



ATHÉNÉE

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ DES ARTS DE GENÈVE

HOMMAGE À
MARCELLE MOYNIER



N° 17

3^{me} année
mars 1980

5 fr. le numéro

Ont collaboré à ce numéro:

MM. Marc-A. BARBLAN, Alexis IEVLEFF, Marcel ISMAN, Serge KAPLUN,
Paul LADAME, Pierre LEHMANN, Jean A. MUSSARD.



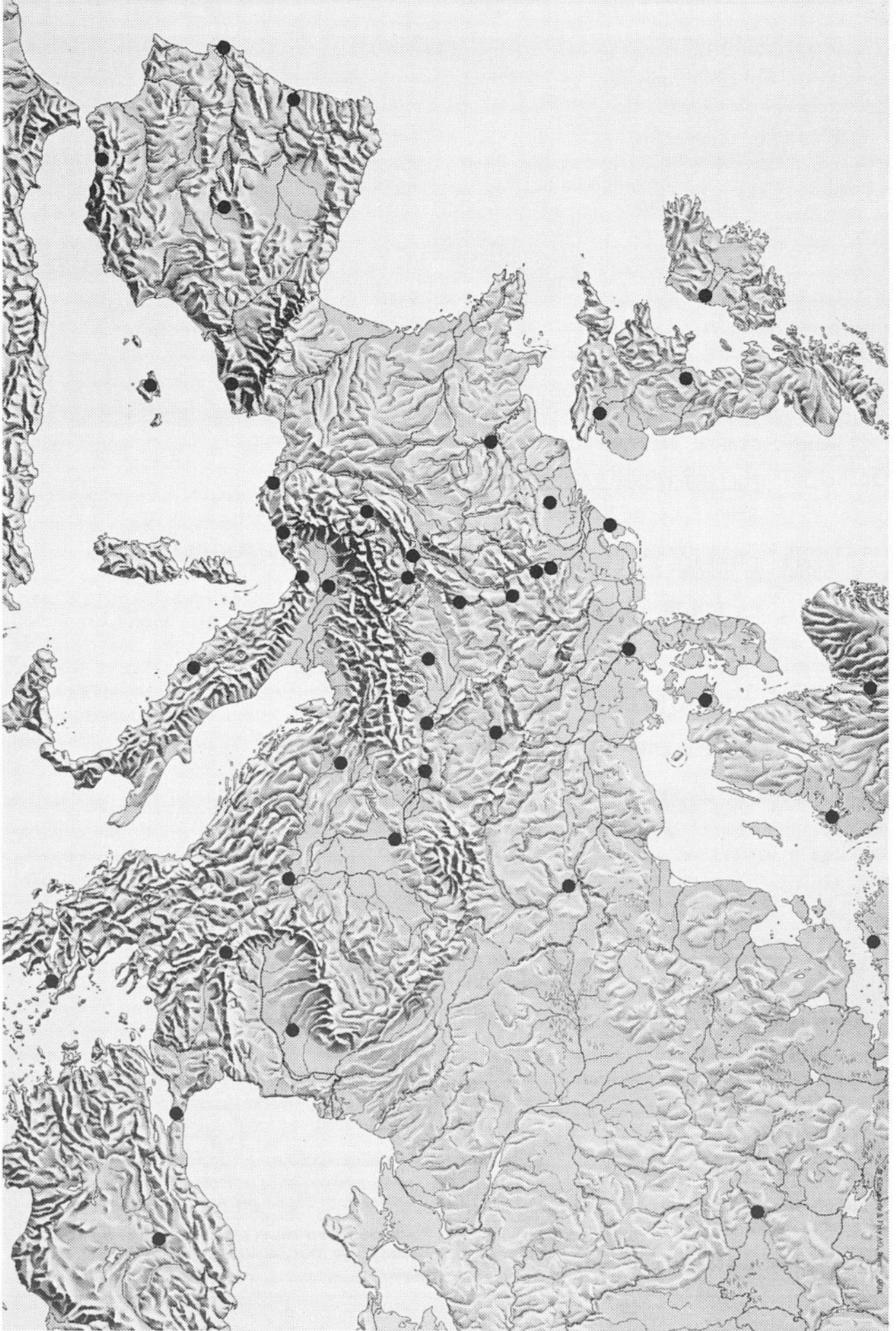
*”Evidemment, un placement ne doit
jamais se faire au hasard.”*

*Consultez un de nos conseillers en
placement. Parlez-lui de votre
situation, exposez-lui vos objectifs.
Et ensemble vous établirez les bases
d’une solution la mieux adaptée à
vos besoins.*



Union de Banques Suisses





AU SOMMAIRE DU PRESENT NUMERO :

- Paul LADAME : <i>Editorial</i>	3
- Pierre LEHMANN : <i>L'épuration des eaux : un marché absurde</i>	5
- Marcel ISMAN : <i>Le biométhane ; principes, exemples d'application, possibilités pratiques</i>	9
Marc-A. BARBLAN : <i>L'Association pour le patrimoine industriel : (presque) une année d'activités</i>	11
- Alexis IEVLEFF : <i>Sport, argent, politique</i>	15
- Serge KAPLUN : <i>A la mémoire de Marcelle Moynier</i>	18
- Jean A. MUSSARD : <i>Lew Kowarski et la "danse sacrée"</i>	22

A L'AFFICHE DE L'ATHENEE :

17 mars *Classe de l'Agriculture et de l'Art de Vivre*

20 h. 30 POLLUTION DES EAUX ; QUELS REMÈDES ?

Exposé de M. Pierre LEHMANN, Vevey

21 avril *L'ESPACE ET L'EUROPE*, conférence du Prof. Eric Müller, Berne

19 mai *LA FIN DE LA FAIM*, exposé de M. Martin Schärer

Classe de l'Industrie et du Commerce

avril *MATHEMATIQUES MODERNES*

mai *L'AUTOROUTE DE CONTOURNEMENT DE GENEVE*

(N.B. Titres et dates pourront être modifiés)



ATHENEE

Editeur et Rédacteur responsable : Paul A. LADAME

Rédaction et administration : Palais de l'Athénée,
2, rue de l'Athénée, 1205 Genève - Tél. (022) 20 41 02

Imprimerie : Studer SA, 5, route des Jeunes
1211 Genève 26 - Case postale 228

Abonnements Suisse : 10 numéros : Fr. 40.—

Abonnements Etranger : Veuillez demander le tarif de l'envoi à la Poste.

Compte de chèques postaux N° 12-6680 Genève

LA SOCIÉTÉ DES ARTS DE GENÈVE, fondée en 1776, comporte trois Classes :

- Agriculture et Art de Vivre;
- Beaux-Arts;
- Industrie et Commerce.

SON SIÈGE EST AU PALAIS DE L'ATHÉNÉE
2, rue de l'Athénée, CH - 1205 Genève
Tél. (022) 20 41 02



Les articles publiés dans *ATHÉNÉE* n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement l'opinion de la Société des Arts.

La rédaction est heureuse de recevoir des lettres de ses lecteurs. Elle n'est pas responsable des envois non sollicités.



Jacinthes d'eau (voir p.5 ss)

Photo Bertin, Grandvaux



ATHENEE a été contraint de changer de sujet par la pression des circonstances. Au lieu de la pollution du sport, nous traiterons, lundi 17 mars, de la pollution des eaux. En réponse à quelques jeunes lecteurs, nous expliquons cette décision dans le corps de ce numéro (page 15 et suivantes). Cependant, ce n'est qu'en commençant la rédaction du présent éditorial que la similitude nous frappe : il n'y a certes rien de commun entre le sport, ce phénomène social relativement récent, et l'eau, depuis toujours l'un des éléments indispensables à la vie de l'homme. Rien de commun, sauf qu'ils sont tous les deux pollués, pollués par l'homme lui-même, dans une sorte de rage d'auto-destruction inconsciente, suicidaire.

Le diagnostic que devaient faire entendre, le 17 mars, quelques sportifs bien connus, a été renvoyé à des temps meilleurs ... ou pires. En lieu et place, nous entendrons le réquisitoire de M. Pierre LEHMANN contre une politique d'épuration des eaux qu'il estime absurde. Il a beaucoup à dire. Il connaît son sujet, qui est d'une très grande actualité. C'est pourquoi nous lui avons demandé de le traiter, mais sous un angle différent de celui du professeur Jacques Piccard, en octobre dernier.

Politique. Le mot a surgi au paragraphe précédent. C'est parce que la pollution du sport par la politique s'est imposée aux yeux de tous, au cours des premières semaines de 1980, que nous avons renoncé à traiter, comme prévu, de sa pollution par l'argent. Car non seulement cette dernière est moins grave que l'autre, mais l'article 22 des Statuts de la Société des Arts nous interdit la politique. Il dit ceci : Aucune discussion ou propagande sur des sujets uniquement politiques ou religieux n'est admise dans les séances de la Société des Arts.

Personnellement, j'estime que, dans la situation présente du monde, de notre pays dans le monde et de Genève dans notre pays, cet article devrait être abrogé. Il visait la situation de Genève, sur le plan politique, au lendemain de la Révolution de 1846 et, sur le plan religieux, au lendemain du Sonderbund de la même période. Il ne fallait pas retourner le couteau dans la plaie, ni la frotter de sel. Notre Société a scrupuleusement obéi à ce principe. Il est aujourd'hui



dépassé. Mais, les Statuts n'ayant pas été changés, il faut les respecter. C'est pourquoi nous n'avons pas voulu laisser à l'affiche "l'argent", dans l'idée de glisser, ni vu ni connu, vers la politique. Certes, l'article 22 précise : sujets **UNIQUEMENT** politiques ou religieux. Cela pourrait permettre beaucoup d'astuce et d'interprétation dialectique, beaucoup d'hypocrisie, indigne d'une société comme la nôtre. Si l'on tient à un garde-fous, on pourrait amender l'article 22 comme suit : Aucune discussion ou propagande sur des sujets d'actualité politique ou religieuse locale n'est admise ...etc. Un futur Bureau de la Société des Arts pourrait s'intéresser à ce problème.

Il est important de retenir, aujourd'hui, que la politique imprègne vraiment tout. L'olympisme lui-même, n'en déplaît aux fonctionnaires qui en vivent, a été en butte à des affrontements politiques, comme on le verra en page 15 et suivantes, avant même l'ouverture des premiers Jeux. La politique, depuis, n'a jamais cessé de ternir le "pur idéal de fraternité". Les vaincus ont toujours été tenus à l'écart : l'Allemagne et ses alliés en 1920 et 1924 comme Formose aujourd'hui, pour ne pas parler des Pays Baltes ou de l'Arménie.

La politique, la propagande politique, est aujourd'hui partout. Les Mass Media s'en emparent, la diffusent, la triturent, sous prétexte d'informer, mais dans le but d'exciter les émotions primaires : peur, haine, qui intoxiquent les peuples bombardés et sans défense.

Pourtant, il suffit d'ouvrir les yeux : la "détente" n'est qu'un artifice de propagande ; le "désarmement" est à sens unique ; la "guerre froide" ne reprend pas : elle n'a jamais cessé. Et Dieu fasse qu'elle ne cesse jamais, car alors ce sera la guerre "chaude" ... mais voilà que je cède à ma déformation professionnelle, la science politique.

A quel point la politique envahit tout, une lettre que je reçois à l'instant le démontre. La voici :

Monsieur le Président, Suite à la conférence du professeur Olivier Guisan au Palais de l'Athénée, je tiens à vous faire part de mon inquiétude sur le peu d'importance accordée par Monsieur Guisan à la sous-alimentation mondiale.

En effet, à ma question sur : " le problème de conscience posé à l'agriculteur diminuant volontairement ses rendements par l'utilisation de techniques plus économes d'énergies voir biologiques, tout en sachant que le tiers de la population du globe ne mange pas à sa faim", Monsieur Guisan s'est contenté d'expliquer : " Les excédents chroniques de l'agriculture européenne seront alors supprimés."

Je n'ose imaginer la réaction qu'aurait eu un Cambodgien n'ayant qu'un bol de riz pour toute sa famille s'il entendait cette réponse.

C'est pourquoi je me permets de vous suggérer pour votre Classe des sujets tels que :

- L'agriculture suisse doit-elle continuer à restreindre sa production, alors que des peuples meurent encore de faim ?
- Surplus agricoles et aide au tiers monde.

En espérant que ces idées puissent apporter quelque chose à la vie de la Classe, je vous prie d'agréer, etc

Signé : René Desbaillets, Chouilly.

Merci, cher collègue, pour vos excellentes suggestions, qui seront certainement retenues pour le prochain exercice. En attendant, venez participer au débat du 17 mars. Merci d'avance !

P.A.L.



L'ÉPURATION DES EAUX : UN MARCHÉ ABSURDE

par Pierre Lehmann, ingénieur, Vevey



P. Lehmann

1. INTRODUCTION

La manière dont nous faisons aujourd'hui usage de l'eau potable, ainsi que la manière dont nous traitons nos eaux usées, résultent de deux hypothèses de base dont nous pouvons être sûrs qu'elles sont fausses. La première hypothèse est que l'eau propre est disponible en quantités illimitées et qu'elle ne coûte rien, puisqu'elle nous tombe du ciel. Cette hypothèse est en contradiction flagrante avec le deuxième principe de la thermodynamique (loi de l'entropie). La deuxième hypothèse est que nous parviendrons toujours à épurer nos eaux usées quelle qu'en soit la quantité. Il suffit pour cela d'avoir assez d'argent et notre savoir humain fera le reste. Cette hypothèse est également en contradiction avec la loi de l'entropie.

Partant de ces prémisses erronées, on a mis en place un système "sanitaire" qui consiste à salir de l'eau propre avec de l'urine et des défécations et autres déchets, puis à se débarasser de cette eau en l'évacuant par une canalisation à la sortie de laquelle on a mis quelque chose dont on espère qu'il parviendra à ressortir de l'eau l'urine, les défécations et tout le reste que nous y avons mis.

Une autre conception erronée nous fait considérer les déchets organiques que nous jetons dans l'eau simplement comme une saleté à évacuer le plus vite possible, n'importe comment et n'importe où. Il serait préférable de considérer les déchets organiques comme une ressource potentielle et d'essayer d'en tirer de l'engrais, des aliments ou de l'énergie.

Les conceptions aberrantes que nous venons d'évoquer sont malheureusement encore très répandues, en particulier auprès des autorités et institutions chargées de s'occuper de la protection des eaux. Il en est résulté une gigantesque entreprise de dupes : on a investi des milliards pour ne s'occuper que de symptômes, c. à d. pour construire des stations d'épuration à la suite des canalisations et, pendant ce temps,

strictement rien n'a été fait pour s'occuper des causes du mal, c. à d. pour éviter de polluer les eaux à l'entrée du tuyau.

Comment en est-on arrivé à une pareille absurdité ? Je présume qu'il faut chercher la cause de cette manière aberrante de traiter les eaux dans la logique de notre société de consommation actuelle. Les théories économiques qui prévalent aujourd'hui partent de l'hypothèse que les biens et services de la nature sont inépuisables et gratuits (voir par exemple, à ce sujet, N. Georgescu-Roegen : *Energy and Economic Myths*). C'est pourquoi dans ces théories on se bat surtout avec des problèmes d'argent, d'emploi, de chômage, d'inflation et autres plaisanteries. Il en est résulté que le problème de la pollution des eaux a surtout été perçu comme un moyen de faire valser de l'argent en brassant beaucoup de béton et en posant un invraisemblable réseau de conduites dans la terre. Ce faisant, on a bien sûr augmenté le produit national brut et tout était pour le mieux dans le meilleur des mondes... si l'on en croit ces naïves théories économiques.

Mais maintenant, nous nous trouvons dans un très vilain pétrin et nous devons essayer de trouver de meilleures méthodes pour nous en sortir. Dans ce qui suit, je voudrais présenter quelques bien modestes propositions, dont j'espère qu'elles donneront au moins lieu à discussion. Avec l'état d'esprit qui règne encore aujourd'hui dans les sphères dirigeantes et chez les technocrates de service, il serait bien illusoire d'imaginer qu'elles puissent être acceptées telles quelles.

Suite en page 6

NOTE BIOGRAPHIQUE : Né en 1933, Pierre LEHMANN est ingénieur-physicien EPFL. De 1956 à 1959 il a travaillé chez Sulzer Frères, à Winterthur, au Département études réacteurs nucléaires ; de 1959 à 1971 pour Schlumberger Frères, en Extrême-Orient, au Moyen-Orient, en Afrique du Nord, paramètres physiques dans les sondages pétroliers. Depuis 1971 : Société d'Etude de l'Environnement, Vevey : problèmes de pollution atmosphérique, de l'énergie et de la pollution des eaux : recherches d'alternatives, méthodes biologiques d'épuration.



2. COMBATTRE LES CAUSES AU LIEU DES SYMPTOMES

Il nous faut d'abord quitter la sortie du tuyau pour aller voir ce qui se passe à l'entrée. Nous y trouvons des appareils en tous genres, certains portant l'étiquette "sanitaire", qui emploient tous d'énormes quantités d'eau pour évacuer toutes sortes de déchets. Nous constatons aussi qu'aucun effort n'est fait pour séparer des eaux qui sont polluées de manière très différente. On mélange sans réfléchir les eaux de WC très sales avec des eaux de bain à peine souillées. Si faire se peut, on y ajoute encore de l'eau de pluie pas sale du tout.

Je proposerais, comme premier postulat (Ian McHarg 1976) : L'homme devrait éviter de vider sa vessie ou ses intestins dans l'eau. L'eau est une commodité indispensable à la vie, aussi bien que l'air et la nourriture, et un certain respect est certainement ici à sa place. Par ailleurs, cette habitude idiote de faire ses besoins dans l'eau ne nous est pas imposée par la nécessité. On peut tout aussi bien mettre le siège sur un digesteur conçu à cet effet et n'utilisant ni eau, ni énergie. Un tel système a été mis au point, entre autres, en Suède sous le nom de CLIVUS. On y introduit défécations et déchets de cuisine et on en retire, une fois par an, quelques sacs d'engrais prêt à l'emploi. Les odeurs sont évitées par un système de ventilation à tirage naturel. D'ailleurs un digesteur bien conçu et entretenu ne produit pas de mauvaises odeurs.

Il serait grand temps qu'un tel système soit également mis en oeuvre en Suisse, et ceci non pas seulement dans un chalet de montagne, mais d'abord et surtout dans un immeuble locatif en ville. Il est probable que la transformation de l'immeuble ne soit pas très facile, mais nous ne pouvons plus nous arrêter à cette excuse, car nous n'avons pas le choix : tôt ou tard, nous serons *obligés* de nous passer d'eau pour transporter nos défécations et déchets.

Le passage aux toilettes sans eau prendra bien entendu un certain temps, même si le miracle devait se produire qu'un politicien ou un employé d'un service officiel des eaux s'intéresse à cette proposition. C'est pourquoi il nous faut commencer immédiatement à réduire la quantité d'eau utilisée dans les chasses de WC. Cela est parfaitement possible. Dans la chasse, il y a une vis que l'on peut tourner pour abaisser le niveau de l'eau. Si cela ne suffit pas, on pourra y mettre quelques briques et limiter ainsi la quantité d'eau contenue dans

le réservoir. 5 litres d'eau suffisent largement pour nettoyer la cuvette (aujourd'hui, les chasses utilisent 10 à 15 litres par évacuation).

Le second postulat concerne la séparation des eaux usées de différentes provenances. Tant que nous continuerons à utiliser l'eau pour le transport de nos défécations, nous devrions éviter de mélanger cette eau avec, par exemple, l'eau du bain. Une séparation raisonnable serait : eaux de WC et cuisine d'un côté, eaux de baign, lavabos, lessive, de l'autre. Seules les premières nécessitent un éventuel traitement. Les autres eaux n'ont pas besoin d'être épurées dans des stations... à condition que nous nous laissions guider ici aussi par le bon sens. Ceci nous amène au troisième postulat.

Postulat No 3 : on ne devrait jeter dans l'eau que les produits chimiques qui peuvent être sans autres pris en charge par les cycles naturels. Un tel produit est le savon. Pratiquement toutes les autres poudres de nettoyage n'entrent pas dans cette catégorie et devraient être progressivement éliminées. Ce postulat va certainement rencontrer de l'opposition, non seulement chez les fabricants de détergents, mais aussi chez beaucoup de ménagères. Mais il nous faut bien voir que ici non plus, nous n'avons pas le choix : nous avons pollué nos cours d'eau et nos lacs pour notre confort et si nous ne voulons pas étouffer dans nos propres saletés, nous serons obligés de renoncer à une partie de notre confort. Les théories économiques ne sont ici d'aucun secours. D'ailleurs, il faut bien constater que les stations d'épuration ont énormément de peine à éliminer nos produits chimiques. Seuls les déchets organiques sont en effet dégradables moyennant un effort pas trop démesuré... une évidence que l'on semble oublier par trop souvent.

Il y a encore un quatrième postulat. C'est celui de la décentralisation. La pollution des eaux est en effet devenue un problème, surtout parce que l'homme industrialisé a développé la curieuse habitude de vivre entassé dans des agglomérations. Le résultat de cet entassement est que les eaux usées retournent à l'environnement de manière concentrée en grandes quantités en un petit nombre d'endroits, au lieu de pouvoir être absorbées en petites quantités en beaucoup d'endroits par les lacs, les rivières et le sol. Le travail d'épuration de la nature est de ce fait rendu beaucoup plus difficile. Notre obsession avec les canalisations et raccords aggrave bien entendu encore le problème. Il serait donc souhaitable de tendre de nouveau vers une certaine décentralisation. Il



faut essayer de défaire les fortes concentrations humaines. Ceci aurait du reste bien des avantages, pas seulement pour la santé des eaux.

Ce qui précède montre que la lutte contre les causes du mal terrible qu'est la pollution des eaux devrait nous pousser à prendre des mesures qui n'ont rien à voir avec ce qui a été entrepris jusqu'à maintenant, sous prétexte de protection des eaux, mais en fait pour des raisons d'ordre purement économique. Il est clair que de passer à une attaque sérieuse des causes de la pollution va poser certains problèmes. Mais si nous attaquons ces problèmes immédiatement, il nous reste encore une chance de les surmonter. Sans cela, le chancre économique nous fera crever dans nos propres eaux usées.

3. EPURATION DES EAUX : SUIVRE LE MODELE NATUREL

Il est parfaitement concevable qu'une lutte déterminée contre les causes nous libère complètement de la nécessité d'épurer les eaux. J'ai visité récemment un village vaudois où les eaux usées passent à travers champs dans des rigoles à ciel ouvert avant de se jeter dans un canal où des truites s'ébattent joyeusement. La végétation dans les rigoles, ainsi que les microorganismes dans les eaux du canal sont là manifestement encore capables de prendre l'épuration en charge. Bien sûr qu'il s'agit d'un petit village et que la quantité d'eau usée est limitée. Bref, la pollution n'est manifestement pas un problème pour ce village. L'expert officiel voulait néanmoins remplacer les truites par une station d'épuration...

Malheureusement, les petits villages n'abritent aujourd'hui qu'une très faible fraction de la population et, en attendant que la lutte contre les causes vienne à l'ordre du jour, il nous faut bien faire quelque chose pour traiter les eaux usées.

Je voudrais ici mettre en évidence le théorème très général suivant : plus une station d'épuration est bon marché, meilleures sont les chances qu'elle fonctionne bien. Ou inversement : les eaux usées seront d'autant moins bien épurées que la station d'épuration aura coûté cher. Ceci n'est d'ailleurs pas si étonnant, car les seuls processus qui soient vraiment capables de rendre une eau propre sont les processus naturels et ceux-là ne coûtent pas grand chose. Les méthodes compliquées exigeant beaucoup de travail mécanique et d'énergie sont chères, parce qu'elles nécessitent beaucoup de travail humain et de capital. Mais cet inves-



Le biogaz comme si vous y étiez.

Photo Bertin

tissement important ne garantit pas du tout une épuration satisfaisante. Au contraire. La plus grande complexité est une cause de difficultés supplémentaires et d'une plus grande incidence de pannes. Ces stations compliquées sont construites avant tout à cause du tarif A de la SIA : les honoraires sont proportionnels au coût de la construction.

Une station d'épuration bon marché et fonctionnant bien fait usage de bactéries et éventuellement de plantes. Un premier bassin digesteur suffisamment profond élimine 90-95 % de la charge organique en la transformant surtout en méthane et gaz carbonique. Les bonnes bactéries travaillent même tellement bien que pendant les 5 à 10 premières années de fonctionnement, le système ne produit pas de boues. L'eau qui sort du bassin digesteur n'a, suivant les cas, même pas besoin d'être soumise à un

Suite en page 8



traitement supplémentaire. On peut cependant ajouter une deuxième étape de traitement sous la forme d'un étang d'oxydation, peu profond celui-là. Si l'on veut fignoler, on pourra faire pousser dans cet étang des plantes particulières, choisies pour leurs propriétés épurantes. Mais cela n'est pas absolument nécessaire. Avec l'aide du rayonnement, des plantes et microorganismes vont en effet se développer spontanément et prendre en charge le travail de nettoyage restant, ceci à condition que le dimensionnement du bassin soit à peu près correct.

4. LA JACINTHE D'EAU

Il existe des plantes qui se sentent à l'aise dans les eaux chargées de pollution. L'une de celles-ci est la jacinthe d'eau. Cette plante possède des flotteurs qui la maintiennent en surface et ses racines plongent dans l'eau sans se fixer sur le fond. Ces racines sont capables d'extraire tout une variété de substances de l'eau qui les entoure. En particulier, les phosphates qui posent de nos jours tellement de problèmes aux stations d'épuration. Selon Bill Wolverton de la NASA, la jacinthe est capable d'extraire jusqu'à 90 % des phosphates contenus dans une eau usée. Cette plante peut se reproduire extrêmement rapidement, à condition toutefois que la température soit suffisamment élevée. Bill Wolverton prétend que par conditions favorables, on obtient jusqu'à 4 kg de jacinthes (poids vert) par jour et par m² de surface d'eau. La plante est une bonne nourriture pour les porcs, la volaille, même le bétail. On peut aussi la composter pour faire de l'engrais ou la digérer pour faire du biogaz, donc produire de l'énergie. On voit donc que par l'utilisation d'une plante, on a refermé un cycle. On a en effet utilisé la matière première

que représente la charge polluante de l'eau pour produire de la biomasse que l'on peut ensuite utiliser à différents fins. Ce faisant, on a aussi contribué à l'épuration de l'eau. Tout ceci se passe sans apport d'énergie. Au contraire, de l'énergie solaire a été emmagasinée dans une plante pour être restituée ultérieurement à la demande.

Il faut cependant bien souligner que la jacinthe d'eau est une plante tropicale qui meurt lorsque la température descend au-dessous de 0° C. Si nous voulons l'utiliser pendant la saison froide, il faudra construire une serre autour de l'étang pour mettre la jacinthe à l'abri du froid. C'est une expérience que je voudrais tenter. (Jusqu'à aujourd'hui, je n'ai utilisé la jacinthe d'eau que pendant la saison chaude). L'idée serait de produire du biogaz par fermentation anaérobie des jacinthes, d'utiliser une partie de ce biogaz pour chauffer la serre et produire plus de jacinthes, etc... On verra bien si cela fonctionne.

Mais au fond, cette application de la jacinthe d'eau n'est guère qu'un exercice amusant, mais temporaire. Au moins dans le domaine de l'épuration. Il ne devrait pas être nécessaire d'introduire chez nous des plantes tropicales pour venir à bout de notre problème de pollution des eaux. Il existe très certainement des plantes indigènes capables de nous rendre ce service. Certaines formes de roseaux, par exemple. En fin de compte, il n'y a qu'une manière intelligente d'attaquer ce problème dramatique de la pollution des eaux que nous avons nous-mêmes créé : c'est de réduire suffisamment les quantités d'eaux usées pour que les processus naturels de purification qui existent chez nous puissent à nouveau suffire à la besogne.

P. L.

PROGRAMME DE LA CLASSE INDUSTRIE ET COMMERCE

Au moment de remettre à l'imprimerie le manuscrit du présent numéro, les organisateurs des prochaines manifestations de la Classe I + C étaient hélas défailants, comme le mois précédant. C'est pourquoi l'excellente documentation concernant l'A.P.I. paraît après la manifestation du 3 mars et non avant ; et que les titres des conférences ou débats d'avril et mai restent vagues : MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES --- AUTOROUTE DE CONTOURNEMENT, Mais ces séances vaudront le déplacement !



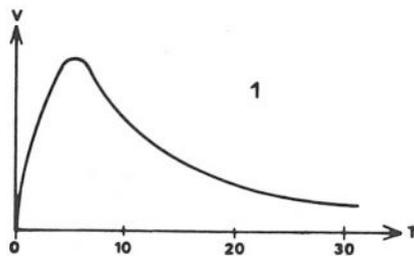
LE BIOMÉTHANE; PRINCIPES, EXEMPLES D'APPLICATION, POSSIBILITÉS PRATIQUES

par le professeur Marcel Isman, Paris

Le biométhane, connu également sous les dénominations gaz de fumier, bio-gaz, gaz biomogique, méthane biologique, est un gaz combustible, composé essentiellement de méthane et de gaz carbonique, que l'on obtient par fermentation à l'abri de l'air de nombreuses matières organiques, principalement cellulosiques.

Il peut être substitué au gaz naturel et aux combustibles pétroliers pour alimenter les appareils de cuisson et de chauffage, ainsi que les moteurs thermiques, et permet d'apporter à l'habitat rural, principalement dans le cas de fermes isolées, un confort souvent supérieur à celui que l'on pourrait espérer trouver en ville dans des conditions économiques équivalentes.

Sa production, loin de provoquer la destruction complète de la matière organique mise en œuvre, s'accompagne au contraire de la récupération simultanée d'un excellent fertilisant et contribue ainsi au maintien et même à l'amélioration de la fertilité des terres sur lesquelles celui-ci est employé.



1 - Courbe de production journalière de gaz d'une cuvée à la température de 35° C.

2 - Cuve gazomètre à alimentation continue

E - entrée de la matière

S - sortie de l'effluent

G - sortie du gaz

3 - Digesteur à alimentation continue de type horizontal

E et S - id. figure précédente

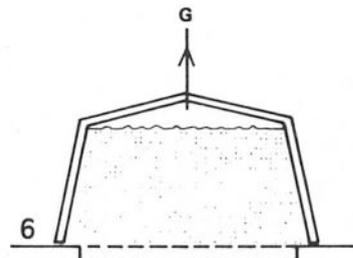
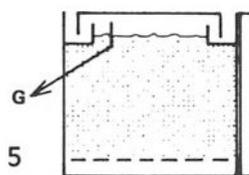
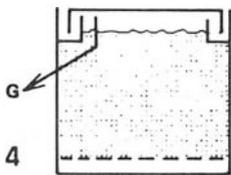
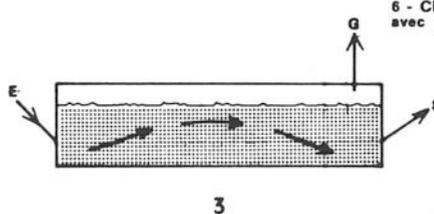
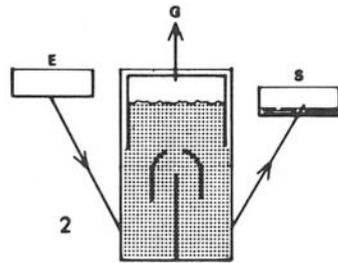
G - sortie de gaz vers un gazomètre de stockage séparé

4 - Cuve à couvercle bloquée à changement discontinu

G - sortie de gaz vers un gazomètre séparé

5 - Cuve à chargement discontinu et couvercle bloqué, avec paroi amovible

6 - Cloche étanche sur plateforme bétonnée avec grille.



Au niveau local, son exploitation peut procurer fréquemment une complète autonomie en matière d'énergie ; à l'échelle d'un pays dépourvu de sources d'énergie fossiles, elle est susceptible de conduire à des économies de devises d'un intérêt capital.

Vecteur d'énergie solaire, le biométhane représente une source perpétuelle d'énergie, dont l'exploitation ne perturbe en rien le déroulement de phénomènes naturels fondamentaux et préserve entièrement pour les générations futures toutes les possibilités du milieu ambiant.



I. - TECHNIQUES DE PRODUCTION ET D'UTILISATION

Indépendamment des déjections animales et des fumiers de ferme pailleux classiques, des matières très diverses, disponibles en abondance et qui constituent le plus souvent des déchets, peuvent être utilisées pour cette production, en l'absence même d'animaux : pailles de céréales, tiges de maïs et de canne à sucre, fanes de pommes de terre, de pois ou de lentilles, déchets de foin, feuilles d'arbres, herbes de fossés ou de savanes, sarments de vigne, roseaux, ordures ménagères, marcs de raisin, ainsi que d'autres déchets d'industries agricoles ; il pourrait être fait appel en outre à des cultures spéciales de graminées à grand développement, de certaines plantes grasses, plantes aquatiques et algues marines à croissance très rapide et dont la production est considérable.

L'obtention de fermentations régulières exige la prise de précautions.

Deux procédés de fermentation sont employés en pratique. Le plus ancien consiste à préparer avec les matières à faire fermenter et de l'eau une boue fluide et à alimenter lentement et régulièrement avec cette dilution une grosse masse en fermentation, tout en brassant l'ensemble pour éviter la formation de poches acides.

Ce procédé, qui exige une alimentation très régulière de l'installation et une surveillance très attentive de la réaction de la boue, est loin de présenter une complète sécurité et, en outre, n'est pas applicable aux matières contenant, comme les fumiers pailleux, une forte proportion de matières végétales sous forme d'éléments solides relativement gros et plus ou moins fibreux.

Le second procédé, mis au point en 1942 par G. Ducellier et M. Isman, consiste à soumettre systématiquement la matière humide à traiter à une première fermentation à l'air de courte durée, à la noyer ensuite dans un purin convenable, pour subir, en cuve close, à l'abri de l'air, une fermentation beaucoup plus longue, productrice de méthane, enfin, à utiliser la chaleur produite pendant la préfermentation aérobie, fortement exothermique, pour porter et maintenir la matière à une température aussi proche que possible d'un optimum voisin de 35 °C durant la fermentation anaérobie, dont l'exothermicité est, elle, extrêmement faible.

Ce procédé très simple à mettre en œuvre et très sûr, écarte absolument tout risque d'accident de fermentation et s'applique à toutes les matières utilisables, quelle que soit leur texture. Il est seul à permettre une fermentation méthanique rapide en milieu concentré. En outre, lorsqu'on laisse monter la température jusqu'à 70 ou 75 °C au cours de la préfermentation, il présente l'avantage, du point de vue sanitaire, de détruire la plupart des germes pathogènes.

On peut recueillir normalement, en un temps compris entre un mois et un mois et demi environ, en abandonnant les fins de fermentations trop lentes, une soixantaine de mètres cubes de gaz par tonne de fumier frais, ou 200 à 250 mètres cubes par tonne de paille de céréales mise en œuvre, soit environ les deux tiers de ce qui pourrait être obtenu au cours d'une fermentation prolongée.

Le gaz recueilli contient, avant tout traite-

ment, 55 à 60 et parfois 70 pour cent de méthane. Son pouvoir calorifique supérieur (Pcs) est voisin de 5,5 thermies par mètre cube normal pour un gaz à 58 pour cent de méthane. Celui-ci peut être porté aisément aux environs de 9 th/Nm³ par un lavage à l'eau qui permet d'éliminer du mélange la plus grande partie de son gaz carbonique.

Ce gaz peut être utilisé à l'état brut pour alimenter, directement à partir des équipements de production, des appareils de cuisson ou de chauffage et des moteurs (à essence ou Diesel) installés à poste fixe, et, après avoir été comprimé dans des bouteilles à haute pression (200 bars) pour permettre son transport, des moteurs montés sur des engins mobiles (camions, tracteurs agricoles, machines automotrices) ; mais il est avantageux, particulièrement dans ce dernier cas, comme dans celui où l'on doit alimenter des appareils prévus initialement pour fonctionner au gaz naturel ou à l'air propané, de le laver au préalable. Non seulement la substitution du gaz lavé aux combustibles liquides ne provoque alors pratiquement aucune chute de puissance appréciable des moteurs (on peut même obtenir une puissance supérieure en augmentant légèrement le rapport volumétrique de compression des moteurs à essence ; ce qu'autorise la haute résistance naturelle du méthane à la détonation), mais elle entraîne toujours un accroissement de souplesse, un accroissement de facilité d'entretien, une augmentation de longévité et la suppression d'importantes pollutions.

Quant au fumier décomposé retiré des cuves en fin de fermentation, il se trouve, par rapport à un fumier préparé à l'air libre par la méthode classique, dans un état de dégradation moins prononcée, plus favorable à son évolution ultérieure dans le sol, et sa richesse en éléments fertilisants est supérieure.

II. - REALISATIONS ANCIENNES ET SITUATION PRESENTE

De nombreuses installations de production de biométhane (plus d'un millier pour la France seule) ont été réalisées autrefois, surtout durant les décennies 40 et 50. Si beaucoup ont équipé de petites exploitations certaines ont assuré les besoins en gaz de communautés importantes et d'autres, équipées de postes de compression, ont alimenté, pendant très longtemps, de façon régulière, des moteurs de tracteurs agricoles et des moteurs de camions utilisés principalement pour des transports de lait.

Ainsi en Algérie, une cuverie de 300 mètres cubes a fourni pendant plus de dix ans la totalité du gaz indispensable au fonctionnement des services de l'internat de l'ancienne Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger ; elle a alimenté en outre des laboratoires, des logements d'employés et le poste de compression qui nous a permis de faire fonctionner deux voitures automobiles et deux tracteurs avec lesquels nous avons procédé à nos essais pratiques d'utilisation sur véhicules.

Si l'exploitation de la plupart de ces installations a cessé ultérieurement durant un temps, en raison principalement de l'abondance et du bas prix des combustibles pétroliers, les hausses considérables intervenues récemment en très peu de temps sur les prix de ces produits ont complètement bouleversé cette situation

et le biométhane suscite à nouveau beaucoup d'intérêt. Il est indispensable de préciser ici qu'en dépit de la concurrence des produits pétroliers, des installations sont restées en service pendant plus de trente ans et que dans divers pays, principalement du Tiers-Monde, de nombreuses installations, souvent de construction récente, fonctionnent aujourd'hui, alimentées avec des déjections animales.

III. - POSSIBILITES DE PRODUCTION POTENTIELLES ET AVENIR ENVISAGEABLE

Ces possibilités de production sont considérables.

En Inde, il a été constaté récemment que dans un village de 500 habitants, possédant 250 vaches, la digestion de 75 pour cent des bouses et des déjections humaines pouvait fournir une quantité d'énergie supérieure de un tiers à celle consommée en moyenne dans un village de cette importance, ce qui représente près de 6,5 fois la quantité d'énergie (plafonnée à 105 kWh par jour) fournie actuellement à ce village type par le réseau électrique lorsqu'il lui est raccordé.

Ce résultat a été atteint avec une production inférieure à 0,6 m³ par vache et par jour ; en Europe l'expérience ancienne a montré que le traitement des fumiers pailleux pouvait procurer en moyenne de 1,5 à 2 m³ par tête et par jour.

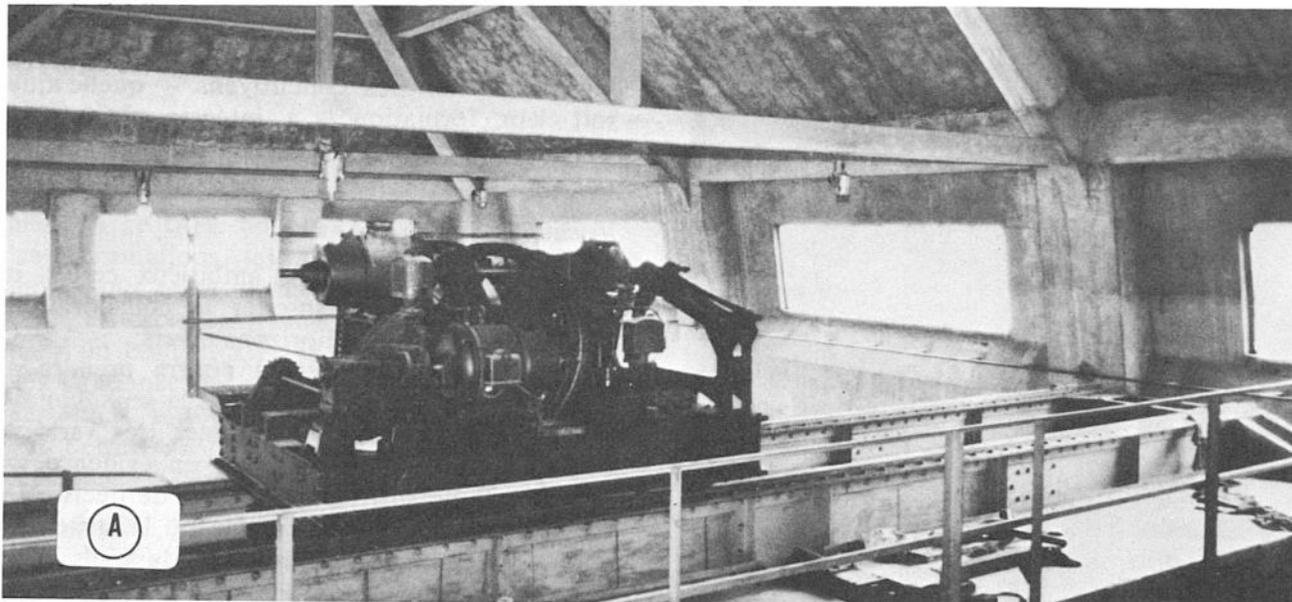
A l'échelle d'un pays, ces possibilités de récupération potentielles prennent une importance généralement insoupçonnée.

En Inde, la collecte et le traitement de 75 pour cent des bouses produites par 226 millions de bovins, soit près de 200 millions de tonnes à l'état sec, pourrait permettre, avec les techniques déjà utilisées dans le pays, la récupération d'environ 36 milliards de mètres cubes de gaz, représentant l'équivalent énergétique de quelque 23 millions de tonnes de pétrole. Cette récupération entraînerait simultanément celle de 3,5 millions de tonnes d'azote, correspondant à une production de 17,5 millions de tonnes de grains destinés à l'alimentation humaine et une économie de quelque 1,7 million de tonnes de naphta qu'il faudrait consacrer autrement à la fabrication industrielle des engrais azotés équivalents. Il conviendrait d'ajouter à cela la récupération, certainement pour le plus grand bien des terres cultivées et de leur fertilité, de toute la matière organique qui cesserait d'être détruite, un tiers de la production des bouses étant actuellement séchée et employée directement comme combustible ; et aussi, la non-destruction d'une partie des forêts, estimée à proximité d'un village de 500 habitants à un ou deux dixièmes d'hectare par an, soit en moyenne pour 300.000 villages, quelque 45.000 hectares.

Dans ce même pays une autre source importante de gaz pourrait être trouvée, parmi d'autres, dans la jacinthe d'eau.

Cette plante aquatique, qui envahit les canaux d'irrigation, permettrait, en effet, de récolter annuellement par hectare de plan d'eau, 3.000 tonnes de matière végétale, contenant 150 tonnes de matière sèche, dont on pourrait obtenir 28.000 mètres cubes de gaz, représentant l'équivalent de plus de 15.000 litres de gas-oil. Cela en sus de la récupération de 925 kg de protéines extraites de la matière frai-

Suite en page 23



L'Association pour le patrimoine industriel:

(PRESQUE) UN AN D'ACTIVITÉS; UNE VOCATION CULTURELLE

par Marc-A. Barblan, président de l'API

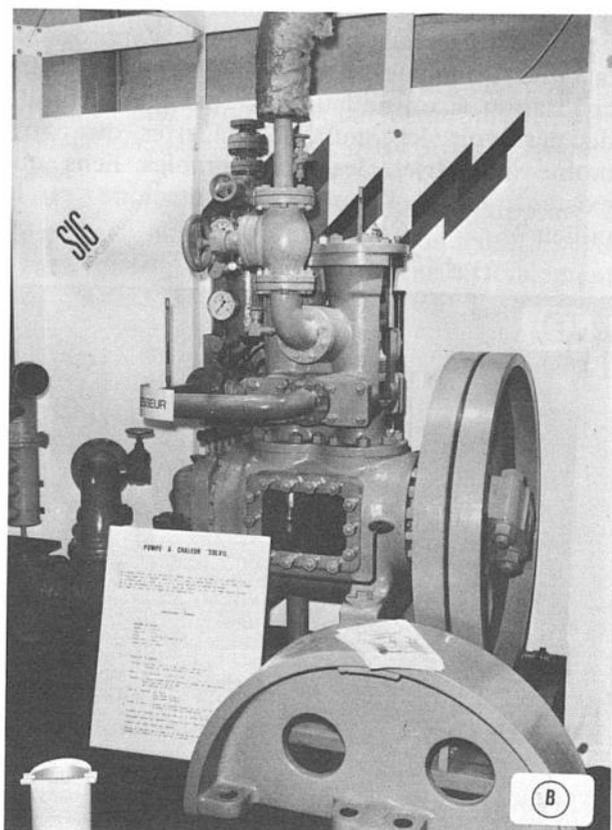
Officiellement fondée au mois de mai 1979, sous l'égide de la Société des Arts de Genève (Classe d'Industrie et Commerce), l'API compte déjà à son actif plusieurs interventions couronnées de succès, parmi lesquelles il convient de citer la sauvegarde des appareils suivants :

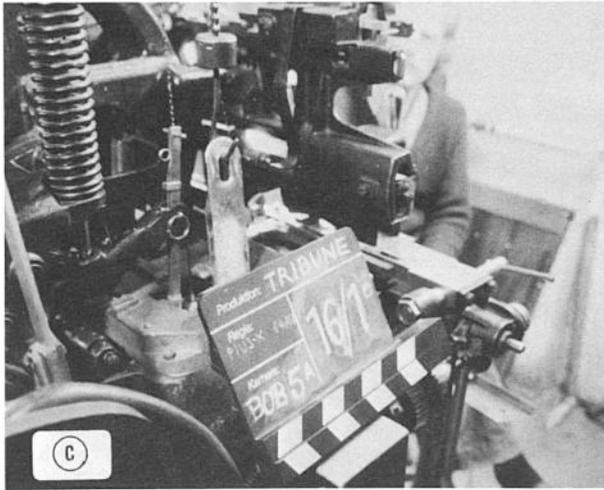
- Outillage de la "Biscuiterie de Villereusè"
- Pompe à chaleur de l'ancien immeuble "Solvil-Titus" (exposée au Salon des Arts Ménagers, Genève, 1979)
- Echantillonnage représentatif de machines pour la composition au plomb, démontées par une importante imprimerie.

Mais, la prise en charge (la conservation et la restauration) de ces objets ne constitue que la "partie visible de l'iceberg". Dès le début, l'API a clairement manifesté son intention de ne pas se borner au "ramassage" de matériel destiné à la ferraille.

Pour une conception "culturelle" du patrimoine industriel

Nous considérons en effet, avec Georges-Henri Rivière, qu'il "ne s'agit pas seulement de montrer des machines, par exemple, pour et en elles-mêmes, quelque sophistiquées ou pittores-





ques qu'elles puissent être. Il conviendra également de restituer le contexte de leur invention et de leur fonctionnement. Tout élément devrait pouvoir être situé historiquement grâce à l'histoire des techniques ou à l'histoire économique et sociale, géographiquement, culturellement, pour en favoriser un accès qui ne soit pas simple leurre esthétique."

A la limite du paradoxe, un objet technique coupé de cet environnement (historique, économique, social et culturel), qui le constitue, n'existe pas ! Comment nos contemporains pourraient-ils réellement assimiler, s'approprier, la culture technique sur laquelle repose notre civilisation si on ne leur offre pas l'opportunité de percevoir les multiples facettes du patrimoine industriel, les innombrables liens qui existent entre l'homme, la machine et le milieu ?



L'objectif à long terme de l'API ne consiste donc pas, simplement, dans la création d'un futur musée technique romand. Il s'agit, bien plus, d'amener nos concitoyens – quelle que soit leur formation – à intégrer pleinement dans leur mémoire cet aspect fondamental de notre culture.

Vocation pluridisciplinaire

Pour atteindre ce but, ambitieux certes, il est indispensable de susciter la collaboration d'acteurs provenant d'horizons divers.

Le patrimoine industriel pourra prendre à nos yeux son véritable aspect, à la seule condition de recourir à des disciplines très variées. Chacune contribuant à mettre en évidence sa richesse. Il ne suffit pas en effet de décrire le fonctionnement d'une machine ou la structure d'un ensemble de bâtiments industriels, par exemple. Encore faudra-t-il mettre en évidence les effets sur la vie économique et sociale par l'introduction de nouvelles techniques, se préoccuper de recueillir les témoignages des travailleurs, constituer des dossiers (documents, plans, iconographie), et ainsi de suite. De plus, il convient que tous les partenaires intéressés soient activement associés à la sauvegarde et à la mise en valeur de ce patrimoine. On songera d'abord, bien sûr, à ceux qui conduisent des entreprises industrielles – grandes ou petites – à ceux qui y travaillent quotidiennement. Mais, au-delà, à chacun d'entre nous, touché à un titre ou à un autre par les effets – parfois positifs, parfois négatifs – de notre civilisation industrielle.

Dans ce domaine l'API a déjà pu, pendant les premiers mois de son activité, obtenir des résultats très satisfaisants.

Un groupe d'étude interdisciplinaire procède au recensement des besoins les plus immédiats, s'efforce de susciter des travaux et des enquêtes touchant aussi bien à l'architecture, à l'histoire économique, qu'à l'évolution des techniques ou à la géographie industrielle. Première "oeuvre" issue directement des efforts de l'API dans ce domaine : la production d'un documentaire (cf. note sur *La Typographie en Suisse*).

L'API a d'autre part rencontré un accueil très encourageant auprès des industries et des organisations syndicales. Les unes et les autres sont représentées au sein du Comité, ce qui permet d'espérer une très fructueuse collaboration.

Suite page 13

Chacun peut apporter sa contribution à l'API

L'API considère que la meilleure manière de contribuer à la sauvegarde du patrimoine industriel, c'est que chacun d'entre nous s'en soucie ! A ce titre, nous comptons beaucoup sur les informations, les témoignages et les documents qui nous seront transmis ; afin d'intervenir efficacement, nous avons besoin d'entretenir un contact avec le public. Spontanément, dès l'annonce de la création de l'API, plusieurs personnes ont adopté cette attitude et nous ont permis de faire plusieurs découvertes intéressantes.

De plus les membres de l'API peuvent, s'ils le désirent, participer activement à des groupes de travail très variés : conservation et restauration, inventaire et description d'appareils ou de bâtiments, constitution d'archives photographiques, réalisation de films, de montages audiovisuels ou d'expositions, d'enquêtes et de recherches, etc.

Tradition et innovation

Il importe enfin de souligner que l'API n'entend pas rassembler ses adhérents dans la seule perspective du culte nostalgique d'un passé révolu ! Nous sommes persuadés, au contraire, que la découverte de ce passé s'avère la meilleure garantie d'assurer le présent et l'avenir.

Il y a dans le terroir romand une authentique tradition industrielle. Sa permanence éveille parfois des inquiétudes ; on peut se demander néanmoins dans quelle mesure celles-ci ne proviennent pas du fait que nous avons quelque peu sous-estimé, voire méprisé, les aspects techniques de notre héritage.

Nous n'entendons guère nous livrer à une exaltation excessive de la civilisation industrielle, nous n'entendons pas plus en faire le procès cès systématique. Nous prétendons au contraire que lorsque nous aurons pris conscience, posément, de la dimension culturelle du patrimoine industriel, lorsque nous l'aurons sciemment assumée, nous serons infiniment mieux armés pour aborder, avec plus de lucidité, la quête du futur. Tant il est vrai que l'innovation authentique est souvent fille de la tradition.

Marc-A. Barblan
Président



La Typographie en sursis:

POURQUOI UN FILM ?

Lorsqu'une importante imprimerie proposa à l'API de lui faire don des machines de composition au plomb qu'elle allait démobiliser, notre association accepta cette offre avec reconnaissance.

Mais, aussitôt une évidence s'imposait à l'esprit : ce clavier, cette fondeuse, cette "Intertypes", allaient se trouver littéralement "déracinés" de l'environnement au sein duquel elles avaient fonctionné tout au long de plusieurs décennies.

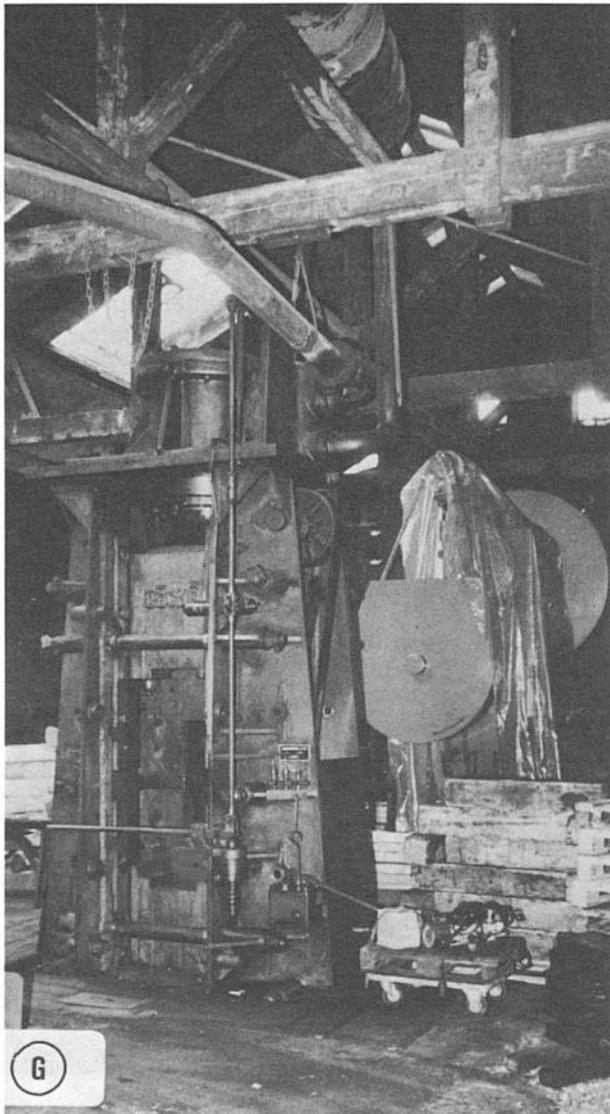




Lorsqu'il serait possible de les mettre en valeur dans un cadre approprié, le public ne disposerait plus d'un élément indispensable à leur compréhension. La décision de produire un film répondait donc à un double impératif :

1) Il s'agissait de fixer sur la pellicule un maillon de notre "mémoire" de la typographie, d'illustrer non seulement un espace industriel — les ateliers — la structure et le fonctionnement des machines, mais aussi de recueillir le témoignage des hommes et d'illustrer les rapports qu'ils entretiennent avec leur métier, les instruments de production dont ils se servent quotidiennement.

2) L'API souhaite promouvoir les travaux et les recherches dans le domaine qui est le sien. Elle s'emploie donc à les susciter, pour autant que possible, également au sein des instituts d'enseignement, en suggérant des sujets qui peuvent être traités par les étudiants ou les apprentis, dans le cadre des activités scolaires ou en marge de celles-ci.



Par un heureux concours de circonstances, *la Typographie en sursis* présente le premier résultat de cette collaboration. D'entente avec la direction des Ecoles d'Art de Genève, le thème de ce documentaire a été proposé à deux étudiants qui en ont fait leur travail de diplôme. Le scénario, élaboré sous la surveillance des enseignants responsables, devait répondre aux nécessités énoncées ci-dessus. Un spécialiste de l'histoire de la typographie a également été invité à se prononcer sur la conception du film. Celui-ci a été formé, il convient de le souligner, dans des conditions particulièrement contraignantes, déterminées par la cessation imminente du travail dans les ateliers "plomb".

L'API a le plaisir de présenter ce documentaire au public ; elle espère ainsi illustrer de manière concrète les objectifs qu'elle s'est fixés et apporter sa contribution à une mise en valeur "multidimensionnelle" de notre patrimoine industriel.

Signalons enfin que l'API prend à sa charge les frais en matériel de cette production ; ce qui a été rendu possible grâce aux contributions financières de certaines entreprises à notre capital de donation.

LEGENDES DES PHOTOS

- (A) Ancienne usine de "Chèvres-Eos" (1916-20) avec son plan d'une capacité de 40 T. construit par les Ateliers mécaniques Léon Jonneret à Genève. (1)
- (B) Pompe à chaleur "Solvil-Titus" exposée au Salon des Arts Ménagers (1979) (2)
- (C) Pendant le tournage dans les ateliers "plomb" de la Tribune de Genève. (3)
- (D) Préparation du travail à la fonderie mono, dans les ateliers de la Tribune de Genève. (4)
- (E) Pendant les prises de vue du film "*La Typographie en sursis*" (5)
- (F) Vue générale des machines "Intertype" (6)
- (G) Démantèlement des "Forges de Carouge", juillet 1979. (7)

Les photographies sont de :

- Jean von Mühlénen (2)
- Katrin von Flotow (4), (6)
- API/Pattusch (1),
- API/MAB (3), (5), (7).



S P O R T

POLITIQUE --- FRIC --- POLITIQUE --- ARGENT --- PROPAGANDE --- POLITIQUE --- CHAUVINISME ---
 MEDAILLES --- FRIC --- POLITIQUE --- COCORICO --- OLYMPIADES --- ARGENT --- BRONZE --- POLITIQUE ---
 FRIC --- PROPAGANDE --- POLITIQUE --- ARGENT --- POLITIQUE --- COMBINES --- FRIC --- FRIC --- FRIC ---
 PROPAGANDE --- POLITIQUE --- CHAUVINISME --- FRIC --- POLITIQUE --- POLITIQUE --- FRIC ---
 COMBINES --- AMATEURISME --- POLITIQUE --- COCORICO --- MEDAILLES --- POLITIQUE ---
 OLYMPIADES --- OLYMPIADES --- OLYMPIADES --- OLYMPIADES --- OLYMPIADES --- OLYMPIADES

DE DIVERS CÔTÉS on nous a demandé - surtout des jeunes - pourquoi le débat public annoncé pour le 17 mars, sous le titre *L'ARGENT TUE-T-IL LE SPORT?* avait été remplacé par une autre manifestation, d'un tout autre genre : la conférence de Pierre Lehmann sur la pollution des eaux. Je pourrais bien sûr répondre qu'après avoir lancé une idée un peu loufoque il était temps de revenir aux choses sérieuses. Et c'est vrai aussi. Mais la vraie raison est plus simple: le sujet annoncé ne correspondait plus à l'actualité. Celle-ci l'avait dépassé.

Désormais, s'il reste exact que l'argent corrompt, pourrait, le sport, il est devenu évident aux yeux de tous que la politique le gangrène, le tue. Soyons précis : l'argent pourrait le sport authentique, le sport d'amateurs, le sport que l'on pratique pour le plaisir. Faut-il rappeler que SPORT est un mot authentiquement français, à l'origine ? Etymologiquement *sport* vient du vieux français *desport*, qui signifie *délassement*, *amusement*. Donc, le sport spectacle, le sport pour de l'argent, le sport professionnel, n'est en réalité plus du sport : c'est un métier ; un métier honorable, certes, comme tout métier, mais qui n'a plus rien de commun avec la définition originaire.

Quant à la politique, il y a longtemps qu'elle empoisonne le sport international. Pour ne pas parler du sport national ou local : il y a belle lurette que, à l'exemple d'autres pays voisins, chez nous aussi les sportifs sont divisés en "bourgeois" et "prolétaires". Le boulet politique, illustré ci-dessous, le sport





et particulièrement le sport olympique, le traîne depuis toujours, et pas seulement depuis les Jeux de Berlin, en 1936, comme il semble être de bon ton de nous le faire croire aujourd'hui.

J'ai sous les yeux l'excellent petit livre de Willy Meissl, consacré aux Jeux olympiques de Paris, en 1924. Je lis ceci, à propos des premiers Jeux, organisés à Athènes en 1896 : " *L'organisation se heurta à de grandes résistances sur le plan de la politique intérieure. Le dauphin de la couronne de Grèce était un partisan enthousiaste de l'idée des Jeux, mais il n'était pas facile de vaincre les intrigues politiques des adversaires.* " Néanmoins, ces premiers Jeux furent un grand succès, une fête populaire, parce que les prix d'entrée étaient extrêmement bas et les athlètes de vrais amateurs. On ne connaissait encore ni véritable entraînement, ni " sponsors ", ni marchands du temple. On proposa de revenir aux sources et de faire d'Athènes, tous les quatre ans, le seul centre de Jeux olympiques. Mais, déjà, l'idée de propagande nationale, l'idée d'utiliser les Jeux à des fins politiques et commerciales - en tout bien tout honneur - montra le bout de l'oreille. Les Jeux de 1900 furent attribués à Paris, en complément de l'Exposition universelle. Ils y furent noyés, s'étirant pendant tout l'été, dans l'indifférence générale. Seuls les Etats-Unis avaient envoyés une équipe digne de ce nom - sélectionnée dans les diverses universités. Elle rafla

à peu près tous les titres. Les Jeux de 1904 furent attribués à Saint Louis. Rares furent les Européens qui firent le voyage. Mais ils suscitèrent un véritable engouement pour le sport en Amérique. En 1908 à Londres et, surtout, en 1912 à Stockholm, les Olympiades connurent des sommets.

L'évolution de l'"idéal" olympique entre cette époque et la nôtre doit se calculer en années lumière. A Lake Placid, tout le monde compatit au "drame" du couple de patineurs américains, obligé de déclarer forfait à la suite d'une blessure. Pensez-donc : il y avait un chèque de 1 millions de dollars pour eux, et un juteux engagement au cirque du patin, s'ils gagnaient la médaille d'or ! Car les victoires olympiques se monnaient, elles sont là pour ça, plus personne ne s'en étonne.

Mais, à Stockholm, le merveilleux vainqueur du décathlon, Jimmy Thorpe, un Indien de pure race (croquis de g.) fut disqualifié, quand un salopard le dénonça : il avait une fois gagné une poignée de dollars en donnant des leçons de ... base ball. Car ce garçon était également doué pour tous les sports. Au roi de Suède, Gustave V, qui le complimentait : "Vous êtes un phénomène !" Thorpe répondit : " Non ,





BOYCOTTER LES JEUX ? Ils n'ont rien à voir avec la politique; seulement avec le noble idéal de fraternité des purs amateurs du monde entier . (Frankfurter Allg.)

Majesté, seulement un athlète américain ! " La guerre de 1914-1918 plongea l'Europe dans l'horreur. La "guerre froide" - mais oui, déjà ! lui succéda, dont nous ne sommes pas encore sortis . En 1920, aux Jeux d'Anvers, la politique s'était emparée de l'"idéal" olympique pour ne plus le lâcher. La politique et le commerce. Ecoutez Meissl : " La guerre avait perturbé l'esprit international. Tout alla de travers. Les Belges ne furent pas à la hauteur de leur tâche, ni comme hôtes, ni comme sportifs, ni surtout comme organisateurs. Ils avaient espéré faire des affaires brillantes. Ce fut catastrophique. Le sportif que je suis n'a qu'un désir : oublier au plus vite cette lamentable affaire. Bien sûr, Meissl, Autrichien, ne le dit pas, les vaincus de la guerre n'avaient pas été invités . Ils ne le furent pas non plus aux Jeux de Paris, en 1924. Ceux-ci commencèrent aussi par une fausse note politique. Voulant à tout prix décrocher une médaille d'or, la France avait insisté pour que le rugby, son sport national, soit inscrit au programme. Trois équipes seulement se présentèrent. La France élimina la Roumanie avec 60 points d'avance. Mais elle se fit battre en finale ... par les Etats-Unis. La suite, vous la connaissez aussi bien que moi. Il faut compter dix mille millions de dollars par Olympiade : le marché des "amateurs". Voyez le dessin ci-dessus ! A.I.

M comme MARIONNETTES

M comme MARCELLE MOYNIER

Cinquante ans de marionnettes à Genève : nous avons tous vu les affiches d'un petit homme rougeoyant, sautant de joie (qui sait ?), battant des mains peut-être. C'était Puck, le personnage du "Songe d'une nuit d'été", annonçant à toute la population que le spectacle était toujours aussi juvénile, même s'il se renouvelait depuis cinquante ans ! Cinq fois dix ans, cela nous ramène à ... voyons, il s'agit de ne pas se tromper : 1929. L'année du Krach de Wall Street, l'époque des Ford T, du Charleston, de la Fête des Vignerons ? Les souvenirs s'entremêlent et la chronologie en prend un sérieux coup. Dire que c'est au moment du Progrès (avec un grand P) triomphant, que quelqu'un se mettait en tête d'ouvrir un théâtre de Marionnettes !

Qui était-ce donc et qui lui avait succédé - après la guerre probablement ? - Ceux qui avaient été à la rue Constantin connaissaient bien la maison du début du siècle. Mais l'animatrice du théâtre ? Je ne connus Mademoiselle Moynier que récemment, au moment de préparer les manifestations du cinquantenaire. Cette dame, maigre, droite comme un i avait des yeux ardents et vous regardait bien en face, vous dévisageant vous jaugeant un peu. Elle parlait peu mais écoutait avec une attention soutenue et, à quatre-vingt-dix ans passés, ne perdait pas un détail, fût-il technique ou financier. Elle savait à la fois s'effacer et marquer sa présence en posant des questions. Son personnage ne pouvait laisser indifférent et, puisqu'elle ne parlait jamais ni d'elle-même ni de ses souvenirs, il fallait bien interroger ses proches, et, parmi eux, Nicole Chevallier -qui lui succède- pour savoir qui elle était.

Marcelle Moynier, née en 1888, eut une enfance studieuse en se consacrant surtout à la musique, en particulier sous la direction d'Emile Jaques-Dalcroze. En 1914, c'est elle qui conduit la farandole des jeunes filles à la "Fête de Juin".





Menant une activité de premier plan dans les sociétés d'amateurs, seule forme de théâtre existant alors à Genève, mis à part le Théâtre de la Comédie, elle tient les rôles principaux dans des pièces de Molière, Beaumarchais, Jules Renard, etc. En même temps, de nombreuses classes d'enfants lui sont confiées à l'Institut Jaques-Dalcroze où elle est nommée professeur. Mais ce n'est pas tout : toujours avide d'apprendre, Marcelle Moynier étudie l'alto et fait de la musique d'ensemble avec Laure Choisy, violoniste et compositeur de renom. Dès 1920, ces deux artistes créent un orchestre, une revue pour le Conservatoire, un cabaret pour le Lycéum-Club et des spectacles joués par des enfants ; l'un de ces spectacles est représenté à Berne pour la SAFFA (exposition des activités de la femme en Suisse).

En 1976, l'UNIMA Internationale a conféré à la fondatrice des "Marionnettes de Genève" le titre de membre d'honneur et, plus récemment donc, nos autorités lui ont décerné la Médaille de Vermeil de la Ville de Genève "en signe de gratitude pour son dévouement inlassable à la cause du théâtre de marionnettes".

A l'issue de cette dernière soirée que nous passâmes tous ensemble, le 11 février, convoqués par le Président du Comité du Cinquantenaire, Hubert Duquesnay, Marcelle Moynier avait tenu à nous adresser quelques mots, nous remerciant tour à tour pour la joie qu'elle avait eue de revoir au Musée Rath les poupées qu'elle avait si bien connues, accompagnées par celles qui étaient venues de Munich, de Lyon ou d'ailleurs*, d'assister au spectacle rétrospectif dont Jacques Naef avait assumé la responsabilité, puis au festival international et, enfin, à la création des "Trente bougies" de Surdez.

"Je ne souhaite qu'une chose" nous dit-elle "c'est que ces poupées vous donnent autant de joie qu'elles m'en ont donnée à moi-même. Continuez, que le théâtre continue !" Et dans un souffle, elle disparut.

Tous ceux qui étaient là ce soir-là n'en croyaient pas leurs yeux. Nous nous regardions avec stupeur, partagés entre la tristesse et la joie, oui la joie calme et silencieuse de sentir que ce qu'il y avait de plus beau lui était arrivé. Au couronnement de sa vie, ayant tout accompli, heureuse, elle nous avait quitté, sereine.

Mais elle nous laisse un héritage vivant : non seulement des poupées et un élan, mais une équipe de marionnettistes qui, animés par le même enthousiasme, continuent et prolongent son oeuvre.

Dernier détail que la Providence met en point d'orgue à cette destinée : le hasard d'un ordre du jour prévu de longue date fit que, le lendemain de la mort de Mademoiselle Moynier, le Conseil Municipal votait un crédit de 2 millions pour l'aménagement du nouveau Théâtre de Marionnettes

Serge Kaplun

* que l'on peut revoir dans un beau livre qui vient de paraître aux Editions du Tricorne.

INTERESSANT GENEVE ET LE PROCHE AIN LE GRAND ACCELERATEUR EUROPEEN (LEP)

JOURNAL DE
GENEVE, 17/2/80.

La Société des arts a eu la main heureuse en invitant M. Pierre Darriulat, physicien supérieur au CERN, à traiter le sujet du grand accélérateur européen (LEP) en projet. Il est rare, en effet, de trouver un homme en mesure d'exposer si clairement un sujet scientifique à un public largement profane.

De plus en plus, la physique des particules exige la mise en œuvre de moyens importants, de sorte que le nombre des laboratoires capables de faire avancer la recherche en cette matière est extrêmement restreint. En Europe, on n'en compte que deux : le CERN, assumé par les douze pays membres et donc le plus important, et le laboratoire DESY, à Hambourg. Celui des Etats-Unis, près de Chicago, est comparable au CERN, alors que le laboratoire de Serpukhov, en URSS, est de moindre capacité.

Les recherches conduites dans ces établissements ont permis de découvrir peu à peu ce que cache l'infiniment petit : une douzaine de particules interagissant entre elles d'une manière étonnamment simple. Une partie seulement de l'« image » de la matière est prouvée ; quant à l'autre, supposée et même très probable, elle demande à être vérifiée. Mais une vérification qui exige la construction d'une nouvelle génération d'accélérateurs, ces grands anneaux dans lesquels on fait tourner des particules afin de provoquer des collisions permettant la découverte d'autres particules et des lois les régissant.

Mais la politique générale en la matière (c'est le cas de le dire) a changé. Naguère on estimait que la concurrence de plusieurs laboratoires travaillant à la même recherche était profitable sur le plan de l'efficacité scientifique, tandis que, aujourd'hui, coût et crise aidant, on préfère une répartition mondiale des tâches.

COORDINATION MONDIALE

Cette option en faveur de la complémentarité a été prise sous l'impulsion de l'IFCA (International Committee for Future Accelerators), présidé par M. John-B. Adams, l'un des deux directeurs généraux du CERN. Certes, la recherche portera toujours sur le même objet, mais les approches seront différentes.

Dans les années 90, seront construits trois grands accélérateurs aux Etats-Unis, en Europe et en URSS. A Brookhaven (E.-U.), on a adopté les anneaux de collisions à protons (ISABELLE) ; à Meyrin (ou Gex, ou Sergy-Thoiry, ou Crozet, comme on voudra car le cercle touchera, en sous-sol bien sûr, toutes ces localités), ce seront des anneaux de collision d'électrons et d'antiélectrons (e⁺ et e⁻) nommés LEP, tandis qu'à Serpukhov il s'agira d'un synchrotron à protons, appelé UNK. Au contraire des autres, le LEP n'a pas encore reçu le feu vert.

SON ORIGINALITE

Le LEP sera le seul des trois à accélérer des particules élémentaires, les électrons donc, les deux autres misant sur les protons, qui sont des particules composées (agglomérats de quarks et de gluons élémentaires). Ce qui assurera au CERN l'exclusivité de l'étude des interactions dites faibles, responsables des phénomènes de radioactivité et obéissant vraisemblablement à des lois très proches de l'électro-magnétisme. Ce dernier se caractérise par l'échange de photons entre particules passant à proximité l'une de l'autre.

La trajectoire circulaire des particules sera assurée par des électro-aimants. Parce que très légères, elles « lâcheront » en route des émissions de lumière, représentant une perte d'énergie beaucoup plus forte qu'avec les protons, qui sont plus lourds. Mais on peut atténuer fortement cette perte d'énergie par la dimension du tunnel en anneau, lequel atteindra presque 10 kilomètres de diamètre. Certes, le coût de construction en sera d'autant plus élevé (plus d'un milliard de francs suisses pour la première phase), mais si l'anneau était projeté plus petit, la perte d'énergie aurait été très coûteuse aussi. Entre ces deux solutions on a cherché l'optimale sur le plan financier.

Sa profondeur dans le sol sera déterminée par la géologie, l'exigence principale étant de trouver une roche assurant une totale stabilité de l'anneau (les actuels sont à environ moins 50 m).

A la première étape, prévue de sept ans, succédera une deuxième d'un coût de 211 millions, puis une troisième dont la durée et le coût ne sont pas encore fixés.

Rappelons pour terminer que le LEP, comme les étapes franchies jusqu'ici, constituera une importante source d'emploi pour Genève et le proche Ain ; d'autre part, l'environnement n'aura pas à souffrir puisque, comme jusqu'ici, des prés, des cultures, des bois, voire des maisons (sauf dans un certain rayon) recouvriront le tout.

Pierre Dufresne

**A LA CLASSE DES BEAUX-ARTS****Roger de Candolle raconte l'histoire
du goût lyrique**

LA Classe des beaux-arts avait fait appel, pour une conférence sur l'Histoire du goût lyrique, à M. Roger de Candolle, qui incarne la tradition d'humanisme genevois par sa formation d'économiste et banquier, son talent d'historien, ses connaissances en botanique et sa passion de la musique. Il définit tout d'abord l'amateur d'opéra comme un mélomane, ou un mondain ayant le goût du style, un amateur d'illusions et d'histoires bien contées, exprimées par de belles voix. Un problème se pose dès lors pour le compositeur: celui des rapports de la musique et de la parole, de la prédominance de l'une ou de l'autre.

Des belles voix, associées à une langue en elle-même musicale l'Italie a eu un monopole, un vrai triomphe international, car c'est en italien que l'opéra a été chanté longtemps en Allemagne, en

Angleterre, en France. Puis la France a préféré le théâtre à récitatifs, animé de ballets qu'illustrèrent Lulli, Rameau et Gluck, où l'on sentait l'influence de Racine et des classiques. Le bilinguisme de Mozart lui permit à la fois le style italien et l'opéra allemand. Le XIXe siècle vit triompher les Italiens Rossini, Donizetti et Bellini et C. M. Weber, vrai fondateur de l'opéra allemand, tandis que la France, fidèle à son génie spécifique, associait de plus en plus la parole et le chant dans l'opéra-comique, l'opérette ou l'opéra bouffe.

Événement capital, à la fin du XIXe siècle: l'apparition du drame lyrique russe, avec Glinka et la pléiade des grands compositeurs qui, sans lien avec le monde musical occidental, puisèrent dans le riche fonds de la tradition populaire de leur pays. Parallèlement s'ouvre l'ère de Verdi, qui fait sonner les cuivres, et de Wagner qui, poète aussi, voue grand souci au texte, mais dont le public retient surtout la musique, confiée à des chanteurs de complexion robuste et plutôt nordique. En France, l'école de Debussy préfère un style plus discret et intimiste. Puccini et Richard Strauss apparaissent comme les derniers représentants de l'opéra traditionnel.

La musique atonale se révèle moins appropriée à la voix. Si, comme on l'a dit, «l'oreille entend ce qu'elle veut», l'auditeur, dans l'atonal, est souvent dérouté et flotte entre chant et discours parlé qui se confondent.

M. de Candolle rappela qu'Ernest Ansermet a exprimé sa pensée dans ses *Fondements de la musique dans la conscience humaine*, dont le conférencier avait proposé qu'on donnât une édition résumée plus accessible au grand public. Selon Aristote, dit Ansermet, la musique obéit à des lois auxquelles le cerveau humain doit se conformer. Si la civilisation occidentale semble en voie de désintégration, il appartient aux jeunes générations de créer d'autres formes et de rajeunir un répertoire vieilli par un nouveau style, comme l'a fait Wieland Wagner pour les décors des opéras de son aïeul. Ne pas abandonner les chefs-d'œuvre anciens, mais les revivifier, avec mesure et modération, pour les adapter au goût de notre temps. Thèmes de réflexion qui furent présentés avec humour et finesse.

Marguerite Maire

Olivier Guisan à la Société des arts
Nous ne manquons pas
d'énergie
mais... d'imagination

La Société des arts de Genève a accueilli lundi soir à la Salle des Abeilles de l'Athénée, le professeur Olivier Guisan, président du Groupe de Genève de la Société suisse pour l'énergie solaire. Le président de la Classe de l'agriculture et de l'art de vivre, M. Paul A. Ladame, introduisit le conférencier et souligna que les problèmes de l'énergie abordaient une phase nouvelle, car le grand public commence à en comprendre la complexité.

Le professeur Guisan entama son exposé en posant un préalable: nous épuisons inexorablement les ressources de la planète, nous vivons un processus de croissance et le facteur environnement prend une importance essentielle; ces trois termes mis ensemble conduisant à une rupture.

Après avoir remarqué que nous vivons une phase dans laquelle «on parle beaucoup et n'agit pas encore», l'orateur, se centrant sur la relation agriculture-énergie solaire, s'attacha à démontrer, à l'aide

d'exemples percutants, que l'on pourrait à l'avenir en tirer une énergie non seulement suffisante à l'exploitation agricole mais permettant de venir en aide aux autres secteurs économiques. Cependant on ne sait pas à l'heure actuelle en tirer suffisamment parti.

La biomasse (matières organiques fabriquées par la nature grâce à la photosynthèse, ainsi que déjections animales) produite en Suisse, peut être utilisée en quantité suffisante pour alimenter une large part de nos besoins. Il y a également de nombreuses économies à faire qui, prises séparément, ne représentent pas grand-chose, mais, mises bout à bout, forment une addition des plus intéressantes.

Et le professeur Guisan de conclure: «**Prenons conscience de ces problèmes et choisissons librement et consciemment l'avenir que nous souhaitons à nos descendants. Ce dont nous manquons en fait, ce n'est pas d'énergie, mais d'imagination.**»

L. M.



LEV KOWARSKI ET LA « DANSE SACRÉE »

par Jean Mussard *

Il y a quelques années, lorsque les derniers liens administratifs entre le CERN et Kowarski se sont dénoués, il m'a posé une question qui m'a frappé et surpris. Il m'a demandé : "Croistu qu'"ils" vont me laisser vivre en paix à Genève ? Il va falloir que je me tienne tranquille", et il a ajouté prudemment (car il se connaissait bien) : "Au moins pendant quelques mois".

Kowarski était un être totalement original et donc, par définition, inclassifiable. Il en était très conscient et il savait qu'un homme inclassifiable dérange. D'abord les administrations, qui ont besoin, pour se simplifier la besogne, de nous coller des étiquettes et de nous classer dans des organigrammes, mais il dérange aussi tout le monde sur le plan des idées, puisque le nombre des idéologies officiellement homologuées est, comme celui des partis politiques, nécessairement limité. Alors, plus ou moins consciemment, les gens se demandent : "Mais enfin, cet homme est-il avec ou contre nous ? A quel camp appartient-il ?" C'est une question qui n'a aucun sens pour un homme comme Kowarski, qui, tel Descartes, "ne trouvait pas de beautés comparables à celles de la Vérité". Car rechercher la Vérité implique la mise en doute d'idées normalement tenues pour évidentes. Cela dérange, inévitablement.

Trois traits de caractère de Kowarski m'ont impressionné dès nos premiers contacts. D'abord, une terrifiante rigueur intellectuelle. Je crois que c'était, chez lui, une qualité d'origine, mais son travail de physicien et d'ingénieur nucléaire — car il était à la fois savant et constructeur — l'avait sans doute encore accentuée puisque, dans ce domaine, la moindre négligence peut avoir des conséquences excessivement graves.

Le deuxième trait de son caractère qui m'a frappé à cette époque, c'était une extraordinaire lucidité, une lucidité froide, volontaire, quasiment anormale. On avait l'impression — et c'était bien le cas — qu'il avait décidé une fois pour toutes de ne se faire aucune illusion, aussi bien dans la vie courante que lorsqu'il s'agissait de réaliser un projet comme le CERN

Mais ce qui m'a surtout frappé chez Kowarski, c'était sa façon amusante de commenter les événements. Voici un exemple. Ca se passe un an plus tard. Le CERN n'existe pas encore physiquement, mais il existe sous la forme d'un accord intergouvernemental provisoire. Nous avons maintenant de l'argent, ce qui nous a permis de créer quatre groupes de travail, dont deux font les plans des accélérateurs (SC et PS), un s'occupe de théorie pure et le quatrième, qui s'appelle le Groupe "Laboratoire" s'occupe de tout le reste : bâtiments, ateliers, fournitures, information, transports, etc. C'est ce groupe que dirige Kowarski, qui est en somme la bonne à tout faire de l'organisation naissante. Ca ne le gêne pas du tout. Au contraire, il va jouer ce rôle au plein sens, *théâtral*, du terme. Comme la servante Dorinne de Molière (dans Tartuffe), il va se permettre de faire à tout propos des réflexions qui amusent ou terrorisent, suivant le cas, les protagonistes de la pièce qui est en train de se jouer. Pour le Groupe "Laboratoire", il s'agit entre autres, paraît-il, de déterminer l'endroit le plus avantageux pour l'implantation du CERN. Je dis bien "paraît-il", car tout le monde sait que le CERN sera construit à Meyrin, près de Genève, sur un site connu depuis deux ans. (On est déjà en train de faire les plans et Kowarski suit ce travail de très près). Mais cette idée déplaît dans certains milieux et d'autres propositions ont été faites, notamment Copenhague et Arnhem. Alors, bravement, Kowarski se met à faire des rapports sur les avantages et les inconvénients respectifs des divers sites. Comme ce remue-ménage m'intrigue, je demande à Kowarski à quoi ça sert. Il me répond : "*Ca ne sert à rien, c'est une danse sacrée*. Je vais leur dire qu'à Copenhague on parle le danois, qu'à Arnhem on parle le néerlandais, à Genève le genevois, je vais leur parler des écoles, des communications, je vais agrémente[r] le tout de quelques statistiques, justes ou fausses, et de commentaires totalement superflus. Ensuite, nous allons distribuer ces rapports et réunir le Conseil. Et alors, les gens feront semblant de découvrir joyeusement que décidément, oui, Genève, c'est ce qu'il y a de mieux, comme s'ils ne le savaient pas depuis longtemps. Et tout le monde sera content, y compris ceux qui auront perdu la bataille — ce qu'ils savent déjà aujourd'hui — parce qu'ils auront été battus conformément aux règles de l'art. C'est ça, une danse sacrée.

* Extrait de l'allocution du 20/12/79



Suite de la page 10

M. ISMAN :

che avant sa mise en fermentation, et de 4 tonnes de K₂O, de 1,65 tonne de P₂O₅ et 3 tonnes d'azote contenus dans les boues digérées.

Les possibilités de récupération sont peut-être encore mieux exploitées dans certaines installations intégrées qui ont été réalisées, en particulier dans les îles du Pacifique Sud. Dans ces installations, l'effluent de digesteurs producteurs de gaz est d'abord envoyé dans des bassins d'oxydation où se développent des chlorelles. Ces algues vertes, riches en protéines, récoltées journellement, entrent dans l'alimentation du bétail. Le liquide sortant de ces bassins alimente ensuite des bassins à plancton, où l'on élève des poissons et des canards. Enfin, l'eau, encore chargée d'éléments fertilisants, issue de ces derniers bassins sert à irriguer des jardins potagers au moyen d'un système d'irrigation souterraine destiné à en assurer la meilleure utilisation.

On remarquera qu'à chaque étape du déroulement du processus correspond un captage d'énergie solaire, d'abord par les chlorelles, puis par le plancton et enfin par les légumes.

C'est là un aspect fondamental de la question qui nous occupe, le biométhane n'étant, en effet, au sein d'un procédé général d'utilisation indirecte de l'énergie solaire, qu'un vecteur commode de cette énergie.

Cet aspect mérite d'être examiné spécialement.

IV. - BIOMETHANE ET ENERGIE SOLAIRE. CONSEQUENCE DE SON EXPLOITATION

La production de biométhane est une des opérations composant un procédé d'utilisation indirecte de l'énergie solaire qui comporte : la production initiale par photosynthèse de matière végétale, dans laquelle de l'énergie d'origine solaire se trouve accumulée sous forme d'énergie chimique ; puis, la récolte de cette matière et, généralement, sa conservation à l'état sec jusqu'au moment de sa conversion partielle en gaz par fermentation en vue de l'utilisation de l'énergie stockée. Ce processus n'entraîne pas une destruction totale de la matière organique et permet, au contraire, de restituer au sol des éléments indispensables à la reconstitution de sa réserve d'humus et au maintien de sa fertilité. On notera également que la production de matière végétale par photosynthèse, par laquelle il débute, contribue à la régénération de l'oxygène de l'atmosphère terrestre.

Le procédé permet d'apporter des solutions simples et économiques à deux problèmes difficiles à résoudre dans le cas de l'utilisation directe de l'énergie solaire par des moyens purement physiques : la concentration et le stockage de cette énergie. En effet, lorsqu'on récolte de la matière végétale, cela équivaut à concentrer sur une surface restreinte l'énergie solaire diffuse préalablement captée par les plantes sur une bien plus grande étendue et accumulée pendant toute la durée de la formation de la matière récol-

tée, et, ensuite, la conservation de cette matière par des moyens classiques, aussi longtemps qu'on le désire, ne présente aucune difficulté.

Le domaine d'application de cette technique paraît être à la fois différent et plus étendu que celui des méthodes entièrement physiques. Logiquement, en effet, le domaine de ces dernières semblerait devoir être, dans les pays à ensoleillement suffisant, celui des utilisations fixes, n'exigeant que des puissances limitées, avec emploi quasi immédiat de l'énergie captée ; tandis que le domaine de la bioconversion pourrait s'étendre, dans tous les pays où peut se développer la végétation (et qui peuvent être même des pays à faible ensoleillement) aux applications pouvant requérir des puissances relativement élevées, ou un stockage plus ou moins long de l'énergie, ou encore son transport : ce dernier pouvant s'effectuer soit sous forme de matière végétale sèche, soit sous forme de gaz (transporté alors dans des conduites ou dans des bouteilles de gaz comprimés).

Dans le cas de l'alimentation en énergie de l'habitat isolé, les deux techniques apparaissent souvent complémentaires, surtout dans les régions tempérées ; d'autant que le traitement en cuves closes des déjections et des ordures ménagères permet simultanément de réduire certaines nuisances et pollutions, ou même de les supprimer totalement. La préfermentation aérobie permet d'ailleurs déjà d'éviter les dégagements de mauvaises odeurs qui sont dus essentiellement à des fermentations anaérobies.

Parmi les multiples conséquences possibles de la production du biométhane, deux paraissent mériter une mention particulière dans les domaines de la protection de la nature et de la production agricole. En fournissant un moyen de cuisson aux habitants des régions sahéliennes, la production de biométhane peut contribuer à limiter la destruction de la végétation arbutive en bordure des déserts et, en conséquence, l'extension de ceux-ci. En favorisant la restitution de matière organique aux sols, cette production contribue aussi au maintien de leur teneur en humus, laquelle constitue bien souvent, surtout en zones tropicales, un facteur limitant de fertilité et même parfois de simple conservation.

Sur le plan social, le biométhane apporte une amélioration certaine aux conditions de vie des populations rurales, et cela pas seulement dans le Tiers-Monde (où il supprime notamment la quête difficile et pénible du bois, qui occupe dans de vastes régions une grande partie du temps des populations). En Europe, cette amélioration a été un objectif essentiel des mesures prises à une époque dans plusieurs pays pour promouvoir l'exploitation de cette source d'énergie.

Au niveau national, l'emploi généralisé du biométhane dans un pays peut avoir des répercussions importantes sur le plan de son économie, notamment par la limitation des importations de pétrole qu'elle est susceptible d'entraîner, les économies correspondantes de devises, et aussi l'accroissement des productions agricoles qu'elle favorise.

V. - EQUIPEMENTS DE PRODUCTION

Les équipements de production sont constitués, soit par des digesteurs à alimentation continue, soit par des batteries de cuves à chargement discontinu.

Digesteurs à alimentation continue

Ils sont destinés à la mise en application du procédé de fermentation par dilution et doivent obligatoirement être alimentés avec des matières à l'état de boues fluides. Ils ne conviennent pas pour le traitement des déchets végétaux, qui se présentent le plus souvent sous la forme d'éléments solides plus ou moins gros et fibreux, et ont été réservés jusqu'à présent au traitement exclusif des déjections animales exemptes de litières.

Ces digesteurs peuvent séduire à première vue par la continuité de leur fonctionnement, la possibilité qu'ils offrent de n'utiliser qu'une seule enceinte par installation et celle de procéder à des manutentions de matières par pompage. Mais ces agréments sont compensés par bien des inconvénients.

D'une conduite déjà assez peu sûre, du fait de la difficulté pour l'utilisateur moyen de respecter convenablement la régularité d'alimentation exigée par le procédé de fermentation mis en œuvre, leur exploitation est encore compliquée par les curages nécessités par les dépôts qui s'y produisent, la formation intempestive de mousses (qui, non seulement envahissent tout le haut des digesteurs mais peuvent parfois se répandre autour des installations en dégageant des odeurs nauséabondes), et surtout celle, en surface, de la matière en fermentation, de croûtes dures et épaisses qu'il faut absolument évacuer ou au moins briser très fréquemment.

Ce sont, de plus, de gros consommateurs d'eau et l'évacuation de leur effluent soulève en général des difficultés en dehors des régions à température ambiante pratiquement constante et à végétation continue. Mais le plus gros reproche qu'on puisse leur faire reste encore, peut-être, celui de ne pas permettre de tirer parti d'importantes quantités de déchets végétaux susceptibles de fournir du gaz en bien plus grande abondance que les déjections animales, en même temps que d'importantes quantités de matière organique résiduelle, dont les sols tropicaux plus spécialement ont généralement le plus grand besoin.

Cuves à alimentation discontinue

Ce type de digesteurs, dont le contenu solide est remplacé en totalité en une fois à intervalles d'un mois à un mois et demi en général, est employé normalement avec le procédé par préfermentation aérobie et permet de traiter, quelle qu'en soit la texture, toutes les matières fermentescibles génératrices de méthane, notamment les déchets végétaux fibreux comme les pailles. Le purin récupéré en fin de fermentation est recyclé.

Ce type de digesteurs est celui qui a été le plus employé en France.

Une installation est ici composée nécessairement de plusieurs éléments (en pratique 9 à 10) montés en batterie, rechargés par roulement et débitant en parallèle sur un même collecteur de gaz ; ceci pour assurer la continuité de la fourniture et sa régularité, la production journalière d'un élément variant, au cours de la fermentation d'une cuvée.

En régions tempérées ou froides, une isolation thermique de ces équipements doit être prévue, complétée au besoin par un

Suite en page 24



PERLAN
Perle du Mandement


CLEFS D'OR GAMAY
 DES CELLIERS DE VIN-UNION GENÈVE À SATIGNY

système de réchauffage pouvant utiliser des déchets ligneux sans valeur marchande, une fraction du gaz produit, ou, de préférence, la chaleur perdue dans le système de refroidissement et les gaz d'échappement d'un moteur thermique fonctionnant au gaz, ou parfois encore la chaleur solaire.

Les quantités de chaleur à fournir sont assez limitées, du fait de la faible dilution de la matière encuvée et du fait de l'échauffement initial obtenu lors de la préfermentation aérobie.

Pour activer cette dernière et réduire sa durée, on prévoit toujours au fond des cuves un dispositif (caillebotis ou autre) permettant d'insuffler de l'air sous la matière fraîche encuvée.

Le remplissage et la vidange des cuves à chargement discontinu se fait classiquement par le haut, à la fourche ou au moyen d'équipements mécaniques adéquats (griffes). De nouveaux types pouvant être déchargés au moyen d'une fourche montée sur tracteur, ou par ripage de leur chargement disposé sur une palette, sont actuellement expérimentés en France. Dans tous les cas, le fumier décomposé retiré des cuves peut être conservé de façon économique, jusqu'au moment de son emploi au champ, en tas sur une simple aire bétonnée de surface limitée, et protégée au besoin par une bâche en film plastique si l'on désire éviter absolument toute déperdition d'éléments fertilisants durant ce stockage.

Suivant donc l'exploitation plus ou moins intensive qui est faite d'une installation, sa production varie entre 200 et 400 mètres cubes de gaz par mètre cube de cuverie et par an. En général, on doit considérer comme normale une production proche de 1 m³/m³/jour. Converties en thermies, ces productions correspondent,

pour un gaz à 5,5 th/m³ en moyenne, à des productions annuelles de 1.100 à 2.200 th/m³ et quotidiennes de 5,5 th/m³.

VI. - RENTABILITE DES INSTALLATIONS

Les cuveries à chargement discontinu réalisées autrefois sur nos indications en France et en Afrique du Nord ont toujours été amorties en totalité en 3 à 5 ans par les économies réalisées grâce à leur production de gaz sur les achats de combustibles effectués antérieurement à l'extérieur par leurs utilisateurs.

En Inde, les calculs effectués en 1974 par C.R. Prasad, K. Krishna Prasad et A.K.N. Reddy, en faisant supporter la totalité des charges à la production de gaz, ont abouti à des prix de revient (convertis en Francs français) de 3,2 centimes pour la thermie gaz dans le cas de digesteurs de moins de 5 m³. Les prix de la thermie pétrole et de la thermie électrique étaient alors sur place respectivement de 6,8 centimes et 7,1 centimes.

En ce qui concerne les installations de récupération intégrale, dont nous avons signalé la réalisation dans certaines îles, d'après C. Richard, Ingénieur de Santé de la Commission du Pacifique Sud, la somme à investir initialement dans une telle installation peut être récupérée en une ou deux années, le profit obtenu portant essentiellement sur les points suivants :

- amélioration de l'alimentation humaine,
- fourniture d'aliments pour le bétail,
- fourniture de combustible,
- amélioration de la prophylaxie humaine et animale.

On ne saurait trop insister sur le fait qu'une installation de production de biométhane n'est jamais uniquement un équipement de récupération de gaz et que son

intérêt ne doit pas être jugé, comme des économistes ont fâcheusement tendance à le faire trop souvent, simplement d'après un critère de rentabilité sur un plan strictement financier, en faisant supporter par surcroît toutes les charges à la seule production de gaz (qui peut fort bien ne constituer qu'un sous-produit de l'installation), mais en prenant en considération de façon beaucoup plus large toutes les conséquences que peut avoir la réalisation d'une telle installation dans des domaines très divers, certaines de ces conséquences paraissant d'ailleurs difficilement chiffrables, comme le confort et la santé des populations, leur indépendance énergétique, la sécurité qui en découle, etc...

VII. - CONCLUSION

L'exploitation, même très partielle, des possibilités potentielles de production de biométhane, qui est un vecteur d'énergie solaire, peut apporter simultanément des solutions valables et durables à des problèmes intéressant les domaines de l'énergie, de la pollution, de la fertilisation, de l'économie et de la vie sociale. Il y aurait intérêt à promouvoir cette exploitation le plus rapidement possible avec des moyens suffisants, son développement, tout comme celui de l'électrification rurale, devant demander du temps et des investissements importants, mais amplement justifiés. Devant porter sur le maximum possible de matières premières utilisables, dont la plupart sont constituées par des déchets végétaux, ceci impliquera, entre autres conséquences, une large adoption comme équipement de production de batteries de cuves à chargement discontinu en place de digesteurs à alimentation continue.

Professeur Marcel ISMAN
 Institut National Agronomique



ATHENEE

AGRICULTURE ET ART DE VIVRE

LES VENDANGES 1979 ONT ETE EXCEPTIONNELLES
LA CUVEE 1980 SERA ABSOLUMENT REMARQUABLE

Les meilleurs *PERLAN* et *GAMAY*
de la Cave du Mandement, à Satigny, ont
été sélectionnés spécialement pour
les membres des trois Classes de
la Société des Arts.

Le bénéfice de la Classe A+A
est de Fr. 11,40 par carton.

1979
Gamay de Genève

Fr. 42.-

par carton de 6 bouteilles



Perlan

Fr. 39.-

par carton de 6 bouteilles

Le bénéfice de la Classe A+A
est de Fr. 11,40 par carton.

LA CLASSE DE L'AGRICULTURE A 160 ANS !

Elle a pris, depuis 1820, une part décisive dans le développement du vignoble de Genève, dans la sélection et l'expérimentation des meilleurs plants, dans la culture du sol et dans la lutte contre le phylloxéra et les maladies de la vigne.



LA MADONE DE PEROUSE d'après Raphaël
Peinture sur porcelaine d'Abraham Constantin (1785-1855)
(exposée au Salon du Musée de l'Athénée).

Le peintre Abraham Constantin, frère de François, dont le talent s'imposait en Italie, envoya cette œuvre à la société Vacheron Constantin, en 1822. François Constantin en fut très honoré. Il la plaça en évidence dans son bureau et en tirait une égoïste fierté. Il écrivait alors :

'Il importe qu'on ne puisse pas dire avoir vu ce tableau hors de notre maison, il fait fureur parmi les artistes, cet élan se communiquera sans doute aux étrangers qui viendront visiter notre ville, nous ferons de notre mieux pour en tirer parti.'



La plus ancienne manufacture horlogère du monde.
En l'île depuis 1755.

VACHERON
CONSTANTIN

La plus noble parure du temps.