

### **Recherche Développement Appareils Produits nouveaux**

#### **L'Interféron : connaissances actuelles, perspectives d'avenir**

L'interféron est une protéine dont la présence dans les cellules d'animaux supérieurs et de l'Homme, après infection par un virus, a été décelée en 1957 par Isaacs et Lindenmann. Cette protéine protège de l'action du virus les cellules non encore atteintes. Elle est spécifique de l'espèce animale, mais non du tissu, ni du virus.

#### Rôle dans l'organisme

Depuis, de nombreux travaux (1) à (6) ont montré que :

- a) l'interféron était produit normalement par la cellule, et que l'infection virale pouvait déclencher cette production ;
- b) cette production pouvait être induite également par des rickettsies, des protozoaires ou des bactéries — ou même par des ARN synthétiques ;
- c) l'interféron n'était pas seulement un agent de lutte contre l'infection virale, mais avait un rôle beaucoup plus général de reconnaissance et de sélection des ARN messagers, et écarterait ainsi de la traduction en protéines les ARN non conformes, provenant soit d'un agent infectieux soit de l'organisme lui-même. Ainsi l'interféron doit jouer un rôle dans le contrôle de la division cellulaire, et en particulier, il semble qu'il inhibe sélectivement les cellules cancéreuses, peut-être par élimination des ARN « malins », mais il joue en outre un rôle de protection des cellules saines vis-à-vis de tumeurs transplantées (7). Une insuffisance dans la

production de l'interféron pourrait être à l'origine de l'action cancérogène de certaines substances, ou des radiations.

L'interféron stimule également la réponse immunitaire en agissant sur la phagocytose par les macrophages, et la formation des anticorps.

L'action de l'interféron pourrait s'effectuer à plusieurs niveaux. Il pourrait induire la production d'une protéine antivirale capable d'inhiber la formation de certaines protéines sur les ribosomes. Il pourrait également inhiber la replication de certains ARN viraux monocaténaire sur sa matrice, en vue de la formation d'un ARN bicaténaire nécessaire à la replication de ces virus.

#### État actuel des travaux

Des exposés et discussions qui ont eu pour cadre la *Table Ronde Roussel Uclaf*, il résulte que les travaux actuels portent en plus de l'étude du mécanisme d'action, sur les possibilités de production massive d'interféron et surtout sur sa purification au moyen de la chromatographie d'affinité en présence de carbohydrates (8). Cependant l'interféron purifié devient particulièrement instable. L'interféron ne semble pas avoir besoin de pénétrer dans la cellule pour agir, il est donc possible de le lier à un support insoluble (sepharose) de manière à augmenter sa stabilité (9).

Un autre axe de travail vise à induire la production d'interféron par l'action d'ARN bicaténaires d'origine non virale, obtenus à partir de tissus animaux (foie) ou par voie synthétique — dans ce dernier cas, leur toxicité élevée est toutefois gênante, bien que l'on puisse la diminuer en utilisant des ARN de poids moléculaire moins élevé.

## Applications thérapeutiques

Malgré les progrès que l'on peut envisager pour la production de l'interféron ou son induction au moyen d'ARN, cette thérapeutique ne pourrait, au début tout au moins, être envisagée pour des maladies relativement bénignes, telles la grippe. Par contre, cette thérapeutique peut être fructueuse dans le traitement des complications graves des maladies virales pour lesquelles la vaccinothérapie et la chimiothérapie sont peu efficaces.

On citera parmi elles les encéphalites et kératites, complications de l'herpès.

Une autre indication majeure est le traitement des leucémies. Le traitement, par l'interféron, des cancers des organes est moins sûr, en raison de l'élimination rapide de l'interféron qui empêche celui-ci d'atteindre les organes qui sont moins bien irrigués. Cependant, la fixation de l'interféron sur des supports peut retarder cette élimination.

L'interféron serait également efficace dans le traitement des immuno-dépresseurs résultant d'une chimiothérapie; des résultats intéressants sont observés dans le cas des greffes, en particulier des greffes de peau ou le rejet est retardé de plusieurs jours, ce qui laisse entrevoir la possibilité d'une greffe définitive.

L'administration s'effectue sans danger par voie I.V.

## Références

- (1) Ciba Foundation (Interferons), Churchill, édit., Londres, 1967.
- (2) S. Baron et S. B. Lévy, *Ann. Rev. Microbiol.*, 1966, **20**, 291.
- (3) Interferons, 1 vol., N. B. Finter, édit. 1966.
- (4) E. Falcoff, *Path. Biol.*, 1966, **14**, 754.
- (5) R. Z. Lockart, *Progress med. Virol.*, 1967, **9**, 451.
- (6) B. Fauconnier et C. Chany, *Bull. Inst. Pasteur*, 1968, **66**, 431.
- (7) I. Gresser, C. Maury et D. Brouty-Boyé, *Nature*, 1972, **239**, 167.
- (8) W. A. Carter et J. Huang, *C. Rendu T.R.*, **18**, p. 29.
- (9) H. Ankel, C. Chany, B. Galliot, M. J. Chevalier et M. Robert, *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.*, 1973, **70**, 2360.

## **Applications de la magnétométrie au repérage des rivières souterraines**

Le Laboratoire d'Électronique et de Technologie de l'Informatique (L.E.T.I.) du C.E.A. apporte une contribution décisive à l'alimentation

en eau douce de la ville de Montpellier.

Depuis un an des travaux étaient effectués sous l'égide du Centre d'Études et de Recherches Hydrogéologiques et avec le concours du Groupe d'Études et de Plongée sous-marine de Marseille, en vue d'évaluer les possibilités d'alimentation en eau de la ville de Montpellier à partir du réseau aquifère souterrain du Lez.

D'après les études du Professeur Avias ce réseau permettrait de pomper 2 000 litres par seconde et subvenir ainsi aux besoins de la ville.

Ce réseau avait été exploré par des plongeurs qui en avaient déterminé presque toutes les caractéristiques et une vaste chambre permettant le pompage avait été découverte. Mais aucun moyen ne permettait de repérer exactement la position de cette chambre; son accès après un long et sinueux parcours de 350 m dans des galeries d'accès difficile ne permettait absolument pas de déterminer son emplacement.

C'est une équipe du laboratoire de magnétométrie du L.E.T.I. qui a résolu ce problème en repérant un aimant qui avait été placé par un plongeur dans la chambre. A travers 80 m d'épaisseur de terrain, la position de ce marqueur fut déterminée avec une telle précision que le premier forage débouchait au milieu de la chambre.

Ce résultat a été obtenu avec des magnétomètres différentiels ultra-sensibles mis au point au L.E.T.I. et grâce à l'emploi de méthodes bien élaborées d'exploitation des mesures sur ordinateur.

Un résultat analogue avait été obtenu en 1972 pour le repérage de rivières souterraines débouchant au-dessous du niveau de la mer dans les calanques de Cassis près de Marseille.

## **Développements récents dans l'infrarouge au C.E.N. de Fontenay-aux-Roses**

Trois dispositifs originaux ont été étudiés et mis au point au Département de physique du plasma et de la fusion contrôlée au Centre d'Études Nucléaires de Fontenay-aux-Roses.

### I. Laser infrarouge à acide cyanhydrique

Ce laser monomode délivre un rayonnement continu à la longueur d'onde de 337 microns. Il présente une puissance élevée (20 mW) compte tenu de son faible encombrement (longueur hors tout : 1,8 m).

L'acide cyanhydrique est produit et excité par une décharge électrique continue dans un mélange de méthane et d'azote. Sa stabilité est remarquable, et son entretien, habituellement fastidieux pour ce type de laser est très réduit.

Cet appareil a été développé pour effectuer des diagnostics sur les plasmas. Il peut être utilisé en métrologie (mesure de longueurs à 0,1 mm près lors de contrôle de pièces usinées, contrôle de palettes de turbine). Il peut également être appliqué à la mesure d'indice de réfraction ou de coefficient de transmission dans les matériaux. Il constitue aussi un excellent instrument de laboratoire et d'enseignement.

### II. Caméra à cristaux liquides

Cet appareil sert à visualiser les rayonnements infrarouge et hyperfréquence. Il permet aussi d'évaluer la puissance du rayonnement incident.

La partie sensible est un écran absorbant de  $5 \times 5 \text{ cm}^2$  à faible capacité thermique, recouvert de cristaux liquides cholestériques. La densité minimum de puissance détectable, en régime continu est de  $1 \text{ mW.cm}^{-2}$ . En régime impulsionnel, la sensibilité est de  $1 \text{ mj.cm}^{-2}$ . Deux appareils photographiques peuvent être adaptés simultanément. L'éclairage de la surface sensible est réalisé soit en continu pour l'observation visuelle, soit par un flash électronique pour la photographie. Les utilisations sont nombreuses. Parmi celles-ci il faut citer l'étude des modes d'oscillation des lasers infrarouge, des faisceaux hyperfréquence, des interférences, de l'holographie. Il permet aussi l'étude de l'échauffement de pièces ou composants électroniques.

### III. Interférométrie à 337 microns à grande sensibilité

L'appareil sert à mesurer les déphasages produits par variation d'indice ou de longueur. Sa sensibilité atteint  $10^{-2}$  franges et sa résolution temporelle  $10^{-4}$  secondes. Il utilise un système original de décalage constant de fréquence, qui le rend insensible aux variations accidentelles de la puissance du faisceau. Le rendement de ses composants optiques autorise l'emploi de détecteurs pyroélectriques, simples et peu coûteux.

Il est particulièrement adapté à la mesure de la densité électronique des plasmas, des indices de réfraction, à la métrologie, aux mesures de vibrations.

Cet appareil sert également pour détecter par diffusion la pollution atmosphérique.

### Lampes à immersion pour photochimie

Pour répondre aux exigences de ces dernières années, le programme de lampes à immersion Original Hanau \* a été étendu à des lampes haute pression de 40 kW et des lampes basse pression de 150 W.

Le programme de lampes à immersion de laboratoire comprend des lampes à vapeur de Hg haute pression, des lampes haute pression dopées aux halogénures métalliques d'une puissance de 150 W et une lampe à vapeur de Hg basse pression d'une puissance de 15 W.

La lampe à vapeur basse pression TNN 15/32 fournit un rayonnement très intense dans la raie 254 nm de résonance du mercure. Ce rayonnement est pratiquement monochromatique car les quelques autres raies dans l'U.V. et le visible présentent un rayonnement relatif très faible.

Les lampes à vapeur de mercure haute pression émettent le spectre caractéristique des raies du mercure entre le proche U.V. (longueur d'onde 240 nm environ) et le visible.

A l'intérieur de ce domaine, on rencontre quelques raies intenses et d'autres plus faibles. La raie la plus intense dans l'U.V. se situe à  $\lambda$  366 nm. Les raies entre 400 et 600 nm sont suffisantes pour de nombreuses réactions photochimiques.

Pour les lampes à vapeur de Hg haute pression dopées aux halogénures métalliques, on dispose à l'heure actuelle des dopages suivants :

Dopage Z 1 qui présente une intensité importante dans la région 400-450 nm.

Dopage Z 2 qui émet une raie spectrale supplémentaire verte très intense (500-550 nm).

Dopage Z 3 qui fournit une série de raies spectrales supplémentaires, en particulier dans les régions 280-360 nm et 460-510 nm ainsi que dans la zone rouge du spectre.

Le dopage aux halogénures métalliques n'augmente pas l'intensité lumineuse totale de la lampe. Il modifie seulement les intensités relatives des différentes régions du spectre. Par rapport à une lampe à vapeur de Hg haute pression, le dopage aux halogénures métalliques entraîne un affaiblissement de l'intensité des raies spectrales du mercure, en particulier dans la région des courtes longueurs d'ondes.

Le programme de fabrication de lampes à vapeur de Hg haute pression monoblocs comprend trois sources

de rayonnement de 500, 900 et 2 000 W. La lampe à immersion basse pression correspondante a une puissance de 30 W.

Quant aux lampes à immersion à vapeur de Hg haute pression en éléments assemblables, leur puissance (2 000, 4 000, 10 000, 20 000 et 40 000 W) est réglable entre leur valeur nominale et 60 % de celle-ci. Elles peuvent également être dopées.

La lampe à vapeur de Hg basse pression correspond à une puissance de 150 W.

\* Ces lampes sont commercialisées, en France, par Jarre-Jacquin, 18, rue Pierre-et-Marie-Curie, 75005 Paris. Tél. 033.78.43 et 11.68.

### Le microcalorimètre dynamique Picker

Un microcalorimètre à écoulement continu, applicable à la thermodynamique chimique, à l'analyse et à la biochimie

« Écoulement continu » et « miniaturisation » confèrent au microcalorimètre Picker ses remarquables possibilités : sa haute sensibilité, sa précision, sa rapidité ouvrent de nouvelles perspectives pratiques à la thermochimie des milieux fluides. Il est applicable à l'étude thermodynamique des systèmes physico-chimiques (chaleurs de mélange et de réaction) au titrage continu et au titrage par échantillonnage : analyse « en ligne » ou par prélèvement. Il convient à la mesure des capacités calorifiques (valeurs absolues ou différentielles) et à certaines études de cinétique. Enfin des modèles adaptés peuvent mesurer l'activité thermique d'un échantillon liquide même en absence de mélange, ou après un mélange initial : cultures biologiques, activité enzymatique, solutions radioactives, cinétique des réactions lentes.

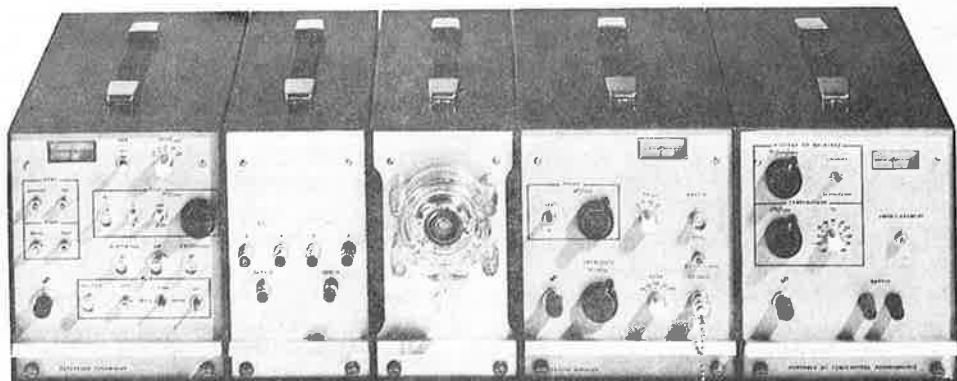
Caractéristiques : seuil de puissance : 0,3  $\mu$ W (0,07  $\mu$ cal/s) ; seuil de

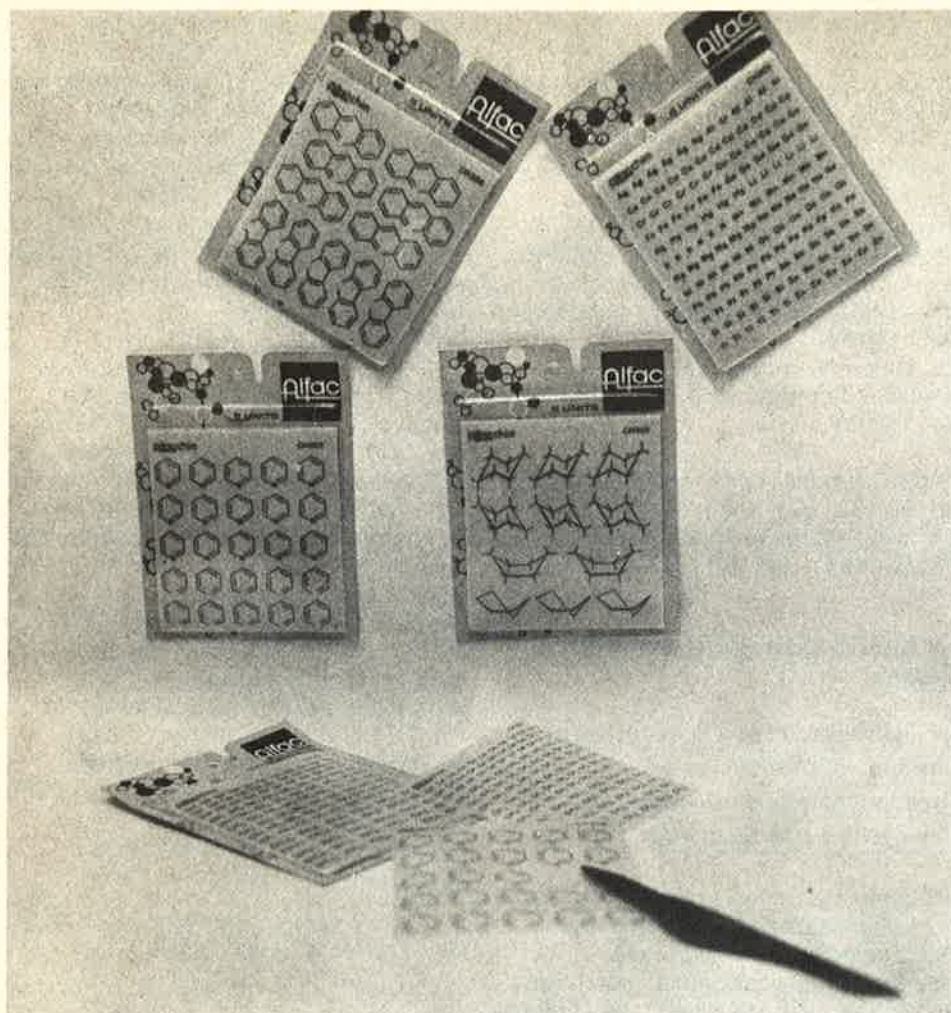
mesure de température, stabilité :  $5 \cdot 10^{-6}$  °C (valeur décelable de la variation de température provoquée par une réaction) ; seuil d'énergie spécifique (énergie de réaction rapportée à l'unité de volume du mélange) :  $20 \cdot 10^{-6}$  J/cm<sup>3</sup> ( $5 \cdot 10^{-6}$  cal/cm<sup>3</sup>) soit pour une solution normale :  $20 \cdot 10^{-3}$  J/mole ; seuil de mesure de chaleur spécifique :  $50 \cdot 10^{-6}$  J/° C.cm<sup>3</sup> ( $15 \cdot 10^{-6}$  cal/° C.cm<sup>3</sup>) ; reproductibilité : 2 % ; constante de temps : 20 s ; programmation des pompes : usuelle pour 0 à 100 % : 5 à 100 mn, MAX avec enregistreur à diagramme déroulant : 400 mn ; débit usuel (somme des deux débits) : 13 mm<sup>3</sup>/s (0,8 cm<sup>3</sup>/mn) ; section des tuyauteries : 0,5 mm<sup>2</sup> ; vitesse d'écoulement moyenne : 2 cm/s ; longueur des échangeurs de chaleur : 20 cm ; temps de séjour moyen des réactifs dans l'échangeur : 10 s ; nature des tuyauteries : externes : P.T.F.E. (téflon), internes : acier inoxydable, (en option) : platine ; température de fonctionnement : 10 à 60 °C ; programmation de température :  $\pm$  0 à 0,1 °C/s (6 °C/mn).

(\*) S.E.T.A.R.A.M., 101-103, rue de Sèze, 69 Lyon 6<sup>e</sup>, tél. (78) 24.17.41.

### Pour un graphisme rationnel des formules chimiques

Le nombre toujours croissant de publications dans le domaine international de la chimie, et leurs exigences en dessins scientifiques, ont incité la Société Alfac, spécialiste des systèmes de lettrage par transfert, à lancer Alfac Chim, une gamme nouvelle de symboles chimiques normalisés à décalquer à sec par simple frottement. 37 références permettent de composer les formules les plus complexes en juxtaposant les symboles, entiers ou fractionnés. Avec les symboles Alfac Chim, tous les chimistes peuvent désormais dessiner eux-mêmes leurs schémas de formules directement sur le document définitif ; ils obtiennent immédiatement des tracés d'une





grande précision, d'une présentation homogène et d'une lecture universelle, prêts à l'impression.

Le procédé Alfac Chim supprime le poste « dessin », auparavant confié à des intermédiaires, souvent source d'erreurs et de retards dus à d'incessantes rectifications.

Alfac Chim permet ainsi un gain de temps et une économie appréciables dans l'élaboration de toute publication chimique.

Pour toucher directement les scientifiques, la gamme Alfac Chim, présentée sous blisters, est en vente chez les fournisseurs de produits pour laboratoires, et chez les dépositaires Alfac.

Société Artom Alfac Decadry,  
22, rue Louis-Rolland, 92120 Montrouge.  
Tél. : 735.11.20.

### Nouveau système de mesure de températures sans contact

La société Land Pyrometers Ltd., vient de réaliser un système de mesure de température sans contact, le « System II » (voir la photographie ci-jointe). Ce système fournit un signal « conditionné » pratiquement utilisable par n'importe quel type de système d'affichage ou de traitement des données. Le Système II peut servir à résoudre les

problèmes posés par la mesure des températures dans maintes industries, notamment dans les aciéries, les verreries, l'industrie chimique, l'industrie alimentaire, les fabriques de caoutchouc et de matières plastiques. Il peut mesurer avec une égale précision entre 0 et 3 000 °C (et même au-delà) la température de matériaux ou de surfaces dont les dimensions varient d'un millimètre à un ou même deux mètres. Ces matériaux ou surfaces peuvent se déplacer lentement ou passer devant le thermomètre à des vitesses allant jusqu'à 400 km/h (111 m/s). Des services de fabrication préliminaires sont dès maintenant installés aux États-Unis, au Japon et en Angleterre.

Le Système II se compose d'un thermomètre à infrarouges se situant normalement entre 600 et 2 400 mm de la surface dont on veut mesurer la température, d'un système de montage et d'accessoires assurant la protection complète du thermomètre et d'un ensemble télécommandé de traitement électronique du signal (cet ensemble est logé dans un coffret à l'abri des éclaboussures ou monté sur panneau).

L'ensemble de traitement électronique peut être conçu de manière à repérer la température de crête, la température moyenne et une

température correspondant à un point déterminé du cycle des températures. Il fournit normalement un signal linéaire de 0,1 mV, 1 mV et 10 mV par °C avec correction d'émissivité. On peut également disposer de signaux de 0,20 et de 4,20 mA.

L'utilisateur a le choix entre plusieurs centaines de thermomètres dont chacun est conçu pour une série de conditions différentes (type et dimensions de la surface, gamme de températures, distance entre le thermomètre et la surface à mesurer, etc.). La documentation établie par la société renferme des tableaux simples et clairs permettant de choisir l'appareil le plus approprié.

Pour plus amples renseignements, veuillez vous adresser à : Land Pyrometers Limited, Wreakes Lane, Dronfield, Sheffield, Angleterre.

### Surveillance séquentielle automatique du niveau hygrométrique en plusieurs points

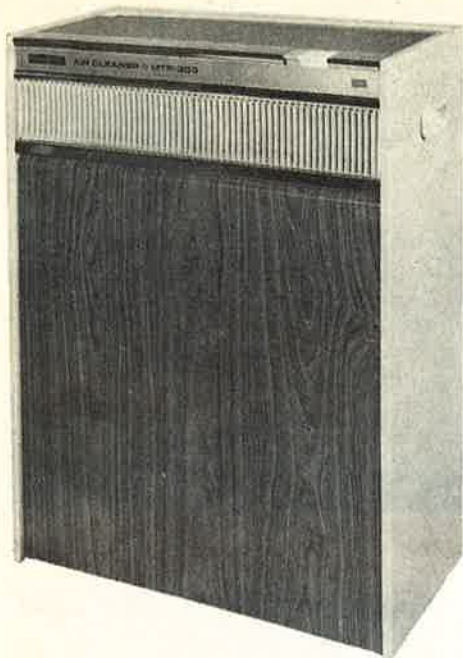
La société Shaw Moisture Meters vient de présenter un hygromètre pouvant surveiller et contrôler en permanence les niveaux hygrométriques séquentiellement en plusieurs points. Il peut détecter des taux d'humidité particulièrement faibles (1 ppm) dans des gaz ou de l'air secs. Il peut également mesurer les niveaux relatifs d'humidité compris entre 0 et 100 % (ou plus élevés) que l'on observe au cours du déroulement des procédés de dessiccation en laboratoire ou en usine.

Pour plus amples renseignements, veuillez vous adresser à : Shaw Moisture Meters, Rawson Road, Westgate, Bradford, Yorks., Angleterre.

### « L'Air Cleaner », générateur d'ions négatifs

Alors qu'il est de plus en plus fréquemment question dans la presse médicale et grand-public des bienfaits de l'air ionisé négativement (*Quotidien du Médecin* de juin 1972, *L'Express* du 27.8.73, *L'Auto-Journal* de novembre 1973, *L'Actualité Chimique*), les Japonais viennent de mettre au point un appareil révolutionnaire combinant les avantages d'un purificateur d'air à ceux d'un générateur d'ions. Baptisé « Air Cleaner »\*, cet appareil nouveau purifie l'air des appartements, bureaux ou ateliers où on l'installe (au moyen de 3 filtres successifs différents, dont un

\* Distribué par Aluminon Company, 7, rue Joubert, 75009 Paris, tél. 280.25.15.



électronique et un à charbon actif), le désodorise, puis l'enrichit en ions négatifs à sa sortie. Cette synergie est indispensable à un rendement optimum, surtout si l'on considère que la durée moyenne de vie des ions est de 30 secondes : il faut qu'ils soient propulsés. (On trouve sur le marché des « ioniseurs » sans purificateur d'air ni air pulsé... ce qui est un non-sens).

L'appareil, aisément déplaçable d'une pièce à une autre, se branche simplement sur n'importe quelle prise de courant 220 V. Sa consommation est infime : celle d'une ampoule électrique, et son fonctionnement pratiquement silencieux.

### **Le plus grand réservoir de stockage de gaz naturel liquéfié en Europe**

La construction d'un réservoir de stockage de gaz naturel liquéfié, qui serait le plus grand d'Europe de ce type, vient d'être achevée, deux mois avant la date prévue, au terminal de Barcelone de Gas Natural S.A., en Espagne. Sa capacité est de 80 000 m<sup>3</sup>.

Environ 830 t d'acier à 9 % de nickel (nuance d'acier mise au point par Inco) ont été utilisées pour la construction de ce réservoir, qui constitue une partie du réseau dont dispose Gas Natural S.A. pour la distribution du gaz naturel importé de Libye et destiné à la consommation intérieure espagnole. Conçu et réalisé par Felguera Provence S.A., société filiale de Constructions Métalliques de Provence, le réservoir a une hauteur de 37 m et un diamètre intérieur de 54 m. Il a été construit avec des tôles d'acier à 9 % de

nickel d'une longueur de 9,50 m, d'une largeur de 2,40 m et d'une épaisseur de 22,65 mm à la base du réservoir et de 9 mm au sommet.

L'acier à 9 % de nickel a été choisi pour ce réservoir en raison de l'excellente ductilité de ce matériau et de sa résilience aux très basses températures, ainsi que de son faible coefficient de dilatation et de son aptitude au soudage sur place. L'acier a été fourni par Thyssen Niederrhein A.G., Allemagne Fédérale, et par Italsider S.p.A., Italie.

### **En République Populaire de Chine**

Le 16 février, à Pékin, en présence de M. Étienne Manac'h Ambassadeur extraordinaire et plénipotentiaire de France en République Populaire de Chine, China National Technical Import Corporation et Heurtey Industries ont signé trois contrats pour la fourniture à l'Industrie chinoise, de trois complexes ammoniac-urée. Chaque complexe comprend une unité d'ammoniac de 1 000 t/jour selon le procédé Topsoe, une unité d'urée de 1 740 t/jour selon le procédé Stamicarbon, ainsi que les installations générales et les utilités correspondantes.

Le montant global de ces contrats dépasse 600 000 000 F.

### **Utilisation d'un procédé suédois dans la première usine d'extraction de protéines du colza**

La première usine au monde dévolue à la production commerciale de concentrés de protéines de graines de colza, sera construite au Canada à la suite de l'accord intervenu entre la Northern Alberta Rapeseed Processors Ltd. et deux compagnies suédoises, Alfa Laval AB et AB Karlshamns Oljefabriker. Aux termes de cet accord, Alfa Laval fournira, à concurrence d'environ 7 millions de couronnes suédoises, le matériel de traitement nécessaire à une usine capable de produire annuellement quelque 5 000 tonnes de concentré ayant une teneur en protéines de 65 %.

L'usine sera bâtie à Sexsmith (Alberta) et coûtera environ 50 millions de couronnes suédoises. La construction s'effectuera en deux étapes, et l'on en prévoit l'achèvement d'ici un an. La société allemande Möllerconsult, de Hambourg, prend en charge l'organisation et la gestion de l'ensemble du projet.

Le colza, que l'on utilise actuellement, et dans une large mesure, pour la production d'huiles végétales, a tout particulièrement retenu l'attention des

techniciens de l'alimentation, parce que la composition chimique de ses protéines est très proche de celle des protéines animales de haute qualité. A cet égard, les protéines du colza s'avèrent meilleures que les protéines provenant d'autres sources non traditionnelles telles que le soja, lequel est déjà utilisé tant pour l'alimentation humaine que pour l'alimentation animale. D'après les analyses et épreuves en laboratoire auxquelles on procède actuellement en Suède, la qualité des concentrés de protéines du colza pourrait se révéler apte à la consommation humaine mais il est nécessaire que ces essais se poursuivent pendant au moins deux ans avant qu'une autorisation officielle ne puisse être octroyée. En attendant, les concentrés seront commercialisés en tant que fourrage spécial pour animaux monogastriques.

Le procédé permettant d'extraire et de concentrer des protéines, à partir de cette source jusqu'ici inexploitée, fut conjointement mis au point par Karlshamns, filiale de la Société Coopérative Suédoise, et par Alfa Laval. Les graines de colza sont d'abord nettoyées avant de passer par un dispositif spécial qui les débarrassera de leur tégument et de leurs matières fibreuses. Elles sont ensuite soumises à un traitement à chaud et à une lixiviation qui inactive les enzymes et élimine les glucosinolates, puis le produit est desséché avant de passer par la phase d'extraction des protéines et de l'huile. Quant aux matières et sous-produits restants, ils serviront à la production d'une farine de colza convenant à l'alimentation animale.

Le Canada est le premier producteur mondial de colza. La province d'Alberta en a produit à elle seule 775 000 tonnes en 1971, et la récolte prévue pour l'an prochain (1975) devrait s'élever à 1,9 millions de tonnes. Quelque 20 000 tonnes de graines de colza seront annuellement nécessaires à l'approvisionnement de l'usine de Sexsmith en matière première. Aux termes du nouvel accord, la Northern Alberta Rapeseed Processors dispose également d'une option pour l'érection de deux autres usines utilisant le procédé suédois. Celles-ci auront une capacité de production annuelle de 40 000 tonnes de concentré et traiteront 160 000 tonnes de graines.

### **L'acier inoxydable coloré démarre**

Le procédé INCO de coloration de l'acier inoxydable a maintenant

atteint le stade industriel. Une production a déjà commencé en Angleterre, et des licenciés en France et en Italie démarrent leurs fabrications. Comme d'autres licenciés envisagent une production pour les prochains mois, l'industrie européenne des aciers inoxydables disposera ainsi d'un réseau complet de spécialistes de la coloration.

La première firme ayant obtenu la licence Inco en Grande-Bretagne est la Stainless Equipment Services Ltd., 72 de Beauvoir Crescent, Londres N1 5SB. Elle commence à produire des panneaux colorés de  $1,5 \times 0,9$  m qui seront utilisés pour la première fois pour revêtir les murs d'une nouvelle usine à Enfield, près de Londres. Elle produira ensuite des tôles colorées qui serviront à fabriquer des panneaux muraux et plaques de portes, profilés de portes et fenêtres, éléments de devantures de magasins, des enseignes, du mobilier métallique et des objets d'art. Cette société envisage également de colorer diverses petites pièces telles que des carreaux de revêtement mural, des poignées, des boutons de portes, des ustensiles de cuisine, de la coutellerie, des articles de table ainsi que de la bijouterie, et prévoit un marché particulièrement important dans les pièces décoratives colorées telles que par exemple les enjoliveurs de roues pour l'industrie automobile.

Le procédé INCO permet de colorer l'acier inoxydable en quatre couleurs fondamentales : rouge, or, vert et bleu ainsi que dans leurs innombrables variantes, offrant de ce fait des possibilités inédites aux artistes et aux « designers » industriels. D'autre part, des motifs et des combinaisons colorés les plus divers peuvent être réalisés sans difficulté.

(I.N.C.O. Nickel n° 38)

### Les pots d'échappement qui durent des années

Chacun sait que les pots d'échappement des voitures subissent, à l'intérieur, une corrosion par les gaz et à l'extérieur une corrosion occasionnée par les conditions atmosphériques et le sel répandu sur les chaussées pour fondre la neige. Dans de nombreux cas, ils deviennent inutilisables après seulement une ou deux années de service, ce qui représente à peine 16-20 000 km.

Ces détériorations rapides sont non seulement désagréables et entraînent de fréquentes dépenses de remplacements, mais, ce qui est bien plus grave, comportent des risques

insoupçonnés provoqués par une rupture soudaine en marche ou une fuite de gaz toxiques à l'intérieur du véhicule.

On savait depuis longtemps que le problème de la durée des pots d'échappement pouvait être résolu en abandonnant l'acier doux et en choisissant un acier inoxydable résistant à la corrosion, par exemple du type 18/8, mais, aux yeux des industriels de l'automobile, pour lesquels la concurrence et les prix de revient sont des soucis constants, le supplément de coût était un facteur défavorable. Cette situation est en train de changer dans plusieurs pays européens, où l'on trouve de plus en plus facilement chez les détaillants des pots d'échappement en acier 18/8 bien conçus et à un prix raisonnable. Pour la première fois, on montre à l'automobiliste qu'il est possible d'acheter, moyennant un supplément modique, un pot d'échappement qui va fonctionner sans problème pendant de nombreuses années, peut-être même pendant toute la durée de vie de sa voiture.

En Suède, par exemple, où les hivers longs et rigoureux font que les conditions de circulation sont parmi les plus sévères au monde, un fabricant de pots d'échappement en acier inoxydable 18/8 (A. B. Ferrita, Koping, Stockholm) offre une garantie de trois ans ou de 100 000 km contre les défauts ou vices de fabrication et une garantie illimitée contre la corrosion.

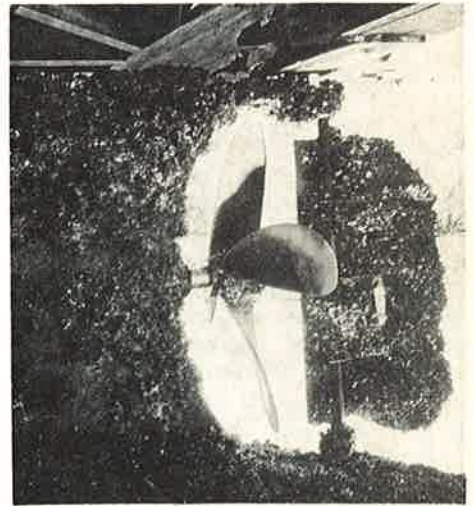
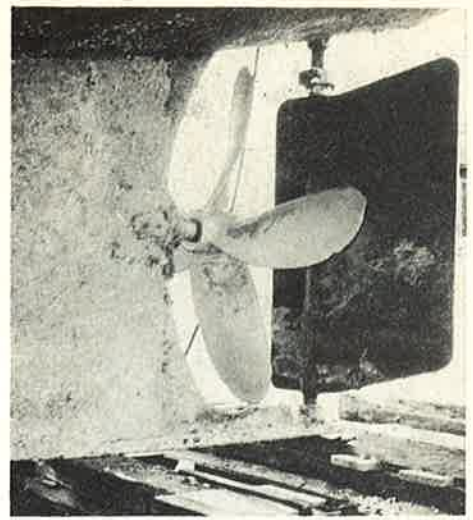
La British Steel Corporation (Division Aciers Spéciaux) est si impressionnée par les possibilités de ventes des pots d'échappement en acier inoxydable qu'elle effectue actuellement des essais de fatigue, de corrosion et de comportement en service à long terme, sur des pots d'échappement légers du type Grundy, mis au point en Nouvelle-Zélande. Cette firme emploie des tôles minces en acier inoxydable du type 302 à 18 % de Cr et 9 % de Ni.

(I.N.C.O. Nickel n° 38)

### Pas de bernacles sur les coques en cupro-nickel

*Une solution simple à un problème marin vieux comme le monde*

Les résultats des dix-huit premiers mois d'essais d'une durée de quatre ans confirment que les coques construites en cupro-nickel 90/10 résistent remarquablement bien aux bernacles et autres organismes marins. Elles restent pratiquement exemptes de toutes incrustations, alors



que les coques en acier, protégées par de la peinture ou des anodes de zinc, doivent être régulièrement grattées et repeintes.

Les essais, entrepris par INCO et l'Association Américaine de Développement du cuivre, sont effectués sur quatre crevetiers lancés en 1971 et exploités au large de San Juan Del Sur (Nicaragua), par les pêcheries Booth. Ils sont identiques dans leur conception, leurs dimensions et leur forme excepté que le « Copper Mariner » possède une coque en cupro-nickel 90/10; les trois autres sont en acier. Ils sont utilisés dans les mêmes conditions et dans les mêmes eaux, ce qui permet une comparaison directe des frais d'exploitation et d'entretien pour toute la période de l'essai.

Au cours des dix-huit premiers mois, le « Copper Mariner » a consommé 15 % de mazout en moins que les bateaux à coque en acier, et ses résultats d'exploitation exprimés en terme de vitesse et d'économie de fuel sont toujours restés aussi bons. Par contre, les trois autres bateaux ont dû passer en cale sèche tous les six mois pour être grattés et repeints, à cause d'importantes incrustations de coquillages. Ceci se

traduit donc, pour le « Copper Mariner », par un gain en disponibilité de 4 %. On a constaté, d'autre part, une substantielle perte de métal sur les coques en acier, risquant ainsi d'entraîner certains renouvellements des tôles au bout de trois ou quatre ans, alors qu'aucune réduction d'épaisseur n'a été décelée sur le cupro-nickel, toutes les tôles étant restées dans les limites des tolérances d'épaisseur d'origine.

Les spécialistes ne s'expliquent pas clairement pourquoi les bernacles et les autres organismes marins ne se fixent pas sur les matériaux tels que le plomb, le zinc, le cuivre et les cupro-nickels.

(I.N.C.O. Nickel n° 38)

### **Pour contribuer à diminuer la pollution du Rhin**

L'usine de produits chimiques Roche à Sisseln (Argovie, Suisse), spécialisée dans la production industrielle de vitamines, va être dotée de la station d'épuration des eaux probablement la plus moderne au monde.

Par rapport aux stations classiques, l'installation présente les innovations suivantes :

a. tous les bassins sont « suspendus », ce qui en permet l'inspection constante des côtés et des fonds, d'où élimination de tout risque de pollution de la nappe phréatique par suintement des eaux usées ;

b. à l'exception du dernier bassin qui sera à ciel ouvert, toute l'installation sera sous toit et ventilée ; les gaz s'échappant des eaux usées en traitement sont recueillis et épurés au charbon actif ;

c. toutes les conduites contenant des eaux usées sont placées dans des canaux étanches ;

d. les étapes d'épuration sont au nombre de dix, permettant les opérations suivantes : élimination des solvants chimiques ; neutralisation ; élimination mécanique des matières solides ; élimination des matières organiques par deux processus biologiques successifs ; élimination puis solidification des boues pour leur incinération ; ventilation et traitement des gaz ; un bassin d'équilibre permet l'accumulation des eaux durant le week-end.

Le coût de la station est évalué à 25 millions de francs. Son équipement permettra de traiter les eaux communales de la région. La mise en chantier de cet ouvrage étant prévue pour le courant de Février 1974. L'exploitation devrait débuter en été 1976.

### **Stimulateurs cardiaques : la revanche de la chimie**

L'existence de nombreux malades souffrant d'affections cardiaques a été transformée par l'invention des « stimulateurs », appareils qui régularisent les battements du cœur grâce à des impulsions électriques fournies par un accumulateur miniaturisé.

L'introduction des premiers stimulateurs cardiaques nucléaires avait fait grand bruit. Une grande compagnie de l'industrie chimique vient d'annoncer la mise au point d'une batterie chimique, destinée aux stimulateurs cardiaques, dont la durée de vie égale celle des batteries nucléaires.

Il s'agit là d'une véritable revanche des batteries chimiques, qui avaient été abandonnées au profit des cellules nucléaires, en raison de leur faible durée de vie. Elles devaient être changées tous les deux ans, alors que les stimulateurs nucléaires fonctionnent pendant dix ans sans qu'il soit besoin de les remplacer. Cet avantage décisif compensait le prix nettement supérieur de ces stimulateurs : environ 22 000 francs contre 3 000 pour des stimulateurs à batteries chimiques.

Expérimentée en laboratoire, la nouvelle batterie chimique au sodium et au brome a révélé une durée de vie d'environ 10 ans. Selon ses inventeurs, cette batterie ne coûterait qu'une fraction du prix des stimulateurs nucléaires. Plus petite et plus légère que les cellules chimiques classiques au mercure et au zinc, cette batterie engendre un potentiel trois fois supérieur, voisin de 3,6 volts. Le secret de sa longévité réside dans le fait que ses deux électrodes sont séparées par une céramique à base d'aluminium. Certains phénomènes qui réduisent la durée de vie des cellules ordinaires (tels par exemple que l'autodécharge) se trouvent ainsi éliminés. Outre le réel progrès que cette découverte marque dans le domaine des batteries chimiques, elle démontre également que le recours à l'énergie nucléaire n'est pas une fatalité et que le perfectionnement de techniques déjà existantes peut conduire à un résultat égal sinon supérieur.

François Noiret

### **Le nom le plus long du monde : une molécule chimique de 2 000 lettres**

Le « Guinness Book of World Records » à New York, publication qui homologue les records du monde, a enregistré une molécule chimique au nom le plus long : c'est une

enzyme, la tryptophane synthetase A. Cette protéine, qui comprend 1 285 atomes de carbone, 2 501 d'hydrogène, 343 d'azote, 375 d'oxygène et 8 de soufre, porte un nom de nomenclature qui énumère les nombreux acides aminés qui la composent, et dont l'écriture n'est guère aisée :

« methionylglutaminylarginyl... », etc. Le nom entier nécessite près de 2 000 lettres, et n'occupe pas moins d'une page dactylographiée !

### **Une île artificielle en béton pour exploiter le pétrole de la Mer du Nord**

Pour l'exploitation du puits de pétrole qu'elle a foré dans la Mer du Nord, à 280 km au large de la pointe sud de la Norvège, une compagnie norvégienne a fait préfabriquer sur terre ferme, à l'intérieur d'un fjord, une véritable île artificielle en béton comprenant des logements pour le personnel, des équipements mécaniques et techniques et un réservoir d'une capacité de 160 000 m<sup>3</sup> où les pétroliers viendront faire le plein.

Mesurant 95 m de diamètre, haute de 90 m, cette île occupe une surface au sol de 7 350 m<sup>2</sup>. Elle est composée de milliers d'éléments de béton préfabriqués, en particulier les 8 000 pièces composant le bouclier protégeant l'île (et notamment le réservoir) contre les vagues et les courants sous-marins.

L'assemblage de ces éléments a été rendu possible grâce à l'emploi d'une résine époxyde mise au point par l'industrie chimique suisse et qui a été choisie pour ses remarquables qualités de résistance aux chocs, aux variations de température et à la corrosion des eaux de mer.

Une fois terminée, l'île artificielle Ekofisk, d'un poids de 215 000 t, a été « flottée » par des remorqueurs sur une distance de 350 km. Elle repose aujourd'hui par 70 m de fond et dépasse le niveau de la mer de 20 m.

### **Le fluor prévient la décalcification des os des personnes âgées**

Lors d'un récent congrès médical à Baden (Autriche), des médecins des hôpitaux de Bâle et de Saint-Gall ont démontré que le fluor, connu pour prévenir la carie dentaire, protège aussi les os contre la décalcification. Ce produit convient donc au traitement de l'ostéoporose (décalcification des os) qui est à l'origine de beaucoup de fractures dont les femmes sont plus particulièrement victimes lors de la

ménopause. Un traitement systématique de ces patientes avec du fluorure de sodium a montré que cette substance chimique a pour effet d'arrêter l'évolution de l'ostéoporose et de stimuler la croissance des tissus osseux.

### **Les disques seront-ils plus légers ?**

Depuis 1947, l'emploi de chloroacétates de polyvinyle comme matière première a révolutionné l'industrie des disques. L'utilisation de ce matériau synthétique a permis une reproduction musicale bien plus fidèle; elle a rendu possible la gravure en microsillon de longue durée et enfin l'enregistrement en stéréophonie. De plus, cette matière est incassable, ce qui n'était pas le cas des disques d'antan. Le renchérissement et la pénurie des produits pétrochimiques (au nombre desquels figurent les acétates de polyvinyle) place depuis quelques mois l'industrie mondiale du disque devant divers problèmes. Les prix de vente vont probablement encore augmenter.

En France, où la consommation en disques est d'environ 200 grammes par an et par habitant, les spécialistes étudient la possibilité de presser des disques plus légers pour économiser la matière première; on envisage aussi de multiplier l'enregistrement de « super 45 tours » qui permettent d'enregistrer quatre titres au lieu de deux sur la même surface.

### **Boom sur l'huile de ricin**

On n'utilisait autrefois le ricin qu'à des fins médicinales. Aujourd'hui, cette plante est considérée comme l'une des plus riches parmi les plantes oléagineuses, ses graines contenant 50 % d'huile et 20 % de protéines. L'huile de ricin trouve de nombreuses applications industrielles, notamment dans la fabrication des cosmétiques, des lubrifiants, des couleurs et vernis, des matières plastiques et cires artificielles et comme carburant.

Du fait des pénuries de pétrole et de produits pétrochimiques, la demande en huile de ricin connaît un « boom » dont profitent les entreprises brésiliennes s'occupant de l'extraction de l'huile de ricin et qui sont situées en grande partie dans l'État de Bahia. Pratiquement, toute la production du Brésil, estimée à 350 000 t par an, sera exportée. Les prix ont passé de 400 dollars la tonne en 1972 à environ 1 000 dollars la tonne au début de 1974.

## **Nouvelles des Communautés européennes**

### Protection sanitaire

La Commission européenne vient de proposer au Conseil de ministres de modifier les directives fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs, contre les dangers résultant des rayonnements ionisants. Il s'agit d'une mise à jour de ces normes en conformité avec l'évolution des techniques et des connaissances (doses maximales admissibles, radiotoxicité, niveau d'intervention, etc.). Dans cette nouvelle mise à jour la Commission a tenu à souligner la nécessité de réduire l'irradiation de la population par suite de l'apparition sur le marché d'un certain nombre de sources susceptibles d'émettre des rayonnements ionisants (appareils de télévision, objets de consommation courante renfermant des substances radioactives, etc.). Elle constate d'autre part que l'utilisation pacifique des rayonnements ionisants ne doit pas entraîner une augmentation des expositions si une bonne radioprotection est assurée et si des normes strictes sont respectées.

Désormais, les experts nationaux des pays de la Communauté feront parvenir à la Commission européenne une note décrivant leur programme national de recherche dans le domaine du traitement et du stockage des déchets radioactifs, afin que puisse être précisée l'action communautaire à entreprendre dans ce domaine.

### Pollution par CO

Soixante spécialistes des États membres de la Communauté européenne et de plusieurs pays ont participé au mois de Décembre à un colloque organisé par la Commission européenne sur la pollution de l'environnement par le monoxyde de carbone et santé publique. Le monoxyde de carbone a été reconnu comme un agent aggravant les maladies pré-existantes et comme un agent étiologique probable dans la sclérose vasculaire à partir de certains niveaux d'imprégnation. Les participants au colloque ont émis le souhait qu'un programme d'harmonisation des méthodes de mesure de carboxyhémoglobine dans le sang soit mis en œuvre par la Commission européenne.

### Production d'eau alimentaire

La Commission européenne propose que soient fixés, de façon uniforme

pour l'ensemble de la Communauté, des seuils limites qui définissent la qualité requise des eaux superficielles utilisées pour la production d'eau alimentaire. Ces seuils concernent la concentration en différents produits toxiques (mercure, plomb, pesticides, etc.) et un certain nombre de paramètres qui peuvent avoir des effets nuisibles (conductivité, coloration, température, etc.).

Les niveaux admissibles retenus par la Commission européenne sont présentés de la manière suivante : certains seuils ont une valeur impérative et ont un effet contraignant; d'autres sont fixés à titre indicatif et doivent être considérés comme lignes directrices; toutefois des dérogations peuvent être admises pour certains, notamment en raison de circonstances météorologiques ou géographiques exceptionnelles.

### Utilisation du D.D.T.

L'utilisation du D.D.T. n'est plus autorisée dans la plupart des États membres pour beaucoup d'usages agricoles. Toutefois, la production de D.D.T. se poursuit car son emploi revêt une grande importance pour les pays en voie de développement, en particulier pour la lutte contre les maladies transmissibles par les insectes et les parasites. Cependant, les conséquences des teneurs en D.D.T. sur les éléments de l'environnement et leur signification font actuellement l'objet d'études dans le cadre du programme d'actions communautaires de protection de l'environnement. Ce problème a déjà été examiné au cours de plusieurs réunions d'experts. Un nouvel examen s'avère toutefois nécessaire, en raison de l'imprécision des données dont on dispose.

### Du plomb dans les potages industriels ?

Une enquête a montré que la teneur en plomb des potages « industriels » pouvait dépasser jusqu'à deux fois les normes établies par l'organisation mondiale de la santé. Mais, depuis, d'autres instituts ont effectué des analyses d'après lesquelles le contenu réel en plomb des potages industriels est très en dessous des quantités admises par l'O.M.S. Ces concentrations en plomb ne présentent donc aucun danger pour la santé des consommateurs, en l'état actuel des connaissances, estime la Commission européenne dans sa réponse à une question écrite d'un membre du Parlement européen.



## Sur l'énergie solaire

Les recherches sur l'utilisation industrielle de l'énergie solaire sont encore au stade préliminaire, et la Commission européenne envisage de mettre en œuvre un programme dans ce domaine de façon progressive, à la fois sur le plan budgétaire et sur le plan de l'orientation technologique. C'est ce que vient de répondre la Commission européenne à une question écrite d'un membre du Parlement européen. Elle précise également que les connaissances actuelles sont suffisantes pour permettre l'utilisation de l'énergie solaire dans l'habitat, mais qu'un grand effort reste encore à accomplir pour la commercialisation de cette technique.

## Teneur en soufre du gas-oil

La réduction de la teneur en soufre dans le gas-oil contribue à diminuer le niveau de la pollution atmosphérique; aussi la Commission européenne vient de proposer au Conseil de ministres de la Communauté d'adopter des prescriptions communautaires visant à réduire progressivement cette teneur en soufre qui devra être finalement limitée à respectivement 0,3 et 0,5 %, le 1<sup>er</sup> octobre 1980, pour les deux qualités de gas-oils qui seront alors seules admises sur le marché de la Communauté.

## Sur l'alimentation animale

Dans la littérature scientifique, on attribue une action cancérigène aux œstrogènes. Selon les informations dont la Commission européenne dispose, sept des neuf États membres de la Communauté interdisent formellement l'administration d'hormones telles que l'œstrogène aux veaux d'abattage en vue de leur engraissement.

D'autre part, la Commission européenne estime que, selon l'état actuel des connaissances scientifiques, l'emploi dans l'alimentation animale de certains antibiotiques, tels que la tétracycline, n'apparaît pas exempt de risques de sensibilisation et de résistance bactériennes. Eu égard à ces considérations, la Commission a arrêté en Juillet dernier des mesures visant à limiter l'emploi de ces produits dans l'alimentation animale. Enfin, la Communauté a déjà interdit, par une directive adoptée en 1970, l'emploi dans l'alimentation de stimulateurs de croissance pouvant présenter des dangers.

## Stérilisation de produits par irradiation

Environ 80 produits sont aujourd'hui stérilisés par irradiation :

matériel d'emballage pour l'industrie pharmaceutique, instruments chirurgicaux, récipients pour examens de laboratoire, aliments pour animaux, laine et autres produits servant à la fabrication de tapis, crèmes de beauté, etc. C'est ce qui ressort d'une réunion de travail que viennent d'organiser les services de la Commission européenne (bureau Eurisotop) avec les producteurs de la Communauté de produits industriels stérilisés par irradiation.

Mais il apparaît que de nombreux obstacles administratifs et techniques s'opposent encore à un plus large développement de ces méthodes, et un groupe de travail étudiera les moyens de les surmonter.

## Colloques, symposiums

Un symposium international sur « Les progrès récents dans l'évaluation des effets de la pollution de l'environnement sur la santé » se tiendra à Paris du 24 au 28 juin 1974. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès de la direction de la protection sanitaire de la Commission européenne (29, rue Aldringer, à Luxembourg).

A l'initiative de la Commission européenne, des journées d'information sur « La lutte technique contre les pollutions en sidérurgie », auront lieu du 24 au 26 septembre prochain. Au cours de ces journées, seront examinés les résultats des études et recherches menées dans ce domaine et analysées les perspectives d'évolution de ces problèmes. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès de la direction générale des affaires sociales de la Commission européenne (29, rue Aldringer à Luxembourg).

## La situation et les perspectives d'approvisionnement pétrolier des pays occidentaux

En 1970, les pays occidentaux (États-Unis, Japon, Europe occidentale) ont consommé 61 % de l'énergie mondiale. C'est ce que précise notamment la Commission européenne dans une réponse à une question écrite d'un parlementaire européen sur la situation et les perspectives d'approvisionnement pétrolier des pays occidentaux. Voici l'essentiel des indications fournies par la Commission européenne :

### *La dépendance énergétique des pays industrialisés*

Les États-Unis, l'Europe occidentale et le Japon ont consommé en 1970 un peu plus de 61 % de l'énergie

mondiale (U.R.S.S. et pays de l'Est compris). Ce pourcentage aura tendance à diminuer au cours de la période 1972-1985. Toujours en 1970, ces mêmes pays ont consommé 71 % de la production journalière de pétrole dans le monde, en 1985 ce pourcentage serait de 63 % pour une production quotidienne mondiale de 100 millions de barils environ. Actuellement, les pays industrialisés sont dans une large mesure tributaires des importations de pétrole. Le Japon et l'Europe importent pratiquement tout le pétrole qu'ils consomment, alors que les États-Unis doivent importer 23 % environ de leurs besoins. Vers 1985, il semble que le Japon devrait toujours importer la totalité de ses besoins en pétrole. Aux États-Unis, le déficit passerait de 23 % en 1970 à 40 % en 1980. Cette hypothèse prudente a semblé la plus réaliste bien que des prévisions différentes aient été émises par certains experts et organisations américaines comme le « National Petroleum Council » qui prévoit un niveau d'importation équivalant à 40/50 % des besoins de ce pays vers 1980. Pour l'instant, l'U.R.S.S. est le seul grand pays industrialisé à bénéficier d'un équilibre satisfaisant entre ses ressources pétrolières et sa demande intérieure. A l'avenir, les pays de l'Est pourraient faire appel à des sources extérieures pour certaines quantités d'hydrocarbures.

### *Les ressources des pays producteurs*

Les principaux pays producteurs de pétrole sont localisés dans la région du golfe Persique dont les réserves prouvées à la fin de l'année 1971 sont estimées à environ 367 milliards de barils. Si actuellement les États membres de l'O.P.E.P. contrôlent environ 73 % des réserves mondiales, à l'exception des réserves des pays de l'Est, il est difficile de se prononcer sur le succès des efforts de diversification entrepris dans différentes régions du monde. Du point de vue géographique, les principales réserves prouvées de pétrole se situent, à fin 1972, à concurrence de 8,5 % en Amérique du Nord, de 4,4 % en Amérique latine, de 8,6 % en Afrique, de 16,2 % dans les pays de l'Est (y compris la Chine) et de 57,6 % au Moyen-Orient.

Dans les années à venir, les besoins en capitaux pour satisfaire la demande de produits pétroliers seront très importants. Pour la période 1971-1980, les besoins en capitaux seraient, selon les estimations faites par les milieux financiers, de 500 milliards de dollars, y compris non seulement les investissements, mais également

l'augmentation du fonds de roulement des entreprises et les revenus distribués.

*La sécurité d'approvisionnement de la Communauté européenne*

Les découvertes en mer du Nord offrent de nouvelles perspectives à l'approvisionnement de la Communauté du point de vue de la

sécurité. L'importance des ressources actuellement connues est cependant relativement limitée; elles pourraient couvrir de 11 à 15 % de la demande totale en pétrole de la Communauté en 1980. La constitution d'une réserve de pétrole couvrant les besoins de 80 jours requiert évidemment une dépense importante qui peut être toutefois limitée par le recours au stockage

souterrain. Les coûts annuels de cette forme de stockage varient en fonction du taux de rémunération du capital de 3 à 4 dollars la tonne, dont plus de la moitié est représentée par les charges financières sur le montant du pétrole brut. A échéance de 20 ans cependant, le coût du stockage souterrain serait fortement réduit après amortissement des installations.

## CORNUES DE ZAÛ

