaceutiques, de l'ingénierie, de la reprographie et des gaz industriels ont été moins sensibles aux fluctuations économiques. En outre, ils ne dépendent guère du pétrole brut. Par contre, les Divisions produits chimiques organiques, matières plastiques et fibres ont été particulièrement affectées par les renchérissements du prix du pétrole et des produits de base pétrochimiques.

Le chiffre d'affaires de Hoechst AG a augmenté de 4,3 % pour s'établir à 11,162 milliards de DM. L'accroissement est dû à des prix de vente plus élevés.

Les ventes par quantités ont diminué de 1,9 % par rapport à 1979. L'utilisation des capacités de production s'est élevée à 72 % au 4<sup>e</sup> trimestre. La moyenne annuelle 1980

## Vous cherchez un CPG/SM?

Choisissez dans la gamme Hewlett-Packard le système de CPG/SM qui répondra à vos besoins au meilleur prix.

Cochez les systèmes pour lesquels vous désirez recevoir une documentation et retournez cette carte-réponse après l'avoir complétée à : Hewlett-Packard France Service Documentation - 91947 Les Ulis Cedex. Tél. : (6) 907.78.25.



- CPG/SM Compact et économique - HP 5992 B.
- CPG/SM Polyvalent Compact à sonde d'introduction directe - HP 5995 A.
- CPG/SM d'analyses de routine de milieu de gamme, unité de disque - HP 5993 A.
- CPG/SM évolutif de laboratoire, unité de disque souple - HP 5986 A.
- CPG/CPL/SM de laboratoire haut de gamme, système de disque extensible - HP 5985 B.

Nom : \_\_\_\_\_ Société : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

ACT04.05.81

se situait à environ 77 % contre 82 % en 1979.

Malgré ces charges, Hoechst AG fait apparaître un bénéfice avant impôt à peu près inchangé de 905 millions de DM, ce qui est dû surtout au fait que l'augmentation du capital propre a permis de réduire les dettes financières, et par suite les dépenses d'intérêts, et que la provision pour hausses de prix a été diminuée conformément aux prescriptions légales.

Au début de l'année 1981, la demande s'est légèrement renforcée par rapport au 4<sup>e</sup> trimestre 1980. Le chiffre d'affaires est néanmoins nettement inférieur au niveau élevé de la période comparable de l'année précédente. Les prix des matières premières et des énergies ont continué d'augmenter et exigent des ajustements de nos prix de vente.

### Le rapport commercial 79/80 de la Degussa

Essentiellement en raison du relèvement des prix des métaux précieux, le chiffre d'affaires mondial de la Degussa, au cours de l'exercice commercial écoulé (1<sup>er</sup> octobre 1979 au 30 septembre 1980), s'est accru de 42,8 % pour atteindre un total de 8,6 milliards de DM. Sur ce montant, 6,0 milliards de DM concernent le secteur Métaux (accroissement de 68,6 %) et 2,6 milliards de DM le secteur Produits chimiques (augmentation de 6,3 %). Pour la première fois, les sociétés étrangères du Groupe ont atteint un chiffre d'affaires dépassant un milliard de DM (accroissement de 27,2 %).

En ce qui concerne la Degussa AG, le chiffre d'affaires a augmenté de 45,2 % pour atteindre un total de 7,4 milliards de DM. Malgré la régression quantitative des ventes de 4,0 %, le secteur Produits chimiques a pu accroître son chiffre d'affaires de 7,6 % pour le porter à un total de 2,0 mil-

liards de DM. Dans le secteur Métaux, l'évolution impétueuse des prix des métaux précieux a accru de 67,1 % le chiffre d'affaires qui a ainsi atteint un montant de 5,4 milliards de DM ; le résultat s'est heureusement amélioré dans ce secteur.

Les apports aux biens investis à la Degussa AG se sont élevés à 143,4 millions de DM. Les investissements se sont concentrés essentiellement sur la grande installation de production de zéolithes pour détergents, des accroissements des installations pour les silices et l'acroléine, des mesures destinées à assurer l'approvisionnement en acide cyanhydrique et l'instauration de nouvelles techniques de fabrication dans le secteur Métaux. Pour les sociétés consolidées du Groupe, les investissements en biens se sont élevés à 63,4 millions de DM. En ce qui concerne le domaine des investissements financiers, les apports se sont élevés à un montant brut de 46,8 millions de DM pour la Degussa AG et à un montant brut de 108,6 millions de DM pour le Groupe (mondial).

### L'exercice 1980 de Du Pont de Nemours

Selon le rapport annuel 1980 du Groupe Du Pont de Nemours, les ventes mondiales ont augmenté de 9 % par rapport à l'exercice précédent pour atteindre 13,65 milliards de dollars. Cette progression est le résultat d'une augmentation moyenne de 15 % des prix de vente alors que le volume des ventes a décliné de 5 %. Le bénéfice net a baissé de 24 %, à 716 millions de dollars. Les ventes de Du Pont en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique ont augmenté de près de 14 % par rapport à l'année précédente pour atteindre 2,34 milliards de dollars avec un bénéfice net de 136 millions de dollars. Cette partie du monde représente à peu près 50 % des ventes et 55 % du

bénéfice net des activités de Du Pont en dehors des États-Unis. L'ensemble des activités du Groupe, en dehors des États-Unis, a représenté 34 % des ventes en 1980 alors que 10 ans plus tôt elles n'en représentaient que 22 %. Les investissements de Du Pont en dehors des États-Unis, au cours des 10 dernières années, ont augmenté de 2,2 milliards de dollars.

Bien que la récession de l'an passé n'ait pas été aussi grave que celle des années 1974-1975, la baisse de l'activité économique a été plus forte.

Parmi les problèmes auxquels Du Pont a dû faire face en 1980, il y a l'importante augmentation des coûts de l'énergie et des matières premières d'origine pétrolière, la récession aux États-Unis et un certain affaiblissement des marchés européens et canadiens.

L'exercice 1980 de la société Du Pont de Nemours (France) S.A., hors Butachimie filiale à 50 %, s'est soldé par un chiffre d'affaires de 1 151 millions de francs hors taxes, contre 1 083 millions en 1979, soit une augmentation de 6 %.

Les ventes à l'exportation ont atteint 146 millions de francs, en baisse de 2 % par rapport à 1979.

Le bénéfice net, y compris Butachimie, s'élève à 69 millions de francs, en hausse de 12 % par rapport à l'exercice précédent. Les bénéfices de l'exercice 1980 seront essentiellement affectés au financement des investissements à Besançon et à Orsay-les-ulis et en particulier à la construction de l'usine de connecteurs Berg Electronics qui devrait être achevée, fin 1981, à Besançon.

### Les filiales Bayer aux U.S.A. : résultats de l'exercice 1980

Les filiales de Bayer AG aux États-Unis, dont le capital est détenu par Rhinechem

## Vous cherchez un système de CPL ?

Choisissez le système de CPL intégré Hewlett-Packard.

Sa polyvalence répondra à tous vos besoins.

Échantillonneur automatique (60 échantillons) - Détecteur à longueur d'onde variable - Vanne de commutation de colonne - Collecteur de fractions - Piloté par ordinateur HP 85, programmable en BASIC, affichage sur écran, sortie graphique.

Demandez une documentation détaillée. Retournez cette carte-réponse après l'avoir complétée à : Hewlett-Packard France - 91947 Les Ulis Cedex. Tél. : (6) 907.78.25.



HEWLETT  
PACKARD

- Envoyez-moi une documentation sur le système de CPL-HP.  
 Je souhaite rencontrer un Ingénieur HP.

Nom : \_\_\_\_\_  
Société : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_

ACT 04.05.81

Corp. (New York), ont totalisé, en 1980, un chiffre d'affaires consolidé de 2,4 milliards de dollars, en progression de 14 % par rapport à l'année précédente.

Il s'agit de : Mobay Chemical Corp. (Pittsburgh, Pennsylvanie), Miles Laboratories Inc. (Elkhart, Indiana), Cutter Laboratories Inc. (Emeryville, Californie), Helena Chemical Company (Memphis, Tennessee), Harmon Colors Corp. (Haledon, New Jersey) et Haarmann and Reimer Corp. (Springfield, New Jersey).

Les trois sociétés filiales de Bayer AG les plus importantes sont : Mobay, Miles et Cutter. Ce sont les plus grosses sociétés de production de Bayer hors d'Europe. Leurs résultats pour 1980 sont les suivants :

#### Mobay Chemical Corporation.

Mobay Chemical Corp. a réalisé en 1980 un chiffre d'affaires net de 1,07 milliards de dollars (une progression de 12 % par rapport à 1979). Le chiffre d'affaires a subi la récession au deuxième et troisième trimestre de 1980, notamment du fait de la mauvaise situation de l'industrie du bâtiment et de l'automobile.

Le bénéfice avant impôts s'élève à 63,2 millions de dollars, en recul par rapport au bénéfice de l'an dernier (98,1 millions).

Le bénéfice s'est ressenti en 1980 de coûts élevés de démarrage de nouvelles productions, mais il a profité d'une recette exceptionnelle d'environ 12 millions de dollars provenant de la vente de propriétés foncières en Californie. Le bénéfice net s'élève à 54,1 millions de dollars, ce qui fait apparaître une baisse de 6,8 % par rapport au bénéfice net de 1979 (58,1 millions). D'importantes réductions d'impôts consenties pour investissements ont réduit l'écart du bénéfice net par rapport à l'an dernier. Les investissements de Mobay ont totalisé 220 millions de dollars en 1980 (148,5 en 1979). Le plus grand projet est l'unité de pigments d'oxydes de fer à New-Martinsville (Virginie Occidentale) dont la

construction est actuellement terminée. D'autres projets d'élargissements seront mis en route courant 1981 : production de polycarbonate, de MDI (méthylène diphénylène diisocyanate), de chlorure de thionyle, et de Desmodur W, le tout à Baytown (Texas), ainsi que des agrandissements importants pour la production de l'herbicide Sencor à Kansas City.

#### Miles Laboratories Inc.

Le chiffre d'affaires net des laboratoires Miles a progressé de 15,3 % pour atteindre, en 1980, 686,1 millions de dollars (595,3 en 1979). Le bénéfice net est passé de 2,41 millions de dollars, en 1979, à 7,43 millions, en 1980. Le résultat a triplé, malgré le poids de l'inflation et malgré des taux d'intérêts élevés, prélevés pour des crédits à court terme. Cette croissance s'est traduite, en 1980, par des investissements de 62,8 millions de dollars, somme qui dépasse tous les investissements réalisés en une seule année. Les points forts ont été la recherche et le développement dans les domaines des produits pharmaceutiques, l'ouverture d'un nouveau laboratoire à West Haven (Connecticut) et aussi à Elkhart, de nouveaux laboratoires pour diagnostics. Les autres projets importants sont l'affinement du procédé pour l'acide citrique, ainsi que la mise en route d'une unité de production d'enzymes à Elkhart. Les dépenses de recherche et développement ont atteint chez Miles le record de 45 millions de dollars en 1980.

#### Cutter Laboratories Inc.

Les laboratoires Cutter ont réalisé un chiffre d'affaires net de 330 millions de dollars, en 1980, en progression de 8,4 % par rapport à l'an dernier (304,3 millions). Le chiffre d'affaires n'a pas connu la progression de ces cinq dernières années du fait de prix très bas sur le marché hospitalier fortement concurrencé. En revanche, les produits destinés à l'exporta-

tion, ainsi que les produits techniques ont connu une bonne évolution.

Le bénéfice net est de 2,9 millions de dollars, en baisse par rapport à l'an dernier. Les investissements d'un montant de 28 millions de dollars sont l'aboutissement d'un vaste programme d'expansion démarré en 1976.

Le projet le plus important concerne une nouvelle unité de production d'Intralipide, une émulsion pour la nutrition parentérale, récemment autorisée par la Food and Drug Administration, et qui améliore considérablement la nutrition artificielle par perfusion.

### Le transport des produits chimiques

On estime à 40 % la part du transport des produits chimiques dans le trafic en citernes. En 1979, la chimie a représenté 14 % du chiffre d'affaires marchandises de la S.N.C.F. et arrive ainsi en deuxième position derrière la sidérurgie.

La répartition par modes de transports terrestres et voies navigables est la suivante pour les produits chimiques (entre parenthèses la répartition du trafic total intérieur).

1979	10 <sup>6</sup> t	%
Eau	3,872 (93)	4,1 (5,5)
Fer	25,62 (224)	27,1 (13,5)
Route	64,952 (1 368)	68,8 (81)
Total	94,544 (1 685)	100 (100)

(Source : Annuaire statistiques des transports, résultats 1979).

La part du transport dans le chiffre d'affaires des entreprises chimiques se situe entre

## Nouveau spectrophotomètre UV/VIS Hewlett-Packard HP 8450 A.

Mesure et trace un aspect complet de 200 à 800 nm en une seconde ! Analyse simultanément les différents composants d'un mélange et affiche les concentrations correspondantes en quelques secondes. Et ce n'est pas tout !

Demandez notre documentation détaillée sur ce spectrophotomètre puissant et unique en son genre, en raison de ses performances.

Retournez cette carte-réponse après l'avoir complétée à : Hewlett-Packard France  
Service Documentation - 91947 Les Ulis Cedex. Tél. : (6) 907.78.25.



- Envoyez-moi une documentation sur le spectrophotomètre UV/VIS-HP.
- Je souhaite rencontrer un Ingénieur HP.

Nom : \_\_\_\_\_  
Société : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_

ACT 04 05 81

2,8 et 11 %, selon la densité et la valeur marchande des produits transportés. Elle est à rapprocher du chiffre d'affaires global des industries chimiques en 1980 : 165 milliards de francs.

### Les économies d'énergie de Monsanto

Monsanto Company a annoncé une réduction de 20 % de sa consommation d'énergie dans le monde, en 1980, par rapport à 1972. En Europe seulement, les usines de Monsanto ont diminué leur consommation d'énergie de 42 % en comparaison avec les chiffres de 1972.

Cette réduction, calculée sur la base des dépenses en kj/kg de produit, a permis d'économiser environ 141 millions de dollars par année.

Monsanto s'est engagée à réduire sa consommation d'énergie dans le monde de 35 % d'ici 1985, par rapport à 1972. En Europe, la société veut obtenir des économies d'énergie de plus de 50 %. Les usines modernes et plus rentables, installées en Europe au cours des dix dernières années, justifient cet objectif plus élevé, de même que les coûts énergétiques plus importants. En 1980, Monsanto a dépensé 75 millions de dollars pour ses programmes de conservation d'énergie et projette d'investir 67 millions de dollars en 1981 pour des améliorations supplémentaires.

Malgré cela, les économies sur les coûts n'ont pas été aussi satisfaisantes en 1980 qu'en 1979, ceci à cause des niveaux de productions plus bas dus à un ralentissement des activités économiques.

Cependant, les réductions de la consommation d'énergie au niveau mondial sont restées importantes, atteignant 20,5 % en 1980 par rapport à 22,7 % en 1979.

### Création d'une cellule « Biotechnologies » à la DGRST

L'idée d'exploiter le pouvoir de synthèse de la cellule vivante, véritable usine chimique dont la programmation s'avère modifiable à loisir, est responsable de l'essor des biotechnologies orientées à des fins industrielles.

Le Gouvernement souhaite que notre pays développe méthodiquement l'étude, la recherche et les applications des biotechnologies dans tous les secteurs concernés de l'activité nationale.

A cette fin, le Secrétaire d'État à la Recherche a chargé la DGRST de constituer une cellule « Biotechnologies » capable de mettre tout en œuvre pour développer les recherches appropriées dans le secteur public et pour renforcer la compétence scientifique des laboratoires industriels.

Ainsi, l'intensification de la recherche de base et de ses réalisations doit aller de pair avec le transfert des connaissances et du savoir-faire des chercheurs fondamentaux vers l'industrie, que les pouvoirs publics encouragent par ailleurs à s'engager résolument dans la voie qui doit conduire à la « révolution bio-industrielle ».

**PARIS  
19-23  
OCTOBRE  
1981**

PARC DES EXPOSITIONS  
DU BOURGET

#### PROGRAMME

1. Parfumerie - Produits de beauté - Produits capillaires - Produits de toilette - Accessoires et appareillage - Equipement et installation de magasins
2. Matières premières et produits auxiliaires - Etudes et fabrication - Matériel et équipement pour le laboratoire et l'industrie - Emballage - Conditionnement - Présentation - P.L.V.

**S** **iecap**  
**81**

**SALON INTERNATIONAL  
PARFUMS - BEAUTE - TOILETTE  
5<sup>e</sup> SALON TECHNIQUE  
INTERNATIONAL**

#### ADMINISTRATION

Comité des expositions  
de Paris

**INFORMATIONS**  
idexpo

21, avenue de la Division Leclerc  
94230 Cachan

**TELEPHONE : (1) 665.18.34**

La cellule « Biotechnologies » est une construction qui assemble les quatre secteurs concernés à la DGRST par les recherches amont et de transfert en vue de l'exploitation industrielle des cellules vivantes. Chaque secteur admet une interface avec au moins deux secteurs adjacents et s'ouvre vers l'extérieur, le but étant de traiter les biotechnologies sous leurs diverses incidences, en liaison avec les organismes (CNRS, INSERM, INRA, Universités) et les industries intéressés.

Par ailleurs, pour tout ce qui concerne les relations avec les industriels dans les domaines de la chimie, du médicament, de l'agronomie et des industries agro-alimentaires, cette structure s'ouvre largement sur le Comité d'orientation pour le développement des industries stratégiques (CODIS) et l'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR). Cet aspect stratégique est essentiel dans la mesure où la cellule Biotechnologies de la DGRST se situe en amont du développement et entend concourir à l'innovation industrielle.

Les actions sont ainsi menées conjointement avec le Ministère de l'industrie et notamment l'ANVAR, le Secrétariat d'État aux industries agricoles et alimentaires et s'ouvrent délibérément sur le secteur industriel.

---

## Nouvelles de Rhône-Poulenc

### Nouvelle organisation de la production textile

Dans le cadre de la restructuration de Rhône-Poulenc Textile, annoncée par le président Jean Gandois en janvier, trois nouvelles sociétés viennent d'être créées : Rhône-Poulenc Fibres, Rhovyl et Cellatex, toutes filiales de Rhône-Poulenc Textile. Leur chiffre d'affaires global devrait être de l'ordre de 2 500 MF.

● **Rhône-Poulenc Fibres** (capital 5 MF, effectifs 2 600 personnes) sera dirigée par M. Albert Diehl, qui reste président de Rhône-Poulenc Textile. Elle produira des fils et fibres nylon et polyester textiles (marques Tergal et Nylfrance) ainsi que des non-tissés polyesters et des mono-filaments nylon. Elle disposera de trois usines dotées d'un outil de production très compétitif et moderne à Arras (fil nylon), à Valence (fil polyester et fibre nylon) et Gauchy (fibre polyester) et de deux ateliers à Bezons (non-tissé) et Albi (mono-filament). Son chiffre d'affaires sera de 2 000 MF environ.

● **Rhovyl** (capital 1 MF, effectifs 400 personnes) sera dirigée par M. Henri Lachaussee. La société sera le principal producteur mondial de chlorofibres non-feu dans son usine de Tronville-en-Barrois. Son chiffre d'affaires sera de 200 MF environ.

● **Cellatex** (capital 1 MF, effectifs : 900 personnes) sera dirigée par M. Marcel Charrin. Elle produira du fil rayonne textile dans les usines de Grenoble et Givet. Son chiffre d'affaires est estimé à 250 MF environ.

Les usines de Colmar (fibre acrylique) et

Roanne (fibranne) restent rattachées directement à Rhône-Poulenc Textile.

### La montée des échanges de R.-P. avec l'Europe de l'Est

Les échanges de Rhône-Poulenc avec les pays de l'Est européen ont encore fortement augmenté en 1980 (2 200 millions de francs contre 1 650 millions de francs en 1979). Les achats ont pratiquement doublé et les ventes sont passées de 1 300 à 1 500 MF, donnant une balance positive de 800 MF environ. Ces résultats confirment les progrès antérieurs du Groupe dans cette zone où le volume des échanges n'était encore que de 550 MF et celui des ventes de 500 MF en 1974.

L'année 1980 a été caractérisée par une forte augmentation des échanges avec trois pays : l'URSS, la Hongrie et la Bulgarie. Avec l'URSS les échanges proprement commerciaux ont doublé par rapport à l'année antérieure (800 MF contre 400) et sont équilibrés. De plus un contrat, d'une valeur de 900 MF, portant sur la construction d'une unité de production de méthionine suivant un procédé Rhône-Poulenc a été signé, en septembre 1980, entre la société Speichim et Techmashimport. Rhône-Poulenc s'est placé en 1980 aux tout premiers rangs des grands partenaires chimiques occidentaux de l'URSS; cette position a été confirmée par la signature le 11 décembre 1980 à Paris d'un accord général à long terme prévoyant une croissance des échanges commerciaux équilibrés de l'ordre de 3 milliards de francs en 1985.

Les exportations du Groupe vers la Hongrie et la Bulgarie ont augmenté de 50 % en 1980 par rapport à 1979, tandis que le niveau des ventes dans les autres pays de la zone confirmait les résultats atteints antérieurement. Deux nouveaux bureaux de représentation de Rhône-Poulenc ont été ouverts à Budapest (Hongrie) et Zagreb (Yougoslavie) et portent à cinq les représentations du Groupe en Europe de l'Est.

L'année 1980 a mis en relief l'importance de certains secteurs d'intérêt commun pour le Groupe et les pays du Comecon, concernant notamment les produits pour l'agriculture et l'élevage (pesticides, engrais, alimentation et santé animale), les spécialités de la chimie minérale, les polymères spéciaux et les produits pour la santé humaine.

---

### Grand Metropolitan prend une participation dans Biogen N.V.

Biogen N.V., société internationale de biotechnologie, avec des activités en Suisse et aux États-Unis, annonce que Grand Metropolitan Ltd, de Londres, est devenu actionnaire de la société pour un montant de 10 millions de dollars.

Grand Metropolitan est un important groupe commercial, avec des intérêts dans l'industrie alimentaire, les boissons et les entreprises spécialisées dans les loisirs.

Les deux sociétés vont travailler conjointement à développer les applications de la biotechnologie dans le secteur alimentaire. La société Biogen utilisera cet apport pour financer la croissance rapide de ses activités de recherche et de développement. Les laboratoires de Biogen à Genève fonctionnent depuis début 1980 et le second centre de recherche de la société s'ouvrira bientôt à Cambridge/Mass. U.S.A.

---

### Air Products accroît sa capacité de production d'alcools polyvinyliques

Air Products Chemicals Inc. a récemment achevé la série d'agrandissements de ses installations d'alcools polyvinyliques de Calvert City, dans le Kentucky (U.S.A.). La capacité de production de la société atteint maintenant 27 000 tonnes par an, soit plus de 45 % que celle de 1977.

Air Products projette un nouvel accroissement de capacité de même grandeur.

---

### Expansion de Cabot Plastics au Royaume-Uni et en France

Cabot Plastics annonce l'achèvement de l'augmentation de la capacité de production et de l'agrandissement des magasins de stockage de son usine de Dukinfield (Angleterre) et l'acquisition d'une usine, de CdF Chimie, située dans le sud-ouest de la France, près de Pau, destinée à la production de mélanges pour l'industrie des matières plastiques.

Actuellement, la division Cabot Plastics possède deux unités de production, la première située à Dukinfield, dont la capacité vient d'être augmentée, la deuxième, de taille similaire, est située à Ans, près de Liège, en Belgique. La capacité de production totale de ces deux usines est de l'ordre de 45 000 tonnes. L'usine française, située à Mont, près de Pau, apportera 20 000 tonnes supplémentaires de capacité qui, de surcroît pourra facilement être augmentée. L'usine de Mont sera destinée à la fabrication de la gamme traditionnelle des mélanges à base de polyéthylène et de noir de carbone, de bioxyde de titane et autres additifs, produits par Cabot Plastics; elle fabriquera également une gamme de mélanges chargés de différents produits minéraux ainsi que de mélanges, prêts à l'emploi, d'alliages de polyoléfines/caoutchouc.

L'acquisition de Mont, ainsi que l'expansion de Dukinfield, marquent deux étapes supplémentaires dans une politique d'expansion et d'investissement continu dans l'industrie européenne de polymères.

---

### Extensions et intégration d'Essochem dans les plastifiants

Essochem Hollande a confié à la société Lummus Engineering un contrat pour la conversion et l'augmentation de capacité

# Pour vos Recherches et vos Pilotes

Produits organiques, organométalliques, inorganiques, fluorés.  
Éléments de haute pureté. Isotopes stables.  
Étalons pour absorption atomique et spectrométrie de masse.

*nouvelles gammes*

## ALFA/VENTRON, STREM, P.C.R.



 MALLET S.A. CHEMICALS

Distribution pour la France  
MALLET S.A. B.P. 10278, 95704 Roissy-Ch.-de-Gaulle Cedex  
Tél. : 862.43.55/56      Téléx : 230.286  
Catalogues gratuits sur simple demande

d'une usine dont elle a négocié l'acquisition avec Akzo. Un accord, signé l'année dernière, donne à Essochem Hollande une option pour acheter l'unité de production de butanol d'Akzo sur le site de Rozenbourg près de Rotterdam. On s'attend à ce qu'Essochem soit en mesure d'exercer cette option très prochainement.

Construite à l'origine pour produire du butanol normal, l'usine serait convertie pour produire des alcools oxo lourds. Avec une capacité de 120 000 tonnes par an, l'usine, ainsi portée à une taille mondiale, serait mise en service à la fin de 1982.

Après le démarrage de cette usine, la capacité mondiale d'Exxon Chemical en alcools lourds destinés à la fabrication de plastifiants dépasserait 350 000 tonnes par an, plaçant le groupe parmi les plus grands producteurs mondiaux.

Les filiales d'Essochem en Europe ont accru ou vont accroître la capacité de leurs installations d'oléfines lourdes, matières premières des alcools oxo. Esso Chemie en Allemagne augmentera la capacité de son usine de Cologne d'environ 20 % pour la porter à 80 000 tonnes par an en deux phases dont la première sera mise en service à la fin de cette année. Esso Chemical Ltd à Fawley, en Grande-Bretagne, a récemment accru la capacité de son usine.

En France, Esso Chimie à Notre-Dame-de-Gravenchon a augmenté la capacité de son unité de polymérisation de 15 % pour la porter à près de 100 000 tonnes par an. Ces augmentations porteront la capacité totale d'oléfines lourdes du groupe à plus de 300 000 tonnes par an en Europe, et à plus de 675 000 tonnes par an dans le monde.

Aux États-Unis, Exxon Chemical Americas investit également dans ce secteur, en accroissant la capacité de son usine d'anhydride phtalique de Baton Rouge, en Louisiane, pour la porter à environ 100 000 tonnes par an. Dans la même usine, la capacité de l'unité d'alcools oxo sera augmentée d'environ 10 %.

### Mise en route d'un pilote d'hydrolyse de déchets de bois

Une unité pilote d'hydrolyse acide de déchets végétaux en vue de leur transformation en carburant a été mise sous pression et en température le 12 mars dernier au Centre d'Essais de la société Bertin à Bayonne.

Dès le lendemain, cette unité a fourni une première cuvée de liquide sucré directement transformable en carburant et autres produits chimiques par des procédés classiques de fermentation.

La société Bertin s'est intéressée à la production de carburants à partir de la biomasse dès 1973.

Une première étude en 1975, effectuée par le Ministère de l'Industrie, a montré l'intérêt de transformer la cellulose provenant des déchets agricoles (paille) ou du bois en carburants, en passant par l'opération d'hydrolyse. Cette opération conduit à l'obtention d'un liquide contenant des

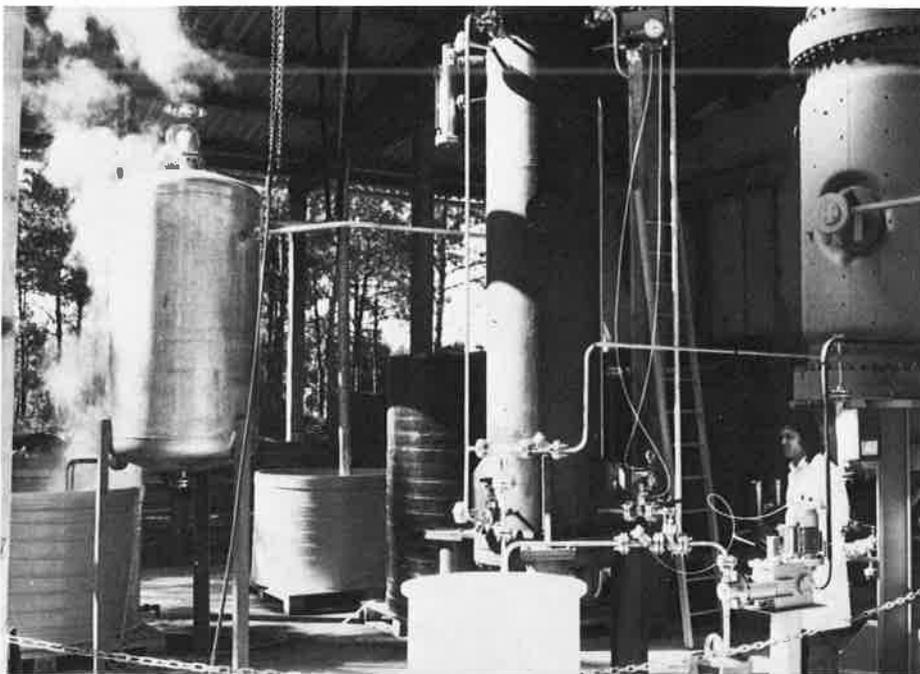
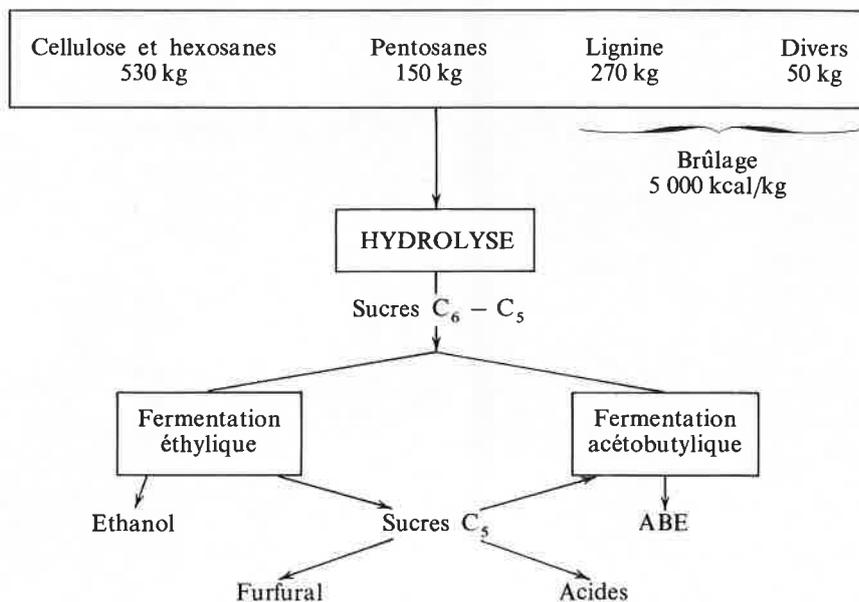


Schéma de l'hydrolyse acide du bois

1 t de bois anhydre :



sucres qui peuvent ensuite, par une fermentation, être transformés en alcool ou d'autres produits tel l'ABE (mélanges acéto-butyliques). Ces produits peuvent servir de base à la production de différents produits chimiques, et l'ABE en particulier est bien adapté à la fabrication de carburants pour véhicules (carburol). Les idées nouvelles sur l'amélioration de l'opération d'hydrolyse proposées par la société Bertin ont conduit le Ministère de l'Industrie à lui confier, en 1979, la réalisation d'un premier pilote de démonstration de faisabilité, pilote qui vient d'être mis en route. Il permettra de mesurer le rendement de la transformation des copeaux de bois en jus sucré fermentescible, et de confirmer les résultats des calculs théoriques préalables. La société S.N.E.A.

(P) s'est jointe à Bertin dans le développement de ce procédé.

Les installations industrielles basées sur les principes proposés d'hydrolyse acide améliorée seront autonomes sur le plan énergétique. En effet, les déchets de l'opération d'hydrolyse (lignine) seront brûlés *in situ* pour fournir l'énergie nécessaire à l'hydrolyse et à la distillation des produits.

A la suite de la campagne d'expérimentation qui vient de débiter, un pilote à échelle plus importante, permettant d'introduire des technologies nécessaires à l'exploitation du procédé continu, devra être réalisé. Dans le courant de l'année 1983, les éléments pour permettre la production industrielle et économique de carburant type ABE seront ainsi réunis.