

A travers la barrière vivante *

par le Dr. David E. Fenton
(Département de chimie
de l'Université de Sheffield)

Les différences entre les concentrations relatives des ions sodium et potassium à l'intérieur et à l'extérieur des globules rouges illustrent la manière dont les systèmes biologiques tels que la membrane cellulaire peuvent établir une discrimination entre ces éléments. Les progrès effectués en vue d'imiter ce comportement ont conduit les chimistes à reconsidérer le cas de ces métaux alcalins, alors que le développement de molécules sélectives destinées à servir de modèles primitifs pour les systèmes naturels, a eu pour résultat une croissance très importante de certains domaines de recherche, en chimie organique.

Les métaux présents dans le corps humain se répartissent en deux catégories : d'une part les métaux pondéralement importants (sodium, potassium, magnésium et calcium), qui constituent environ 1 % du poids du corps, et de l'autre les métaux présents à l'état de traces (manganèse, fer, cobalt, cuivre, zinc, molybdène, vanadium et chrome), qui représentent moins d'un dix millième du poids du corps. Dans un homme pesant 70 kg, il y a environ 170 g de potassium et seulement 5 g de fer.

Devant le récent regain d'intérêt qu'a connu la chimie-bio-inorganique, discipline qui s'intéresse au rôle des ions métalliques dans les processus biologiques, les métaux présents à l'état de traces ont été les plus étudiés. Ceci résulte du fait que l'examen spectroscopique des métaux abondants ne donne que peu d'informations. En dépit de leur caractère indispensable, les métaux alcalins et alcalino-terreux sont demeurés en dehors du domaine d'intérêt des spécialistes.

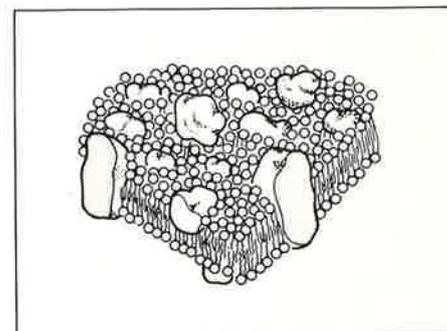
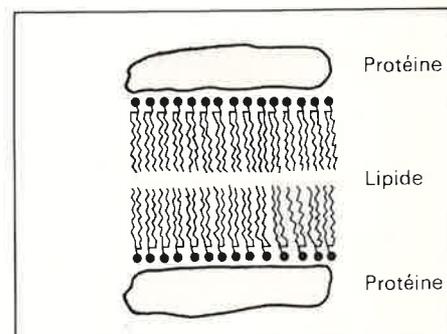
Le rôle biologique des métaux les plus abondants dépend de leur charge électrique et de leur mobilité. Ils sont impliqués dans des fonctions telles que la répartition de l'eau dans le corps et le maintien de la balance hydrique normale, la conduction nerveuse et le maintien de l'activité neuromusculaire. Le potassium aide le cœur à se relaxer entre les battements.

Si l'on considère de plus près un couple de tels métaux, en l'occurrence les métaux alcalins sodium (Na) et potassium (K), on constate qu'ils sont localisés très différemment dans les systèmes biologiques. Na⁺ est le principal cation exo-cellulaire et K⁺ le principal cation endo-cellulaire. Ceci est illustré par les concentrations relatives de ces cations dans les globules rouges et dans le plasma où ils baignent. Les valeurs sont res-

pectivement de 5 mmole/kg (millimoles par kilogramme) pour K⁺ et 145 mmole/kg pour Na⁺ dans le plasma, contre 105 mmole/kg (K⁺) et 10 mmole/kg (Na⁺) dans les globules. Cette différence montre clairement l'existence d'un mécanisme qui contrôle la pénétration sélective de K⁺ dans la cellule à partir de son milieu environnant.

Discrimination

La cellule elle-même possède une membrane qui sépare son contenu aqueux du fluide qui l'entoure. Cette membrane permet la pénétration des substances nécessaires à la cellule et le rejet de celles qui sont indésirables, ou ont déjà été utilisées, ou encore ont été introduites dans la cellule en vue d'être utilisées ailleurs. Elle agit donc comme une barrière vivante et l'on croit que c'est dans cette membrane que le processus de discrimination cationique se produit.



Les premiers travaux avaient suggéré que les éléments constitutifs de la membrane cellulaire avaient une structure trilaminellaire ou sandwich (en haut). Dans cette structure, les deux couches de protéines sont séparées par une double couche de lipides, les groupes fonctionnels étant au contact de la protéine et les longues chaînes hydrocarbonées constituant une zone centrale hydrophobe. Des constatations plus récentes suggèrent une structure membranaire (en bas) connue sous le nom de modèle en mosaïque fluide, où les protéines globulaires flottent sur une mer de double couche de lipides.

* De Spectrum 149

Les éléments constitutifs de la membrane sont principalement des protéines et des lipides. Cependant, on ne connaît pas son architecture de façon précise. Des travaux anciens suggéraient qu'elle avait une structure trilamellaire, ou sandwich, formée de deux couches de protéines séparées par une couche de lipides, opinion qui a persisté pendant de nombreuses années. On a montré que les lipides constituaient une double couche, la partie fonctionnelle pénétrant dans les protéines, alors que les longues chaînes hydrocarbonées formaient une zone centrale hydrophobe. Des données plus récentes suggèrent une structure membraneuse dans laquelle les protéines globulaires flottent, tels des icebergs dans l'océan, à l'intérieur de la double couche de lipides. On a nommé ceci le modèle en mosaïque fluide.

En raison de sa teneur en groupes hydrocarbonés et de son caractère « gras », la double couche de lipides agit comme une barrière à l'égard du transfert des ions. Pour la franchir, les cations devraient faire passer leur charge à travers un milieu très défavorable, étant donné qu'en général, les sels inorganiques ne sont pas solubles dans les solvants organiques. On peut donner une bonne approximation de ce phénomène en disant que les semblables se dissolvent dans les semblables, c'est-à-dire qu'une espèce organique se dissoudra généralement dans un solvant organique de même nature. Afin de profiter de ceci, les cations peuvent migrer en association avec des molécules organiques qui servent de transporteurs, soit individuellement, soit avec des relais, soit encore à travers des pores existant dans la membrane. La molécule organique encapsule le cation et le dissimule, le présentant à la membrane sous une apparence extérieure organique et donc lipo-soluble. Sous cette forme, la molécule complexe peut traverser la barrière membraneuse.

Transporteurs de cations

En 1964, on a découvert que certains antibiotiques (la valinomycine, les enniatines et la monactine) pouvaient induire le mouvement sélectif des cations à travers les mem-

branes naturelles et synthétiques. Ces antibiotiques, connus actuellement sous le nom d'agents ionophores, sont neutres au pH du plasma et agissent comme transporteurs de cations en formant des complexes de métaux alcalins. Seul ce type d'antibiotique sera considéré ici, bien qu'on en ait trouvé une seconde classe, qui renferme des fonctions acide carboxylique et qui possède un pouvoir de discrimination en agissant comme des transporteurs anioniques.

La valinomycine est un peptide typique dont la structure présente une alternance d'acides aminés et d'acides hydroxycarboxyliques, liés entre eux par des liaisons amide ou ester. On l'a isolée à partir de cultures de *Streptomyces* et montré qu'elle était très spécifique pour K^+ , par opposition à Na^+ . Des analogues synthétiques présentent la même propriété, quoiqu'à un degré moindre.

Cette molécule importante possède une cavité dans laquelle le cation alcalin K^+ peut s'introduire. Les atomes constitutifs du squelette de la valinomycine entourent l'atome métallique central comme le feraient trois ondes sinusoïdales et sont maintenus dans leurs positions respectives par un réseau de liaisons hydrogène. Les groupes organiques sont rassemblés à la partie externe de la molécule, la rendant lipo-soluble. Les liaisons H sont formées par interaction des atomes d'hydrogène des groupes amide avec les résidus environnant qui contiennent de l'oxygène ; elles semblent avoir une grande importance. Celle-ci se traduit par le fait que les liaisons H maintiennent avec précision la structure de la cavité qui accueille l'ion métallique. L'élimination de ces hydrogènes fait disparaître la sélectivité de l'action de l'antibiotique. L'ion Na^+ peut lui aussi se trouver encapsulé dans la valinomycine, mais sa taille plus réduite entraîne une interaction moins forte.

Il n'est pas possible de faire que cette cavité rétrécisse sur elle-même, à cause des contraintes imposées par les liaisons H et, ainsi, l'ion sodium peut bouger dans son logement comme un pois dans sa gousse.

Cette propriété qu'ont la valinomycine et

les composés apparentés d'agir comme des transporteurs modèles pour les ions alcalins, donne à penser que de telles substances pourraient exister dans les membranes. A partir des membranes des mitochondries du cœur de bœuf, on a en effet isolé un cyclopeptide et l'on a montré qu'il avait des aptitudes au transport. Cependant, comme ces résultats n'ont pu être reproduits, beaucoup de travail reste encore à accomplir sur ce problème.

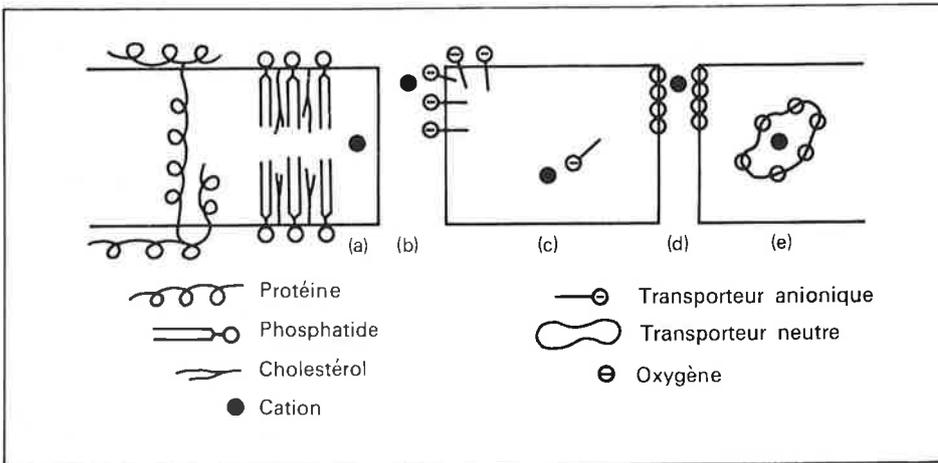
Certaines caractéristiques qui ressortent de l'étude de l'encapsulation complexe de K^+ par la valinomycine pourraient être généralisées aux complexes qui se forment entre antibiotiques et métaux alcalins.

Le cation métallique alcalin se trouve au centre de la cavité et y est maintenu grâce aux interactions qu'il échange avec la paire d'électrons libres des oxygènes donneurs. La surface du complexe est de nature lipo-phile : c'est-à-dire que les groupes organiques y font saillie, la rendent lipo-soluble et facilitent le transport. Pour que les oxygènes donneurs interagissent avec le cation, il faut tout d'abord éliminer la couche de solvant qui l'entoure. Des cations tels que Na^+ et K^+ sont entourés de molécules d'eau lorsqu'ils sont en solution aqueuse et le transporteur renferme, dans sa cavité, des molécules d'eau fortement liées. Pour éliminer ces molécules, il faut apporter de l'énergie ; l'élimination est sans doute réalisée progressivement pour que l'apport énergétique reste à un niveau assez bas. Enfin, le diamètre du cation et celui de la cavité où il prend place doivent être très voisins. Si le cation est trop volumineux, il ne pénétrera pas ; s'il est trop petit, ou bien il bougera dans la cavité, ou bien il s'en échappera.

Si toutes ces exigences sont satisfaisantes, l'ion métallique se trouvera dissimulé et présentera à la double couche de lipides l'apparence d'une molécule organique. La double couche est donc, en quelque sorte victime d'un « abus de confiance » : elle transfère le complexe et libère le cation métallique à l'intérieur de la cellule où il devient disponible.

Il a été possible de mieux mettre en évidence le rôle de transporteur de la valinomycine, en observant le changement de sélectivité dont elle est l'objet lorsque la température varie. A la température ambiante, l'affinité de la valinomycine pour K^+ est 10 000 fois plus forte que celle pour Na^+ ; à 0°C, cette valeur tombe à 2.

Si l'on congèle, la molécule de valinomycine perd de son aptitude à bouger librement et ne peut plus encapsuler d'ion métallique. Aucun transfert n'est plus possible. Un mécanisme impliquant des pores ne serait pas aussi sensible à de tels changements, ce qui semble être le cas de la gramicidine. Cette dernière conserve son activité lors de la congélation. On pense que la gramicidine a une structure hélicoïdale et forme des pores à travers les membranes. Ces observations ne prouvent pas l'existence de mécanisme à pores ou à transporteurs dans les membranes, mais indiquent seulement que les deux sont possibles. Si, cependant, dans le modèle en mosaïque



Quelques modes de transport ionique : (a) perméation du cation seul ; (b) pore chargé négativement ; (c) modèle à transporteur anionique ; (d) pore neutre ; (e) molécule transporteur neutre.

fluide, les protéines se disposent perpendiculairement à la couche de lipides, elles peuvent former des pores. L'alignement des unités peptidiques à l'intérieur de ces pores pourrait alors grandement faciliter le transfert. L'hypothèse d'un transporteur, reposant sur des interactions individuelles, deviendrait alors inutiles.

Des éthers en couronne

En raison des difficultés qu'il y a à obtenir des antibiotiques fongiques macrocycliques ou à synthétiser des polypeptides, on a commencé à chercher d'autres substances. En 1967, on a synthétisé un groupe de polyéthers macrocycliques, que l'on nomme maintenant des éthers en couronne ou «crown ethers». Ces composés possèdent certaines des propriétés des antibiotiques et présentent tous une structure en couronne, ainsi nommée par suite de la ressemblance qu'ont les modèles moléculaires avec une couronne royale.

On en a isolé trois classes qui contiennent respectivement : une couronne pour un atome métallique, deux couronnes pour un atome métallique et trois couronnes pour deux atomes métalliques. On a trouvé une relation entre le diamètre ionique du cation

et le nombre d'atomes d'oxygène. Il s'agit donc, ici encore, d'un critère d'adaptation, tel que celui présenté plus haut.

La structure du complexe 1 : 1 obtenu à partir du dibenzo-18-crown-6, montre que le métal se trouve au centre de la cavité formée par l'éther en couronne. Mais lorsque la taille du cation est importante et que celle de la cavité est petite, le métal ne s'adapte plus et la situation évolue alors vers une structure sandwich 2 : 1.

Ce fait, qui avait tout d'abord été mis en évidence pour les polyéthers, est maintenant connu aussi pour les enniatines, antibiotiques à cycles de 18 membres. Les enniatines peuvent aussi interagir avec les métaux alcalins, mais en présentant une sélectivité inférieure à celle de la valinomycine, pour former des complexes 1 : 1 en forme de disques. Dans ces complexes, les molécules d'enniatine s'empilent les unes sur les autres et forment ainsi des structures ressemblant à des pores.

Le macrocycle du dibenzo-30-crown-10 est peut-être celui qui se rapproche le plus des antibiotiques ; il ressemble très fortement à la monactine, qui fait partie de la famille des actines. La monactine a un cycle de 32 membres et 8 atomes d'oxygène donneurs;

elle peut s'enrouler autour d'un cation métallique à la manière de la couture d'une balle de tennis. Le dibenzo-30-crown-10 encapsule K^+ de la même façon. Ces deux substances préfèrent K^+ à Na^+ , mais le polyéther lie K^+ plus fortement que ne le fait l'actine. D'un autre côté, la monactine est un transporteur plus efficace que ne l'est le polyéther, peut-être en raison de sa plus forte solubilité dans les lipides. Le polyéther peut aussi lier trop fortement le métal pour qu'il soit relâché ensuite. Il a donc fallu faire une synthèse ; cependant la solubilité dans les lipides et la faculté de transfert doivent être améliorées.

Il y a quelque 20 années, personnes ne s'intéressaient aux complexes des métaux alcalins, mais 10 ans plus tard, un renouveau d'intérêt s'est manifesté, qui a conduit au développement prolifique d'un domaine de recherche. Les polyéthers en couronne sont déjà largement utilisés en chimie organique dans les études de synthèse, de mécanismes et de voies de réactions, de catalyses par transfert de phase et dans l'étude des interactions enzyme-substrat. Ainsi ce domaine de la chimie est-il encore en développement : il peut faire l'objet de beaucoup d'observations, de découvertes et apporter de nombreuses satisfactions.

La station d'épuration d'effluents industriels de Saint-Fons

La station d'épuration d'effluents industriels de Saint-Fons, inaugurée en décembre dernier, permettra d'épurer les effluents des usines chimiques des deux sociétés situées sur le complexe industriel de Saint-Fons : Ciba-Geigy (fabrication de matières colorantes) et les usines Rhône-Poulenc Saint-Fons. Elle est implantée près du Rhône, en aval du complexe chimique de Saint-Fons (banlieue sud de Lyon). Un groupement d'intérêt économique, en cours de création, gèrera la station d'épuration.

Le complexe chimique de Saint-Fons groupe, du nord au sud, les usines suivantes :

- Rhône-Poulenc Chimie Fine : usine de Saint-Fons - secteur nord.
- Ciba-Geigy.
- Rhône-Poulenc Chimie Fine : usine de Saint-Fons - secteur sud.
- Rhône-Poulenc Polymères (ex. usine Péchiney Saint-Gobain)
- Rhône-Poulenc Silicones, secteur nord (ex. usine Silicone Saint-Gobain).
- Rhône-Poulenc Silicones, secteur sud.
- Rhône-Poulenc Pétrrochimie, usine de Belle-Etoile (ex. usine RP. Textiles).

La superficie globale est de 188 hectares environ.

Ces usines sont groupées, depuis 1968, dans une association syndicale dénommée «Saint-Fons Chimie» (loi de 1901).

La consommation journalière d'eau est voisine de 450 000 m³.

Un recensement des effluents a été fait en 1970. Ce recensement concernait les débits, les charges polluantes exprimées en DBO₅,

DCO, MES (*), la teneur en sels et métaux divers.

Ce recensement a permis de distinguer :

- les eaux de refroidissement proprement dites,
- les eaux polluées justiciables d'un traitement biologique, soit sur le plan technique, soit sur le plan économique.

C'est ainsi que l'on a décidé, à l'époque, de ne pas traiter les effluents des usines polymères (effluents contenant une pollution minérale non biodégradable), ni les effluents des usines silicones (effluents très difficilement biodégradables). Ces effluents subissent, par contre, actuellement, un traitement physico-chimique.

De 1971 à 1974, sous l'égide de l'Agence de Bassin, une étude commune a été entreprise avec le Syndicat Intercommunal des Eaux, puis avec la Communauté urbaine de Lyon, sur l'opportunité de traiter, en épuration mixte, les effluents urbains de la rive gauche, et les effluents industriels de Saint-Fons.

Des essais ont été faits en pilote (en laboratoire, puis sur le site).

Parallèlement, les industriels ont fait, en 1972-1973, des essais en pilote, sur des effluents industriels collectés dans les usines

(*) DBO₅ : quantité d'oxygène nécessaire à la destruction ou à la dégradation, des matières organiques d'une eau usée, avec le concours des microorganismes qui se développent dans des conditions données dans le milieu.

DCO : critère d'oxydabilité des eaux.

MES : matières en suspension.

et regroupés proportionnellement à leur débit réel.

Ces essais ont mis en évidence d'excellents rendements (98 % sur DBO, 80 % sur DCO) par un procédé exigeant certains prétraitements physico-chimiques en usines (éliminant des produits inhibiteurs) et une dilution sur le site.

En 1974 et 1975, des comparaisons ont été faites sur les différentes solutions possibles. Compte tenu de l'aspect technique et de l'aspect économique, le choix s'est porté sur une épuration séparée des effluents industriels et une incinération commune des boues avec les boues provenant de l'installation urbaine.

La Communauté urbaine de Lyon a bien voulu céder, à bail pour 99 ans, un terrain de 15 000 m² environ, jouxtant la station urbaine, pour l'implantation de l'installation industrielle.

L'Association Saint-Fons Chimie a confié l'étude de la station au Bureau d'études de Lyon Rhône-Poulenc-Ingénierie. La commande a été passée en juillet 1975 à un groupement comprenant Lurgi SA. Paris et la Compagnie Internationale des Eaux.

Les effluents à traiter ont les caractéristiques contractuelles suivantes :

Débit (pendant les 5 jours ouvrables) :	
Rhône-Poulenc Chimie Fine :	50 m ³ /h
Ciba-Geigy :	50 m ³ /h
Rhône-Poulenc-Pétrrochimie :	60 m ³ /h
	160 m ³ /h

soit environ 3 800 m³/jour.

Le débit est régulé dans un bassin de compensation à 133 m³/h, soit 3 200 m³/jour.

Charges polluantes :

● Demande chimique en oxygène (DCO) pendant les jours ouvrables :	
Rhône-Poulenc Chimie Fine :	22 t/jour
Ciba-Geigy :	8 t/jour
Rhône-Poulenc-Pétrochimie :	14 t/jour
	44 t/jour

soit environ 35 tonnes par jour après mise en moyenne.

● Demande biologique en oxygène (DBO ₅) pendant les jours ouvrables :	
Rhône-Poulenc Chimie Fine :	12,4 t/jour
Ciba-Geigy :	2,3 t/jour
Rhône-Poulenc Pétrochimie :	9 t/jour
	23,7 t/jour

soit 19,5 tonnes/jour après mise en moyenne.

Matières en suspension (MES)

Ordre de grandeur : 2 à 3 tonnes par jour.

Les effluents ont globalement les caractéristiques suivantes :

DBO₅ : 6 000 mg/litre.

DCO : 10 000 mg/litre.

pH : 1 à 2.

Teneur en sels : 26 g/litre.

Le rapport $\frac{DBO_5}{DCO}$ voisin de 0,6, est un

indice de bonne biodégradabilité.

Les essais effectués par Lurgi, en pilote, ont permis de mettre en évidence :

- la nécessité d'éliminer, au départ, les sels

de métaux lourds, comme le zinc, le cuivre et le chrome trivalent.

● l'opportunité de diluer les effluents industriels à cause de la teneur élevée en sels. La dilution optimale s'est avérée être un rapport effluents-eau de dilution de 1 à 3.

● le dimensionnement des étages de traitement physico-chimiques (neutralisation décantation primaire - homogénéisation).

● la conception et le dimensionnement du traitement biologique. Le choix s'est porté vers une installation à deux étages, le premier fonctionnant presque en anaérobie, le second en aérobie. Les nitrates sont dénitrifiés dans le premier étage, ce qui permet une économie considérable d'énergie par l'utilisation de l'oxygène des nitrates. D'autre part, un système à deux étages permet de fonctionner à un régime plus stable.

Précisons, tout d'abord, que les effluents sont collectés séparativement dans les différentes usines, envoyés dans une bache relais contrôlés, puis envoyés par pompe dans un réseau de canalisation aérien comprenant deux collecteurs, l'une pour l'usine Pétrochimie située au sud (conduite en acier inoxydable), l'autre pour les usines situées au nord (conduite en polyester bisphénolique armé fibre de verre). Ce matériau a été retenu, compte tenu des risques de corrosion par les chlorures. Les effluents arrivent en tête de station où ils subissent d'abord un traitement physico-chimique, puis un traitement biologique.

Traitement physico-chimique

Neutralisation : La neutralisation se fait dans deux étages, avec utilisation de chaux et d'acide sulfurique résiduaire comme agents neutralisants. L'opération est commandée automatiquement par régulation de pH. Le temps de séjour est de 20 minutes. Les deux bassins sont en béton, avec revêtement de briques antiacides.

Décantation primaire : Son rôle est de séparer les matières solides en suspension par décantation et les écumes par flottaison. Le bassin est circulaire. Il a un volume de 460 m³ et représente un temps de séjour de trois heures et demie.

La vitesse ascensionnelle est de l'ordre de 1 m/heure au maximum.

Les boues sédimentées et les écumes, sont envoyées vers l'épaisseur.

L'ouvrage est en béton protégé par revêtement de résines Epoxy.

Bassin tampon : Son dimensionnement tient compte des arrêts des week-ends de certaines usines. Son volume est de 4 500 m³. L'homogénéisation est obtenue par deux agitateurs de 600 m³/heure.

Il est construit en béton précontraint protégé également par des résines Epoxy.

Traitement biologique.

Les effluents sont préalablement dilués par un apport d'effluents urbains traités (400 m³/h). Le débit est ainsi porté à 533 m³/h.

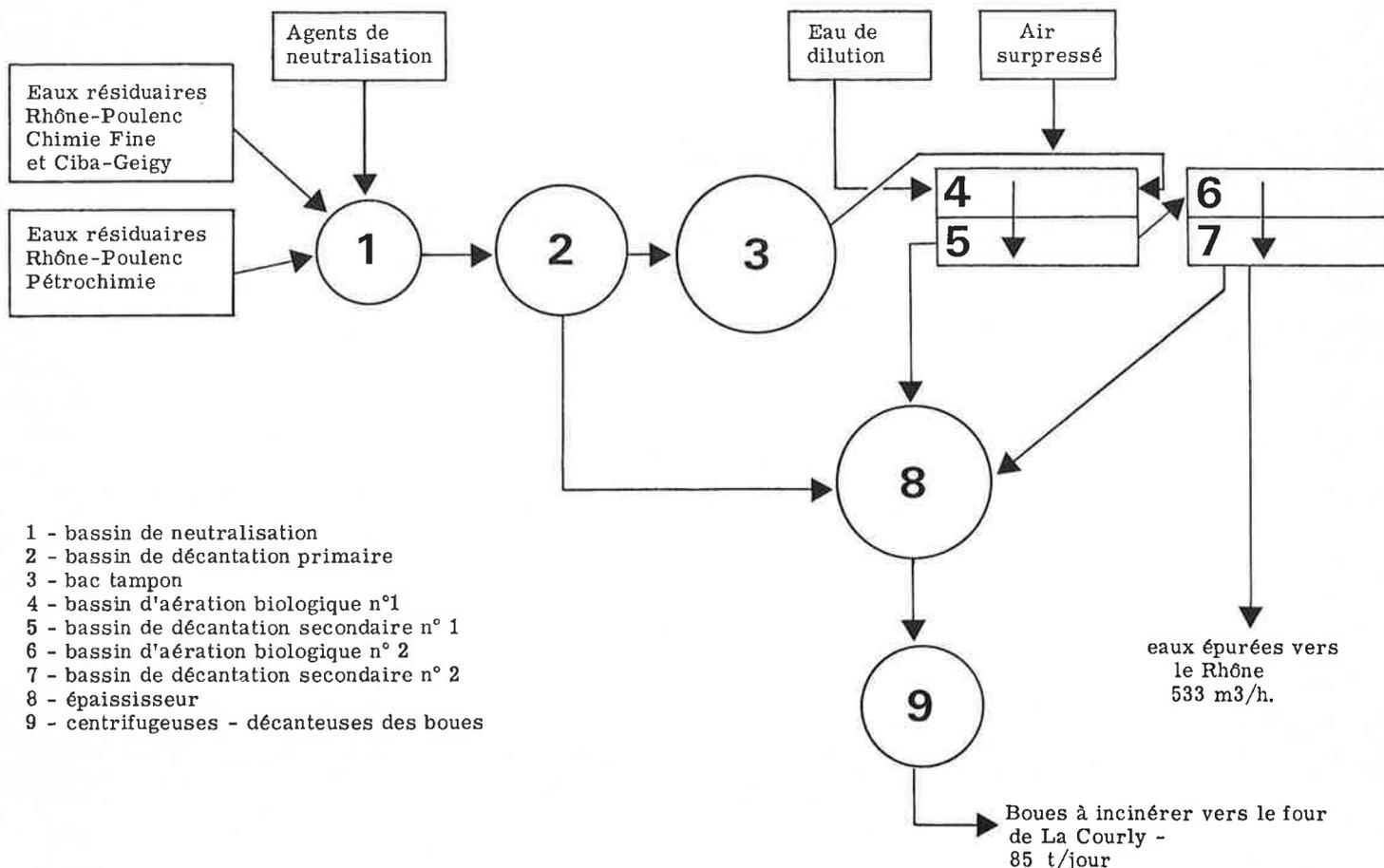
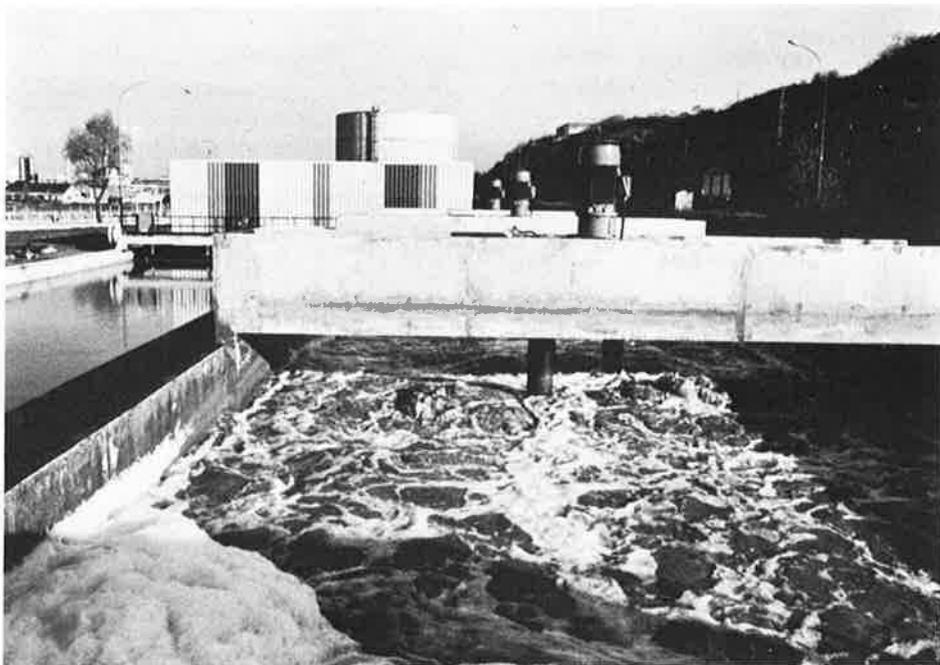


Schéma de fonctionnement de la station d'épuration.



Bassin biologique de la station de Saint-Fons.
(Photo Paul Pichon)

Les effluents sont ensuite traités en deux phases.

Première phase : Les effluents traversent un premier bassin d'aération de 4 100 m³, avec un temps de séjour de l'ordre de 8 heures. L'oxygène est apporté par de l'air surpressé sous forme de bulles à la partie inférieure du bassin. L'efficacité est accrue par quatre turbines de dispersion.

La décantation secondaire est effectuée dans un bassin de 1 400 m³ représentant un temps de séjour de 2,5 heures. Une partie des boues est recyclée vers le bassin d'aération. Le reste est envoyé à l'épaississeur. L'évacuation des boues est obtenue par un pont râcleur à pales oscillantes poussant les boues vers le milieu du bassin, avec reprise par pompe immergée.

Deuxième phase : Le bassin d'aération a également un volume de 4 100 m³, mais il est muni de cinq aérateurs de surface. Le réglage de la teneur en oxygène se fait par

réglage de la profondeur d'immersion des aérateurs. Le temps de séjour est de l'ordre de 8 heures.

Le bassin décanteur a un volume de 1 700 m³, ce qui correspond à un temps de séjour de 3 heures.

Les eaux traitées sortent par surverse de ce bassin de décantation et sont envoyées dans le Rhône.

Traitement des boues.

Les boues provenant de la décantation primaire et des deux phases de traitement biologique sont envoyées vers un épaisseur circulaire, d'une capacité de 1 700 m³. Elles devraient être épaissies à une concentration de 3 % en moyenne. La déshydratation est augmentée par passage dans deux centrifugeuses, avec utilisation de polyélectrolytes. La siccité des boues déshydratées devrait être voisine de 18 %. Les boues seront envoyées sous pression, par canalisation, vers l'installation d'incinération de

la Communauté urbaine (four à lits fluidisés, technique Dorr-Oliver).

Les quantités journalières seront de l'ordre de 85 tonnes.

A la sortie, les effluents traités seront conformes à la réglementation en vigueur :

DBO₅ < 40 mg/litre.

MES < 30 mg/litre.

pH compris entre 6,5 et 8,5.

Afin d'éviter, ou tout au moins de limiter le risque d'émission des odeurs, les dispositions suivantes ont été prises :

- les bacs de neutralisation et le bac tampon sont couverts et ventilés. Les gaz aspirés sont refoulés à la partie basse du bassin d'aération n° 1.
- le local contenant les centrifugeuses et les pompes d'envoi de boues, est fermé.
- le capotage de l'épaississeur est possible. Il sera réalisé, si nécessaire.
- Pour la protection de la nappe, les bassins ont été étudiés pour qu'il n'y ait pas de risques de fissuration. Les réservoirs contenant des réactifs sont placés dans des cuvettes de rétention.

Montant des investissements et frais d'exploitation

● Station d'épuration proprement dite	32 200 000 F
● Participation au four d'incinération de la Communauté urbaine	8 500 000 F
● Réseaux séparatifs dans les usines et traitements particuliers	20 000 000 F
● Envoi des effluents des usines vers la station	6 000 000 F
	66 700 000 F
	(environ)

Répartition des investissements entre les Sociétés :

● Rhône-Poulenc-Chimie Fine	43 %
● Rhône-Poulenc Textiles	35 %
● Ciba-Geigy	22 %

L'Agence financière « Rhône-Méditerranée-Corse » a accordé, aux industriels, une aide financière pour les investissements.

Les frais d'exploitation seront de l'ordre de 7 500 000 F par an, hors amortissement.

Nouvelles de PEC-Engineering

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).

Ce centre est équipé de deux incinérateurs représentant une capacité de destruction annuelle de près de 20 000 tonnes.

Hurionville devient ainsi le 3^e centre PEC-Engineering de traitement de déchets industriels après le centre de traitement et de détoxification 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).

Dans le cadre du deuxième programme de réalisation en France d'une série de centrales nucléaires à eau légère de 900 mégawatts, 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 de 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.

Nouvelles de PCUK

La Direction générale de PCUK, au cours de la réunion du Comité central d'entreprise de la Société tenue le 11 janvier 1978, a fait le point des mesures de réduction d'horaires et de cessation anticipée d'activité qu'elle a dû envisager récemment pour faire face à une conjoncture à court terme particulièrement difficile, notamment dans le secteur des colorants et dans celui des matières plastiques.

Concernant les réductions d'horaires, la Direction générale de PCUK a confirmé qu'elles n'avaient été appliquées que dans quatre établissements : les usines de Brignoud (Isère), Oissel (Seine-Maritime), Saint-Clair-du-Rhône (Isère) et Villers-Saint-Paul (Oise), qu'elles avaient été limitées à la dernière semaine du mois de décembre et qu'il n'était actuellement pas envisagé de les reconduire en janvier, sauf nouvelle aggravation de la situation sur les marchés considérés.

Dans chacun de ces établissements, il avait été préalablement proposé au personnel de prendre une semaine de congé payé, ce qui, si cette proposition avait été acceptée, aurait évité tout chômage partiel.

Quant aux cessations anticipées d'activité qui ne prendront effet que dans plusieurs mois (lorsqu'elles auront été autorisées par les inspecteurs du travail compétents) elles devraient porter, au total, sur un effectif de 350 personnes à comparer aux 17 000 inscrites à l'effectif de la Société.

Il convient de préciser sur ce point que les membres du personnel qui cesseront ainsi leur activité bénéficieront jusqu'à l'âge de 65 ans de ressources qui ne seront pas inférieures à 75 % de leur dernier salaire annuel et que, jusqu'à cet âge, chaque année écoulée sera prise en compte dans le calcul de leurs droits définitifs aux pensions de retraite de la Sécurité Sociale et des régimes particuliers.

La Direction générale de PCUK estime nécessaire de rappeler qu'au-delà de ces mesures qui traduisent les contraintes de la conjoncture à court terme, elle poursuit le renforcement et le développement à moyen et long terme du potentiel industriel de la société dans tous les domaines où par sa technologie, le format de ses installations, sa position sur le marché, elle possède les meilleurs atouts face à la concurrence internationale.

C'est ainsi qu'au cours du seul exercice 1977, plus de 550 millions de francs d'investissements ont été engagés.

En dehors des importants projets de chlore et de chlorure de vinyle de Fos dont la presse a déjà largement fait état en 1977, ce programme porte notamment sur les chlorates, l'acide nitrique concentré, le noir d'acétylène, l'hydrazine, le PVC et les colorants.

Une nouvelle unité de fabrication d'hydrazine

Poursuivant son effort de développement de technologies nouvelles avancées et de renforcement de son potentiel industriel,

PCUK a décidé la mise en construction, sur le site de son usine de Lannemezan (Hautes-Pyrénées), d'une unité d'hydrazine d'une capacité nominale de production de 5 000 t/an.

Cette nouvelle unité permettra à PCUK de développer ses positions commerciales sur le marché de l'hydrazine et de ses dérivés (produits pour l'industrie du caoutchouc, pour l'industrie phytosanitaire, pour le traitement des eaux de chaudières).

Elle sera construite et exploitée selon le nouveau procédé mis au point et breveté par les services de recherche de la Société, au Centre de recherche de Lyon. A la différence des procédés existant jusqu'ici dans le monde qui utilisent l'hypochlorite de soude (dérivé lui-même du complexe chlore soude) comme agent d'oxydation de l'ammoniac, le procédé PCUK utilise une réaction nouvelle avec, comme agent oxydant, le peroxyde d'hydrogène. Il en résulte une économie considérable d'énergie à la tonne d'hydrazine et la suppression de sel résiduaire.

Ce procédé a été élaboré dans le cadre de recherches systématiques sur l'utilisation du peroxyde d'hydrogène. PCUK dispose de ce produit dans des conditions très compétitives, par sa filiale Oxysynthèse. Cette filiale exploite en effet à Jarrie, près de Grenoble (Isère), la plus importante unité mondiale de fabrication de peroxyde d'hydrogène.

Ce développement industriel a été primé par l'Agence pour les économies d'énergie et par la Délégation Générale de la Recherche Scientifique et Technique.

L'unité de Lannemezan sera construite par le Centre technique de Lyon de la société et sa mise en service est prévue courant 1979.

Diamond Shamrock Europe

Les sociétés Diamond Shamrock et Lankro fusionnent en un nouveau groupe dont les ventes annuelles dépassent 100 millions de dollars. M. Tony Russell de Lankro devient Président de Diamond Shamrock Europe.

Le nouveau groupe comprendra quatre divisions de production : polymères, produits chimiques, agrochimie, et procédés, ainsi qu'une division commerciale européenne pour les produits biochimiques et les métaux.

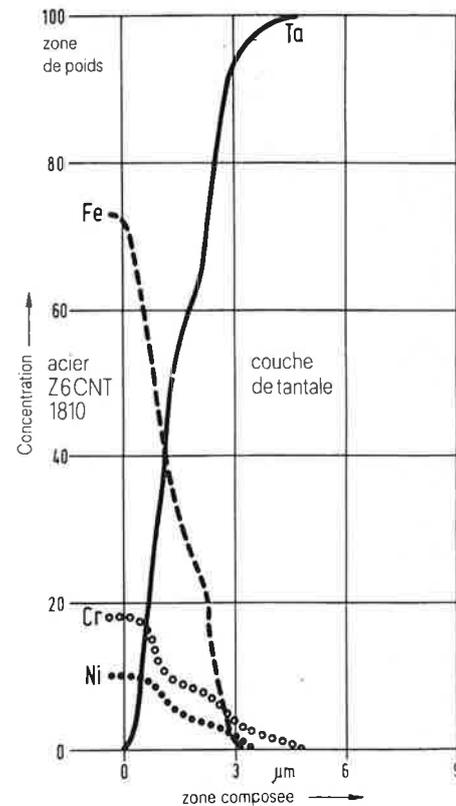
Nouveau procédé d'enrobage au tantale pour pièces métalliques creuses

Les usines de produits chimiques traitent fréquemment des liquides très corrosifs, tels les acides. Et lorsque ce traitement se fait sous une pression élevée, il est impossible d'utiliser du verre ou de la matière plastique pour réaliser les tuyaux ; il faut alors faire appel à des matériaux spéciaux comme le tantale, onéreux et difficiles à usiner.

Les laboratoires de recherche de Siemens ont perfectionné un procédé connu sous

le nom de «Chemical Vapor Deposition» (CVD) qui consiste à recouvrir d'une couche protectrice de tantale les pièces métalliques creuses. Grâce au procédé CVD, il est également possible d'appliquer régulièrement une épaisse couche de tantale sur les pièces à contre-dépouilles très accentuées, alors qu'un dépôt galvanique de tantale est impossible. On obtient ainsi un élément quasi nouveau qui possède les qualités de matériau de départ et celles de la couche de tantale. Ce procédé ne se limite cependant pas au seul tantale mais s'applique également aux oxydes, nitrites et carbures, ce qui permet d'augmenter la résistance à l'usure. La couche de tantale ainsi déposée a une épaisseur de 0,025 mm. Aucune corrosion n'apparaît après une exposition de plusieurs mois aux acides. Siemens utilise ce procédé dans ses propres usines de construction d'appareillage chimique pour améliorer considérablement la résistance du matériel à l'égard des liquides corrosifs.

Un vide poussé règne dans le montage expérimental de Siemens pour obtenir du tantale excessivement pur. Le pentachlorure de tantale ($TaCl_5$) est réduit par de l'hydrogène selon la réaction suivante :



Variation de la concentration de Ta, Fe, Cr et de Ni dans la zone composée entre l'acier Z6CNT1810 et la couche de tantale. Lorsque cette couche a une épaisseur de 3 µm, le pourcentage de tantale dans la zone composée atteint 95 %. A partir de 5 µm, la quantité de chrome contenue dans la zone composée n'est plus décelable. La surface de la pièce se comporte comme du tantale pur. Au cours des essais, la réduction s'est faite à une température de 1370 K.

Au cours de la réduction, le tantale se dépose sur les parois internes de la pièce alors que les produits gazeux provenant de la réaction, tels l'acide chlorhydrique et l'excédent d'hydrogène, sont pompés. Le tantale obtenu par cette voie ne comporte aucun excès d'hydrogène ou de chlore par rapport au tantale massif.

Les profilés et les pièces de forme complexe sont donc, grâce à ce procédé, recouverts d'une couche régulière de tantale à condition, il est vrai, de recourir à des adaptateurs ad hoc pour assurer une alimentation suffisante en gaz des surfaces à enrober. Il est également possible, grâce au procédé CVD, de fabriquer des pièces à contre-dépouille ou enduites, impossibles à obtenir à partir de matériaux massifs en raison de la difficulté de l'usinage.

Nouveaux produits Degussa

● La Division Produits Chimiques de la Degussa vient d'ajouter à la gamme des acides polycarboxyliques (POC) un nouveau produit portant la désignation POC HS 2020 qui stabilise la dureté de l'eau en carbonates et en sulfates et empêche ainsi les précipitations de ces sels. Le POC HS 2020 peut agir à des températures extrêmement élevées de l'eau (jusqu'à environ 200 °C) ainsi qu'à une teneur élevée en sels et convient tout particulièrement bien à l'emploi dans des circuits d'eau de refroidissement et d'eau d'alimentation pour chaudières. En outre, ce produit antitartrant peut être utilisé comme additif d'évaporation dans les installations stationnaires d'évaporation de l'eau de mer. Sur le plan chimique, le produit POC HS 2020 est un acide polycarboxylique modifié à bas poids moléculaire. Le nouveau produit Degussa qui est commercialisé sous forme d'une solution aqueuse à 50 % ne renferme ni phosphore, ni azote et peut être considéré comme favorable à la protection de l'environnement.

● Lors de la mise en œuvre de colles Agomet polymérisantes qui durcissent avec l'addition de 3 % de durcisseur en pâte, la marge de mise en œuvre (vie en pot) limitée de la préparation collante a constitué jusqu'à présent un inconvénient dans certains cas tels que le travail à la chaîne ou de collage d'assez grandes surfaces. Pour pouvoir opérer en toute indépendance à l'égard de la vie en pot, il était nécessaire de recourir à des dispositifs compliqués de dosage.

Pour apporter une solution à ce problème, la Degussa a mis au point le vernis durcisseur Agomet qui, après de longues séries d'essais et des tests approfondis de mise en œuvre, vient d'être incorporé dans le programme de livraison de sa Division Produits chimiques (Vente de semi-produits en matière plastique). Le système durcisseur à basse viscosité et à séchage rapide qui est conçu pour la mise en œuvre de colles Agomet selon le procédé «no-mix» renferme, outre un liant, le peroxyde en solution qui est nécessaire au durcissement. Lors de l'application du vernis durcisseur Agomet, il se forme en quelques secondes

une pellicule non adhésive aux surfaces de joint qui sont prévues pour le collage. Les endroits ainsi préparés n'exigent pas d'être collés immédiatement. Lorsque la colle est appliquée, les monomères qui sont contenus dans la colle attaquent la pellicule de vernis et le processus de durcissement est amorcé par le peroxyde qui est libéré. Ainsi, la colle peut être pratiquement mise en œuvre comme une colle à un composant.

Contrôle des émissions de poussières

Dans le cadre de sa mission de Centre d'Évaluation et de Qualification Agréé (CEQA), le CERCHAR est chargé par le Bureau National de Métrologie de procéder à l'évaluation des appareils de surveillance continue des émissions de poussières. Pour permettre l'examen de ces appareils dans des conditions de mise en œuvre rigoureusement contrôlées, un banc d'essai spécial a été conçu et réalisé avec l'aide financière du Ministère de la Qualité de la Vie.

Ce banc se présente comme un circuit aéraulique bouclé, dans lequel toutefois le renouvellement de l'atmosphère intérieure est assuré par extraction et injection continues d'une fraction, réglable, du débit d'air poussiéreux en circulation.

Le diamètre de la zone de mesure est de 600 mm ; la vitesse nominale de la suspension y est de 14 m/s. On a vérifié que la concentration en poussières était uniforme et stable à quelques pour-cent près, dans la gamme allant de 40 mg à 1 g par mètre cube. La répétabilité des essais est excellente.

Deux ingénieurs du CERCHAR, MM. Desseine, chef du Groupe Nuisances et Gaget, ingénieur à ce même groupe, se sont vus attribuer le prix «Raymond Delaby» par le Ministère de la Qualité de la Vie pour cette réalisation.

Installation d'asphalte pour IPRAS

Un contrat a été signé entre IPRAS et Badger Pan America Inc., filiale de la Raytheon Company, portant sur la fourniture de services d'études, de réalisation, d'approvisionnements et de surveillance de la construction d'une installation de fabrication d'asphalte à construire à la raffinerie IPRAS de Tutunciftlik - Yarmica, près d'Izmit (Smyrne) en Turquie. Ces travaux seront effectués principalement dans les bureaux de Badger Ltd à Londres.

IPRAS (Istanbul Petrol Rafinerisi) est une filiale à 100 % de Turkiye Petrolleri A.O. (TPAO), Société Nationale propriété de l'État turc, pour la recherche, la production et le raffinage pétrole.

La réalisation de ce projet fournira à IPRAS des installations de fabrication de bitume. Ces installations comprendront les sections suivantes : distillation sous vide, soufflage du bitume, mélange, stockage et expédition, permettant de fabriquer jusqu'à 600.000 tonnes par an de bitumes commerciaux pour la construction des

routes et autres usages spéciaux. L'achèvement de cette réalisation, dont le coût est estimé à 20 millions de dollars U.S. environ, est prévu pour la fin de 1979.

Badger entreprend ce nouveau projet pour IPRAS en tant qu'extension des travaux en cours concernant le second projet d'agrandissement de la raffinerie d'IPRAS, dont le contrat a été conclu en octobre 1976.

Accord I.C.I. - Stauffer pour les chlorométhanes

I.C.I., principal fabricant européen de chlorométhanes, et Stauffer ont signé un accord pour la construction d'une nouvelle usine de 200.000 t/an, en parallèle avec l'unité multi-ligne de Runcorn, Cheshire. La nouvelle usine sera probablement l'unité de chlorométhanes la plus grande du monde quand elle entrera en fabrication d'ici deux à trois ans.

Les études préliminaires ont déjà été entreprises par I.C.I. et Stauffer. I.C.I. utilisera sa propre technologie phase vapeur pour la partie hydrochloruration et le procédé Stauffer pour la partie chloruration, bénéficiant ainsi d'un procédé souple pour répondre à ses futurs besoins.

A l'origine destinée à satisfaire l'augmentation de la demande mondiale de chlorure de méthylène, qui s'est faite au rythme de 6 à 8 % par an, durant la dernière décennie, la nouvelle unité produira en parallèle du chloroforme pour les besoins croissants de la fabrication de l'hydrocarbure fluoré : l'«Arcton» 22.

Nouvelles de Akzo Zout Chemie

Akzo Zout Chemie à Hengelo, filiale du groupe Akzo, compte construire près de Delfzijl, dans le Nord du pays, une installation permettant de produire de la soude caustique perlée. Les travaux doivent être achevés début 1979. A plein rendement, la capacité de production de l'installation atteindra 40.000 tonnes par an. La soude caustique est exportée par Akzo vers un certain nombre de pays en Europe de l'Ouest.

La construction d'une seconde usine de méthanol, sur les terrains d'Akzo Zout Chemie près de Delfzijl, s'achève. On prévoit qu'après les essais, la production pourra démarrer en mars. La nouvelle installation, qui aura coûté Fl. 140 millions, augmentera la capacité de production à 700.000 tonnes de méthanol par an. Ont pris une participation dans la nouvelle entreprise, dénommée Methanor : Methanol Chemie Nederland (entreprise commune d'Akzo Zout Chemie et de DSM) pour 55 %, Dyno Industrier (Norvège) pour 40 % et Kema Nord (Suède) pour 5 %.

Le méthanol est obtenu par un procédé de craquage à partir du gaz naturel (qui viendra d'Ekofisk).

Akzo Zout Chemie a concédé une licence

à Monsanto Co à St. Louis, aux États-Unis. Il s'agit du procédé Imac TMR pour éliminer le mercure des eaux usées à l'aide d'une résine d'échange d'ions.

En outre, Akzo Zout Chemie a conclu un contrat avec EKA, en Suède, pour la livraison d'un système de contrôle du courant anodique dans une unité d'électrolyse à Bohus. Le système entièrement automatique comprend une unité de mesure du courant anodique pour chaque anode afin de régler la distance optimale anode-cathode.

Ce réglage optimal permet d'économiser 10 % d'énergie, il élimine en outre les courts-circuits et espace les travaux d'entretien aux cellules. La perte en mercure est également limitée.

Un prototype de cellule solaire a produit de l'ammoniac.

Cette production d'ammoniac à partir d'azote et de vapeur d'eau a été réalisée au laboratoire du Dr. Gerhard N. Schrauzer de l'Université de Californie (San Diego). La cellule solaire comporte un catalyseur à base d'oxyde de fer, dopé à l'oxyde de titane. Les conditions opératoires sont relativement douces : pression atmosphérique, température 30 °C.

Des progrès importants restent à accomplir en ce qui concerne le rendement spécifique du catalyseur ainsi que sa génération (sous vide partiel à 250 °C).

On cite, pour la cellule prototype, une production de 3 micro-moles en trois heures, en utilisant un poids de catalyseur de 0,2 g.

En U.R.S.S., l'équipe du Dr. Shilov avait déjà signalé en 1971 la conversion de l'azote en hydrazine, une diimide étant produite comme composé intermédiaire. Il utilisait une suspension d'hydroxyde de vanadium traitée par l'hydroxyde de magnésium. Le Dr. Schrauzer pense que son catalyseur (fer dopé à l'oxyde de titane) produit également de l'ammoniac en passant par la diimide; l'action conjuguée de la lumière et du catalyseur provoque la décomposition de l'eau en ses éléments (d'après *Chemical and Engineering News* du 3 oct. 1977)

Signalements des comptes-rendus de fin d'études d'actions concertées de la D.G.R.S.T.

Les documents signalés peuvent être consultés à la Bibliothèque du Centre de documentation scientifique et technique du C.N.R.S., 26 rue Boyer, 75971 Paris Cedex 20.

Techniques de séparation à l'aide de matériaux macromoléculaires :

● Contrat n° 75.7.0539, 1977, par MM. Chaabouni A., Hubert P., Dellacherie E., (École Nat. Sup. Ind. Chim., C.N.R.S., 54042 Nancy Cédex) :

Mise au point d'une méthode d'extraction

par partage d'affinité entre deux phases liquides aqueuses.

● Contrat n° 76.7.0259, 1976, par MM. Le Goffic F., Sicsic S., Vincent C., (Cent. Étud. Rech. Chim. Org. Appl., 94320 Thiais) :

Mise au point d'une nouvelle méthode de résolution des amino-acides.

● Contrat n° 74.7.1027, 1977, par MM. Dole Robbe J.P., (Inst. Nat. Rech. Chim. Appl., 91710 Vert-le-Petit) :

Mise au point de phases stationnaires pour l'extraction de cations métalliques.

Activation sélective en chimie organique

● Contrat n° 72.7.0828, 1974, par MM. Mathey F., Muller G., Lemke H. (I.R.C.H.A., 91710 Vert-le-Petit), Ugine Kuhlmann, 92303 Levallois-Perret) :

Étude de nouveaux catalyseurs d'hydroformylation des oléfines à base de complexes cobalt carbonyle-phosphines.

● Contrat n° 74.7.0539, 1976, par M. Maurer R. (U.E.R. Sci. fondamen. appl., 86022 Poitiers) :

Réactions catalytiques d'hydrogénolyse sur les hydrocarbures légers.

● Contrat n° 74.7.0541, 1976, par MM. Cazes B., Huynh C., Julia S., Millon J. (École Normale Sup. C.N.R.S., 75231 Paris) :

Étude de nouveaux procédés pour préparer des cyclopentanes fonctionnels.

● Contrat n° 75.7.0132, 1977, par MM. Bertrand M., Dulcère J.P., Gil G. (Univ. Aix Marseille III, 13621 Aix-en-Provence, Fac. Sci. Tech., 13397 Marseille Cédex 04) :

Étude de l'époxydation des ènes-allènes portant spécifiquement sur l'entité allénique en vue de l'obtention de «propel-lanes» fonctionnalisés. Étude des effets de solvants sur la réaction.

● Contrat n° 75.7.1346, 1977, par MM. Charcosset H., Bussière P., Frety R. (C.N.R.S., Inst. Rech. Catal. 69626 Villeurbanne Cédex) :

Étude de catalyseurs bimétalliques supportés associant deux des éléments Pt, Ir, Os, Re.

● Contrat n° 75.7.1355, 1977, par MM. Gross B., Castro B. (Univ. Nancy I, 54037 Nancy Cédex) :

Nouvelles méthodes et applications d'activations sélectives de la fonction alcool en série des sucres.

● Contrat n° 74.7.0981, 1976, par MM. De Mourgues L., Basset J., Kisfaludi G. (Inst. Rech. Catal., 69626 Villeurbanne et Cent. Rech. Pont-à-Mousson, Maldières, 54700 Pont-à-Mousson) :

Oxydation catalytique par l'oxygène de l'air de différents composés organiques en phase aqueuse et à température ambiante.

● Contrat n° 75.7.1352, 1977, par MM. Mendes H., Jaunay D., Barbier J. (Univ. de Poitiers, 86022 Poitiers) :

Étude de catalyseurs bimétalliques supportés.

● Contrat n° 75.7.1360, 1977, par MM. Kagan H., Setton R., Mazières C. (Univ. Paris Sud, 91405 Orsay) :

Utilisation de réactifs insérés dans le graphite pour effectuer des réactions ayant un intérêt en synthèse organique.

Chimie analytique :

● Contrat n° 73.7.1004, 1975, par M. Lancelot F. (École des Mines de Saint-Étienne, Université Lyon I, Cent. Étud. Rech. Appl. Contrôle, Villeurbanne) :

Contrôle et étalonnage aux très basses teneurs des électrodes existantes. Mise au point de nouvelles électrodes. Application au contrôle continu de la pollution des eaux.

● Contrat n° 75.7.0501, 1977, par MM. Condylis A., Feillolay A., Hocquaux H. (Creusot Loire, 42701 Firminy, Inst. Rech. Sidér. Fr., 78 St-Germain-en-Laye) : Méthode de séparation, d'analyse et d'identification des carbures dans les aciers à coupe rapide.

● Contrat n° 75.7.1350, 1977, par MM. May S., Pinte G., Piccot D. (C.E.N. Saclay, 91190 Gif-sur-Yvette) :

Étude des possibilités de dosage direct des impuretés dans le rhodium, le platine et le palladium, et des divers métaux précieux dans des résidus valorisables, par voie purement instrumentale, en activation neutronique.

Chimie moléculaire du fluor :

● Contrat n° 75.7.0549, 1977, par M. Elkik E. (École Normale Sup., 75231 Paris Cedex 05) :

Synthèse de fluoro-II stéroïdes.

● Contrat n° 75.7.0543, 1977 par M. Riess J. (Univ. Nice, 06034 Nice) :

Synthèse et réactivité d'énamines et énamino-cétones perfluoroalkylées.

Matériaux macromoléculaires :

● Contrat n° 74.7.1021, 1977, par MM. Riess G., Reeb R., Brie M., Jouquet G. (École Sup. Chimie de Mulhouse, C.E.A. C.E.N. - Saclay) :

Matériaux à renforcement filamentaire. Application des copolymères séquencés et greffés à la modification de la surface des fibres organiques de haut module et des fibres de carbone.

● Contrat n° 75.7.0289, 1977, par MM. Lenne W., Mankowski R., Orvoen J. (Essilor, 94300 Vincennes) :

Étude du mécanisme de polymérisation et des relations structures propriétés d'usage du diéthylène glycol bis allyl carbonate.

● Contrat n° 75.7.0293, 1977, par MM. Piloz A., Pecroix J.Y., May J.F., Vallet G. (Université Claude Bernard, Lab. de Chimie Macromol., 69621 Villeurbanne Cedex) :

Préparation et étude de mélanges à propriétés mécaniques améliorées à base de polybutène-1 et de polyoléfines.

● Contrat n° 74.7.0950, 1977, par MM. Benoît H., Kovacs A., Marchal E., Picot C. (Univ. Louis Pasteur, Cent. Rech. Macromol., 67083 Strasbourg) :

Relation entre la structure et les propriétés de polystyrènes isotactiques amorphes et semi-cristallins et les conformations des chaînes déterminées par diffusion des neutrons aux petits angles.

Polymères nouveaux et améliorés :

● Contrat n° 73.7.1219, 1975, par MM. Fontanille M., Sigwalt P. (Univ. Paris

Nord, 93206 Saint Denis et Univ. P & M Curie, 75005 Paris) :

Étude de l'homopolymérisation et de la copolymérisation anioniques de l'éthylène. Préparation d'élastomères thermoplastiques.

● Contrat n° 74.7.0306, 1976, par MM. Pietrasanta Y., Corallo M. (École Nat. Sup. Chimie, 34075 Montpellier) : Polyester phosphoniques et polyphosphonamides.

● Contrat n° 74.7.0307, 1975, par MM. Dawans F., Durand J.P. (Institut Français du Pétrole, 92502 Rueil-Malmaison) : Préparation d'élastomères thermoplastiques pour usages pétroliers.

● Contrat n° 75.7.0552, 1976, par MM. Parguez O., Privat C. (Kléber Colombes, 95871 Bezons) :

Synthèse d'un polymère triséquencé à séquence centrale élastomérique et à séquences extrêmes nylon 6.

Automatisation :

● Contrat n° 74.7.0060, 1975, par M. Juannole G. (C.N.R.S., Lab. Autom. Anal. Syst., 31400 Toulouse) :

Étude sur la transmission numérique série de l'information en ambiance industrielle.

● Contrat n° 74.7.1249, 1977, par M. Babary J.P. (La Radiotechnique Compelec, 92 Suresnes, Lab. Autom. Anal. Syst., C.N.R.S. Toulouse) :

Contrôle et commande du fonctionnement d'un réacteur d'épitaxie par ordinateur.

● Contrat n° 75.7.1528, 1977, par MM. Dion J.M., Landau I.D. (École Nat. Sup. Électrotech. Génie Phys., Saint Martin d'Hères) :

Étude des systèmes asservis auto-adaptatifs à bilan d'énergie.

● Contrat n° 75.7.0126, 1977, par M. Chevalier G. (Alsthom Atlantique, 38240 Meylan) :

Étude sur la transmission numérique série de l'information en ambiance industrielle.

Membranes biologiques :

● Contrat n° 75.7.0042, 1977, par M. Mas-soulié J. (École Normale Sup., 75005 Paris) :

Formes moléculaires de l'acétylcholinestérase.

● Contrat n° 74.7.0384, 1976, par MM. Bergman C., Dubois J.M., Rojas E. (École Norm. Sup., 75230 Paris Cedex 05) :

Conductances ioniques et courants de porte de la membrane axonale.

Prospective :

● Contrat n° 70.7.2489, 1972, par M. Bernier C. (Cent. Rech. Sci. & Vie, Lab. de Confrontation prévisionnelle, 75008 Paris) : Le Rilsan.

● Contrat n° 70.7.2489, 1972, par M. Maestre C. (Cent. Rech. Sci. & Vie, Lab. de Confrontation prévisionnelle, 75008 Paris) :

L'utilisation du CO₂ dans la culture des algues spirulines.

Récupération assistée du pétrole :

● Contrat n° 75.7.1260, 1977, par MM. Piekarski S., Granet R. (Univ. Limoges, Lab. Chim. Org., 87060 Limoges Cedex) :

Étude de l'influence de la viscosité interfaciale sur la formation et la stabilité des microémulsions.

● Contrat n° 75.7.1295, 1977, par MM. Rinaudo M., Milas M. (C.E.R.M.A.V., 38041 Grenoble Cedex) :

Étude du comportement en solution de polysaccharides ioniques utilisables pour la récupération assistée.

Nominations

Par décret du Président de la République, en date du 20 novembre 1977, sont nommés :

M. Jean Huet, Professeur titulaire des Universités (Lyon I),

Mme Marguerite Duhem-Rinaudo, Professeur titulaire des Universités (Grenoble I),

M. Franck Metras, Professeur titulaire des Universités (Université de Pau).

Élections à l'Académie des Sciences

Nous apprenons, en dernière minute, que MM. Paul Caro, Paul Hagenmuller, Henri Kagan et Jean-François Tirouflet ont été élus, le lundi 23 janvier 1978, Correspondants de l'Académie des Sciences.

L'actualité chimique leur présente ses plus vives félicitations.