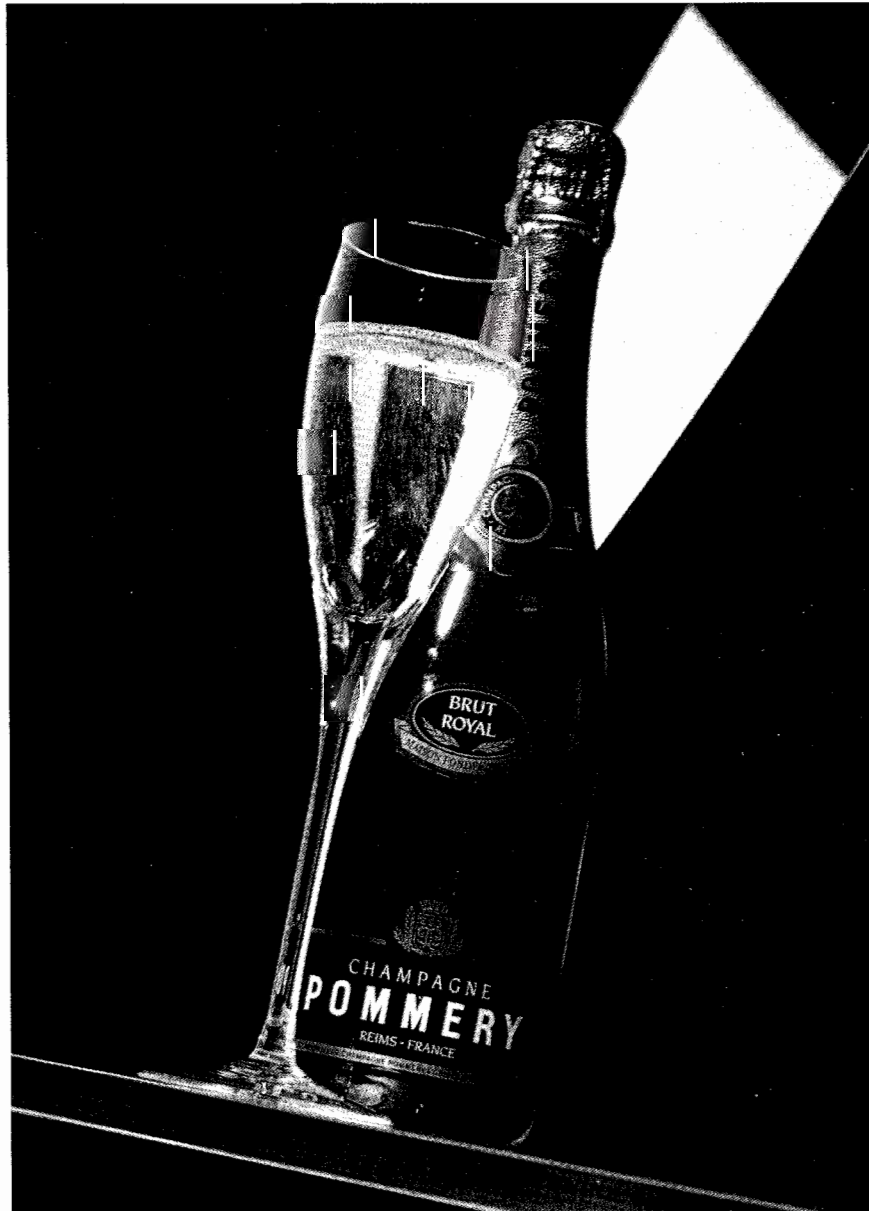


La Jaune et la Rouge



P O M M E R Y

CRÉER POMMERY C'EST TOUT UN ART.



EUROCOM


CHAMPAGNE
POMMERY

L'ABUS D'ALCOOL EST DANGEREUX POUR LA SANTÉ. CONSOMMEZ AVEC MODÉRATION

En couverture : Paysage tropical réalisé en images de synthèse par le logiciel AMAP, développé au sein de l'unité de modélisation des plantes du CIRAD. Ce paysage virtuel a été créé tout spécialement pour la couverture de ce dossier.

Sommaire

La Jaune et la Rouge

N° 489 - NOVEMBRE 1993

Revue mensuelle de la
Société amicale des anciens élèves
de l'Ecole polytechnique
5, rue Descartes, 75005 Paris
Tél. : 46.33.74.25

Directeur de la publication :
Bernard PACHE
Rédacteur en chef :
Gérard PILÉ
Secrétaire de rédaction :
Michèle LACROIX

Tarif 1993

Prix du numéro : 40 F
Numéro spécial : 90 F
Abonnements : 10 numéros/an
France : 260 F - Etranger : 300 F
Membres de l'Association :
Promos 82 et antér. : 170 F ;
83 à 86 : 130 F ; 87 à 89 : 85 F

Editeur :

Société amicale des anciens élèves
de l'Ecole polytechnique

Publicité :

Ofersop, M. Baratta,
8, bd Montmartre, 75009 Paris
Tél. : 48.24.93.39

Fabrication :

Editions de l'Aulne

Impression :

Loire Offset Plus

Commission paritaire n° 65 147
ISSN 0021-5554

Tirage : 12 700 exemplaires



LES PROMESSES DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE TROPICALE

- 3 Introduction
Guy PAILLOTIN (60)
- 5 Face au défi du développement :
la recherche agronomique
Jean WERQUIN (38)
- 7 Un témoignage
Jean DEBAY (31)
- 8 La valorisation des ressources
phytogénétiques tropicales
Jean-Christophe GLASZMANN,
Dominique NICOLAS,
Serge HAMON,
André CHARRIER
- 11 La fixation biologique de
l'azote, fondement d'une
production agricole soutenue
Francis GANRY,
Yvon R. DOMMERMES
- 15 Le cotonnier sans gossypol,
source d'huile et de protéines
pour l'alimentation humaine
Jean WERQUIN (38)
- 20 Quelle recherche pour
les plantes pérennes tropicales ?
Alain WEIL (69)
- 23 Réflexions sur la recherche en
aquaculture tropicale : le tilapia
d'Afrique et le tilapia d'Asie
Jérôme LAZARD
- 27 Le caoutchouc naturel
toujours présent
Jean-Baptiste SERIER
- 30 L'aménagement des forêts
tropicales et la recherche
Francis CAILLIEZ (60),
Olivier LAROUSSINIE (83)

BICENTENAIRE INFOS

- 34 Colloque "Quelle recherche
industrielle pour une
économie performante ?"
200 promos de sportifs

LIBRES PROPOS

- 35 Albert CAQUOT (1899),
1881-1976
Robert PAOLI (31)
- 41 Les communications du futur
et leur impact sur les
entreprises et la société
Joël de ROSNAY

- 47 Présence de Dostoïevski
IV - La liberté humaine
(*Les Frères Karamazov*)
Gérard PILÉ (41)

- 60 Limites et conditions
de l'expertise scientifique
André-Jean GUÉRIN (69)

IN MEMORIAM

- 65 Elio VENTURA (35), 1915-1993
P.-E. de MONTAIGNE (35)

VARIÉTÉS

- 67 Bridge, Récréations
mathématiques et physiques
M. D. INDJOUJIAN (41)
Mots croisés
Hervé BONGRAIN (42)
- 68 Ciné-cure
Philippe LÉGLISE-COSTA (86)
- 70 Quand souffle la poésie
Bruno de VULPIAN (55)
- 71 Mesdemoiselles, encore un effort
Marc LENOT (67)
- 72 Discographie
Jean SALMONA (56)

73 COURRIER DES LECTEURS

75 LIVRES

VIE DE L'ASSOCIATION

- 80 Procès-verbal
du Conseil d'administration
de l'A.X. du 30 juin 1993,
Les réceptions
polytechniciennes à
la Maison des X
- 81 Nouvelles de Joigny
- 82 Groupes X,
Ne soyez pas timides
avec le Minitel de l'A.X.
- 83 Colloque Sciences et
Environnement
- 84 Cross X-HEC-Centrale,
Convocations de promotions
- 85 Carnet polytechnicien

86 LA BOUTIQUE DU BICENTENAIRE

89 ANNONCES DU BUREAU DES CARRIÈRES

95 AUTRES ANNONCES



MONNAIE DE PARIS

**Grâce à la Monnaie de Paris,
vous pourrez enfin signer
une œuvre d'art sans forcément
être un artiste.**

En face du Musée du Louvre,
dans son hôtel, haut lieu d'art et de création,
la Monnaie de Paris possède son siège,
ses ateliers, son musée et sa boutique.

Maître-graveurs et fondeurs d'art
y perpétuent un savoir faire millénaire.

Les plus grands sculpteurs créent
des bronzes et des médailles d'art,
des stylistes de renom des collections de bijoux
inspirés de notre passé.

L'histoire et la culture de la France
s'inscrivent ici dans les métaux précieux.

De nombreux autres sujets de médailles
adaptées à votre activité et pouvant être
personnalisées par une gravure,
existent au catalogue de la Monnaie de Paris.

Vous pouvez aussi faire figurer
le nom de votre entreprise

sur une médaille ou un presse-papiers et ainsi,
disposer d'un objet de communication original et prestigieux.

Pour obtenir de plus amples renseignements ou un devis gratuit,
vous pouvez joindre vos correspondants :

M^{me} Forissier, téléphone 40 46 58 46

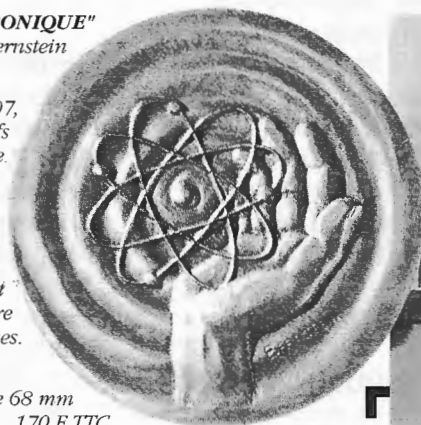
M^r Rosselange téléphone 40 46 58 39

"ÉLECTRONIQUE"
de Boris Bernstein

Né en 1907,
diplômé des Arts Décoratifs
et de l'Ecole Nationale
Supérieure des Beaux Arts.

Ce graphisme est symbolique
de la main de l'homme
apprivoisant et domptant
les atomes pour son bien-être
et sa soif de connaissances.

Bronze - module 68 mm
170 F TTC

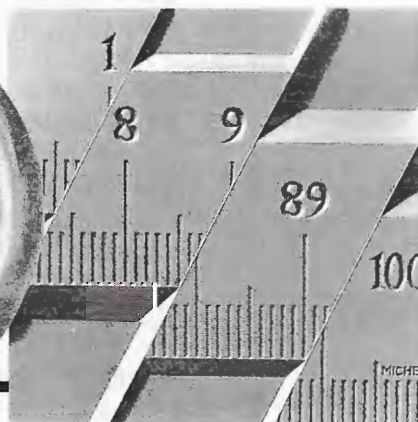


**"CENTENAIRE
DU MÈTRE-ÉTALON"**
de Robert Michel

Né en 1955,
artiste autodidacte.

Allégorie suscitée par
l'empilement oblique
d'un mètre-étalon qui,
posé à la forme carré,
offre à ce presse-papiers
force et originalité.

Bronze - module 81 mm
205 F TTC



POUR ACQUÉRIR LES MÉDAILLES PRÉSENTÉES

RENOYER CE BON DE COMMANDE À :

MONNAIE DE PARIS • SERVICE PROSPECTION COMMERCIALE

11, QUAI DE CONTI 75270 PARIS CEDEX 06

nom prénom

adresse

je commande x 170 F =

..... x 205 F =

TOTAL + 20 F frais de port =

règlement par chèque à l'ordre de l'Agent Comptable de la Monnaie de Paris

CODE 58

INTRODUCTION

Guy PAILLOTIN (60),

président de l'Institut national de la recherche agronomique,

président du CIRAD

SI "L'HOMME ne vit pas seulement de pain", son alimentation, son habillement, son logement comptent toujours au nombre des besoins fondamentaux, sans même parler des multiples biens d'équipement qu'apporte l'activité agronomique au sens le plus large, y compris les produits de la forêt ou de l'élevage, terrestre et aquatique. Les produits de substitution, minéraux et synthétiques, absents à l'origine, ont pris dans nos vies une place importante : ils n'empêchent pas une progression parallèle de la production agricole, car leurs emplois sont complémentaires.

Durant la guerre de 1939-1945, les Occidentaux ont mieux perçu l'intérêt des produits des pays chauds, en en découvrant la soudaine pénurie. En y réfléchissant, des personnalités clairvoyantes ont suscité la création, en quelques années, d'instituts de recherches agronomiques appliquées aux régions intertropicales, et couvrant toute la gamme de telles productions. Car ces instituts se sont avérés aussi d'excellents instruments de coopération et de formation des élites locales. Au moment des indépendances, les anciennes colonies françaises, belges, britanniques ou néerlandaises ont tenu à conserver la plus grande part d'un dispositif qui leur assurait, outre la satisfaction de besoins vitaux, d'appréciables rentrées de devises. Bien mieux, seule des anciens colonisateurs, la France a su conserver intact et constamment enrichir, grâce aux techniques les plus modernes, son potentiel de recherche agronomique tropicale. Cette richesse française est maintenant sans équivalent, et même sans concurrent dans le monde ; et les pays les plus divers savent faire appel à elle.

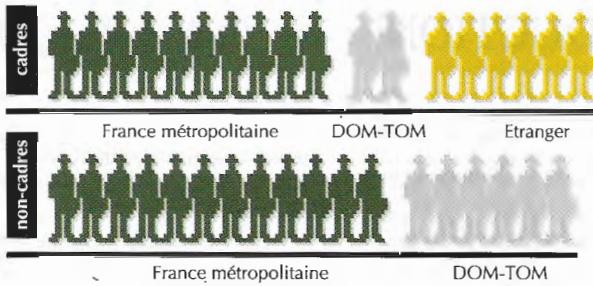
Dans son évolution contemporaine, l'ensemble de cette recherche appliquée est actuellement regroupé en un établissement public à caractère industriel et commercial, le CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. Les articles qui suivent veulent mettre en relief quelques aspects d'une science mal connue, mais nullement secondaire. Les polytechniciens y sont peu nombreux, encore que certains de nos anciens y aient acquis une réputation internationale de savants. Pour n'en citer qu'un, hélas disparu, André Aubréville (20 S), membre de l'Académie des Sciences, a fait considérablement progresser la connaissance des écosystèmes et la botanique forestière. Plusieurs camarades plus jeunes y ont accompli, ou accomplissent, des carrières de grand intérêt. En équipe très chaleureuse avec d'autres scientifiques de diverses origines, ils y assurent la présence discrète mais efficace de notre Ecole.

Je remercie *La Jaune et la Rouge* d'avoir ouvert ses colonnes à l'agronomie tropicale, et suis très reconnaissant à Jean Werquin (38) d'avoir eu l'idée de ce dossier, dont il est la cheville ouvrière.

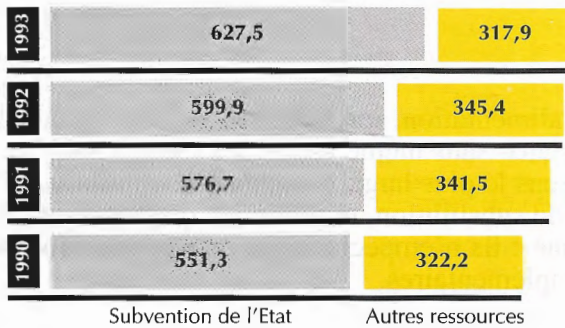


Des hommes et des moyens

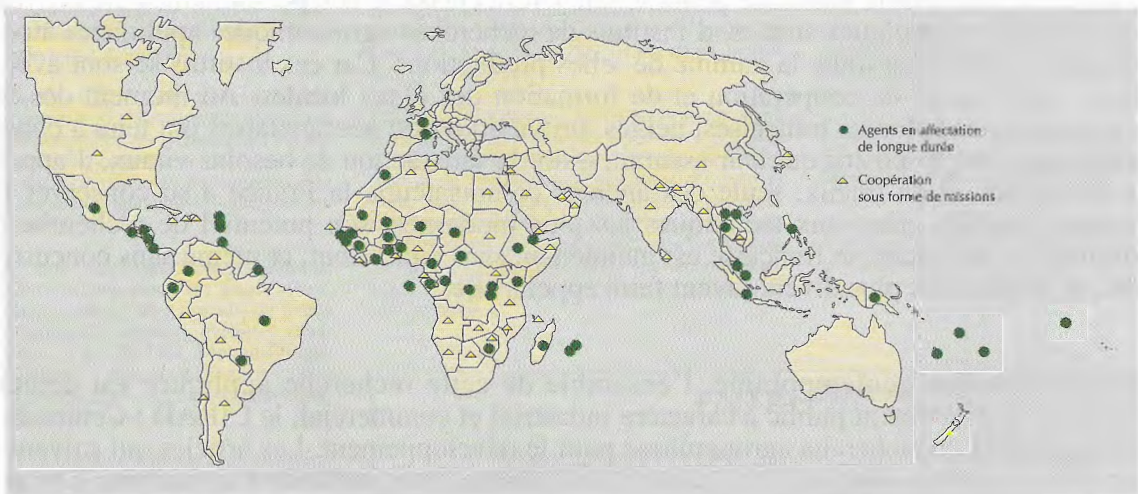
Un effectif de 1801 personnes en 1993



Un budget de 945,4 millions de francs en 1993



Organisme scientifique français spécialisé en agronomie des régions tropicales et subtropicales, le CIRAD coopère avec 90 pays d'Afrique, d'Asie, du Pacifique et d'Amérique latine.



Nota : Les camarades intéressés à prendre contact avec le CIRAD et ses composantes trouveront ci-dessous ses deux adresses principales :

- Services centraux :

42, rue Scheffer, 75116 Paris.

Tél. : (1) 53.70.20.00 ; télécopie : (1) 47.55.15.30 ; télex : 648 729 F.

- Centre de recherches de Montpellier :

2477, avenue du Val de Montferrand,

BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1.

Tél. : 67.61.58.00 ; télécopie : 67.61.59.86 ; télex : 480 762 F.

Toutes les photos de ce dossier ont été fournies par le CIRAD et ses chercheurs.

FACE AU DÉFI DU DÉVELOPPEMENT LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

Jean WERQUIN (38),

ancien directeur général de l'IRCT

Jean Werquin (38), né au Viêt-Nam en 1919, fils de Pierre Henri, bigor 96, a passé dans ce pays sept années de son enfance. A la sortie de l'X, il a tout naturellement choisi une carrière d'expatrié : les Eaux et Forêts coloniales.

Au Gabon, de 1945 à 1947, il a procédé à des recherches papetières dans le cadre de la mission d'études forestières de la R.I.C.C. (Régie industrielle de la cellulose coloniale).

Admis en 1951 au Corps de l'Inspection générale de la France d'outre-mer, il a effectué de nombreuses missions en pays intertropicaux.

Détaché de 1961 à 1969 comme directeur général de l'I.R.C.T. (Institut de recherche du coton et des textiles exotiques), il a été responsable de l'animation et de l'expansion d'un organisme à vocation double : une recherche scientifique de qualité, une coopération au développement. Ce travail impliquait une étroite collaboration avec diverses structures, françaises et étrangères, de recherche agronomique fondamentale ou appliquée.

Retraité volontaire par anticipation depuis 1976, il consacre une grande part de son temps à des activités bénévoles orientées vers le tiers monde, l'insertion sociale, et l'emploi.

DU TIERS MONDE - des tiers mondes, plutôt - l'Occident retient souvent l'image d'une multitude de pays incapables de progrès, affligés d'une démographie galopante et de régimes politiques indéfendables. Certains Européens plaident la pitié, d'autres une nécessaire réparation des méfaits de l'homme blanc ; d'autres encore stigmatisent les dangers d'une telle multitude. J'exagère à peine.

Les régions intertropicales méritent une vision plus exacte. Et nos pays occidentaux aussi : car, avec les performances de l'information et des communications, la planète entière est inévitablement solidaire. Notre célèbre ancien Alfred Sauvy (20 S) disait, en substance : *"Nous sommes quelques îlots de privilégiés, de plus en plus riches, de plus en plus vieux, de moins en moins peuplés, au milieu d'un océan de caractéristiques exactement opposées"*. Il est grand temps, pour éviter les catastrophes que certains nous annoncent déjà, de modifier, **ENSEMBLE**, de tels déséquilibres.

Aider les pays dits "en développement" à produire mieux, pour accumuler une épargne interne en transformant le maximum sur place et, par là, améliorer leur niveau de vie, c'est d'abord accroître leur pouvoir d'achat : quel fantastique marché que les trois quarts de l'humanité, s'ils deviennent solvables ! C'est aussi ralentir l'explosion démographique, seule assurance-vieillesse des plus pauvres. C'est enfin, par voie de conséquence, réduire les tensions locales et internationales, et les flux migratoires qui inspirent souvent tant de craintes. L'Europe du XVIII^e siècle, le Japon au début du XX^e, les "nouveaux pays industrialisés" d'Extrême-Orient, n'ont pas démarré autrement.

Or la plupart des zones intertropicales sont de vocation principalement agricole et "le tiers monde peut se nourrir" (pour reprendre le titre d'un excellent ouvrage de René Lenoir en 1984), si les conditions, surtout culturelles et politiques, en sont réunies. Le "décollage" cher aux économistes

commence par la production et la transformation de productions végétales et animales. La recherche agronomique trouve ici sa justification ; les articles de ce dossier en présentent quelques illustrations.

Avant de laisser la parole aux spécialistes, arrêtons-nous un peu sur quelques idées contestables, comme on en voit apparaître de temps à autre.

Ainsi, devant la rapide croissance des villes en pays pauvres, la priorité semblerait être de leur assurer le ravitaillement, les infrastructures et les transports, l'enseignement et l'ordre public. Il ne reste plus de crédits pour la campagne... où, d'ailleurs, les populations ne présentent pas de concentrations dangereuses ! Comment ne pas voir que cet exode rural résulte directement de la défaveur où sont laissés les villages, en ressources et en considération ? Moins ces villages produisent, plus il faut importer pour les mégapoles et leurs bidonvilles : la situation ne peut qu'empirer !

Il arrive aussi que les services

de production agricole, pour obtenir une plus grande part de moyens budgétaires limités, suggèrent "une pause" dans les travaux de recherche, le temps que les cultivateurs aient bien assimilé toutes les techniques. Une telle erreur serait néfaste, car de nouveaux problèmes se présentent constamment : la recherche médicale, plus médiatisée, le fait assez savoir. Yves Marcon (24), qui fut le premier directeur général du Centre technique forestier tropical, comparait la recherche à une croisière longeant un rivage : quand les premiers objectifs sont atteints, d'autres ont apparus.

On dit encore : puisqu'il est urgent de nourrir les gens, freinons la recherche sur les cultures d'exportation, afin de porter l'effort sur les plantes vivrières. Mais si celles-ci ne sont pas assez abondantes, c'est essentiellement parce que leur prix d'achat n'est plus attractif ! De plus, l'apport de fonds n'est pas l'unique vertu des cultures industrielles, appelées à juste titre "cultures de rente". Dans un assolement bien conduit - succession de cultures sur un même terrain - la "production locomotive" peut, seule, financer la préparation du sol et l'achat d'engrais, au bénéfice des plantes alimentaires ou fourragères qui suivent.

Voici quelques décennies, enfin, la célèbre "révolution verte" faisait figure de miracle, capable de nourrir toutes les masses rurales. Mais ce genre de miracle suppose tout un faisceau de conditions - du terrain, des variétés perfectionnées, une sérieuse protection phytosanitaire, beaucoup d'eau et d'engrais et d'énergie - accessible à un petit nombre de propriétaires, enfonçant les autres encore un peu plus...

En définitive, à condition d'être au service de tous, une recherche agronomique tropicale constamment à jour, dotée des techniques les plus modernes, reste le moteur d'un progrès généralisé. La France est en excellente position en ce domaine. Elle s'est amplement montrée capable de tenir ses promesses, qu'il

s'agisse de variétés améliorées, de modalités de culture et de protection, ou de technologies appropriées. Et cela ne date pas d'aujourd'hui.

Les premiers balbutiements de notre recherche agronomique tropicale remontent aux années 1800. Le *Museum national d'Histoire naturelle*, créé dès 1793, est à l'origine de tous les jardins botaniques des colonies, des missions d'exploration, des inventaires de flore et de faune. En fin de XIX^e siècle, le processus s'accélère avec la prise en compte des acquis de la biologie : redécouverte des lois de Mendel sur l'hérédité, travaux de Pasteur et des Instituts Pasteur. Le jardin colonial de Nogent-sur-Marne, installé en 1899 et donc bientôt centenaire, reçoit une vocation pratique : appliquer les nouvelles données scientifiques à un champ encore inconnu d'expérimentation. De leur côté, les services agricoles des colonies procèdent à des recherches plus ou moins approfondies, plus ou moins coordonnées.

La Seconde Guerre mondiale, comme le montre l'article de Guy Paillotin, marque une nouvelle accélération. Huit instituts spécialisés par filières voient peu à peu le jour, couvrant toutes les productions végétales et animales des pays tropicaux et méditerranéens : les cultures vivrières (IRAT) ; le coton et les textiles (IRCT) ; les fruits et agrumes (IFAC, devenu IRFA) ; le caoutchouc (IRCA) ; le café, le cacao et autres stimulants (IFCC, devenu IRCC) ; les huiles et oléagineux (IRHO) ; les forêts et l'aquaculture en eaux douces (CTFT) ; l'élevage et la médecine vétérinaire (IEMVT). Ils collaborent entre eux, ainsi qu'avec les organismes de recherche plus fondamentale outre-mer (ORSTOM) et en métropole (INRA, facultés, CNRS).

En 1971, les ministères de tutelle - Coopération, Recherche scientifique - en font un groupement d'intérêt économique, appelé GERDAT : Groupement d'études et de recherches pour le développement de l'agronomie tropicale. Une nou-

velle réforme de structure, en 1984, institue le CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), établissement public. Les instituts spécialisés en sont devenus les huit premiers départements, auxquels s'ajoutent celui des systèmes agro-alimentaires et ruraux et celui de gestion, recherche, documentation, appui technique. Des missions scientifiques par champs disciplinaires complètent cet ensemble. Ses laboratoires et équipements de Montpellier constituent la majeure part de l'agropole méditerranéenne.

En 1992-1993, cinq filières sont regroupées en deux départements généraux, celui des cultures pérennes (CIRAD-CP) et celui des cultures annuelles (CIRAD-CA). L'ancien IRFA devient le département des productions fruitières et horticoles (CIRAD-FLHOR). Les deux anciens départements de l'élevage (devenu CIRAD-EMVT) et forestier (devenu CIRAD-Forêt) conservent leur spécificité. Tel est le dispositif actuel, dont les quelque 1 800 agents travaillent en France et dans une trentaine de pays étrangers. Par ses réalisations de portée mondiale et par sa participation à bon nombre de rencontres internationales, le CIRAD témoigne en permanence de la qualité de ses recherches. Justement soucieux de conserver sa "mémoire d'entreprise", il a lancé sur cette voie déjà féconde plusieurs de ses anciens et de jeunes chercheurs universitaires.

Les articles ci-après ne constituent qu'un échantillonnage de ce riche panorama. Ils suffisent, pensons-nous, à faire comprendre la portée de ces efforts contre le sous-développement, et la faveur du CIRAD auprès de tant de pays inter-tropicaux. Entre le "danger mortel" et le "défi stimulant" de la confrontation Nord-Sud, la recherche agronomique tropicale française a résolument choisi de relever le défi : ses références garantissent sa capacité de tenir ses promesses. ■

UN TÉMOIGNAGE

Jean DEBAY (31)

Jean Debay, au cours d'une longue carrière dans l'Inspection générale de la France d'Outre-Mer, a pu apprécier, en maintes occasions, le travail de la recherche agronomique tropicale française. Plusieurs de ses missions, dans l'ex-Indochine française comme en Afrique Noire, ont concerné l'agriculture. Il a occupé plusieurs postes d'observation privilégiée : conseiller technique au cabinet de M. Houphouët-Boigny, alors ministre d'Etat du gouvernement français ; directeur général des services économiques de l'ex-AOF ; contrôleur financier de cinq instituts de recherche après les indépendances. Le témoignage qu'on va lire est donc particulièrement autorisé.

DANS SON LIVRE *Les Nations prolétaires*, édité en 1959, Pierre Moussa, normalien agrégé de lettres, ancien directeur des affaires économiques du Ministère de la France d'outre-mer, juge "inadéquante" l'expression "assistance technique" usitée à l'époque pour qualifier nos interventions dans les pays sous-développés. Le premier de ces deux mots est en effet blessant pour celui qui reçoit, le second, restrictif pour celui qui donne. Moussa propose de leur substituer l'expression "aide intellectuelle". C'est sans doute en ces termes qu'on peut le mieux définir le rôle de nos Instituts de recherche agronomique tropicale, mais il faut avant tout préciser, Moussa ne manque pas de le faire, que les actions de ces Instituts ne sont susceptibles de porter leurs fruits que dans la mesure où elles se conjuguent d'une part avec "l'aide financière", d'autre part avec "les efforts accrus" des bénéficiaires (aide-toi, le ciel t'aidera). En matière agricole, l'aide financière est prépondérante lorsqu'il s'agit de plantations de type industriel, où le coût des investissements est très lourd en comparaison de la quantité de main d'œuvre appelée à trouver un emploi. Dans les petites exploitations, au contraire, les investissements importent moins que les hommes ; le développement s'opère à peu de frais en fonction de la vulgarisation des techniques préconisées par les Instituts, sous la

conduite de moniteurs qu'ils ont formés et qui forment à leur tour leurs successeurs.

Lors de l'accession à l'indépendance des anciens Territoires d'Afrique Noire, au-delà de rares incidents qui, sur certaines stations, ont interrompu le cours de quelques expérimentations, la politisation des milieux ruraux selon les méthodes en vigueur dans les démocraties populaires a, en divers endroits, posé des problèmes. Au Mali, par exemple, les terres irriguées de l'Office du Niger ont été confiées à un Malien revenu d'URSS où il avait accompli un long stage ; les ingénieurs et techniciens français ont été remerciés ; la rigueur des irrigations et des drainages en a souffert, mais les chercheurs de la station de l'IRCT située à Kogoni, en zone cotonnière de l'Office, n'ont pas été évacués pour autant ; ils se sont bornés à jouer avec efficacité le rôle de conseillers, en se gardant de participer à une animation portant atteinte aux libertés fondamentales, dans le respect desquelles ils avaient l'habitude de travailler.

Il est arrivé aussi que les représentants des Instituts aient, à titre personnel, gagné la confiance des dirigeants africains ; tel a été le cas en Guinée, pourtant acquise comme le Mali aux convictions marxistes. Elle avait pris son indépendance avant les autres, mais son président

Sékou Touré, constituant son premier gouvernement, n'en a pas moins fait appel, pour s'occuper du développement rural, au directeur de la station de l'Institut des fruits et agrumes de Kindia. D'autres exemples permettent d'affirmer que, dans l'ensemble, se fondant sur leur bonne réputation, les Instituts ont réussi à s'adapter aux circonstances.

En Côte-d'Ivoire, où toutes les conditions matérielles, psychologiques et politiques étaient remplies pour qu'il soit tiré profit de leur "aide intellectuelle", ils sont allés plus loin en faisant constater, de façon spectaculaire, l'excellence des résultats de leurs travaux. Ils se sont ainsi attirés les compliments d'un juge très sévère, René Dumont, qui, dans son ouvrage bien connu *L'Afrique Noire est mal partie*, fait exception à ses critiques en intitulant une rubrique "Belle réussite des recherches". Sans doute ont-ils aussi éveillé l'attention des pays qui, sur la scène internationale, nous reprochent notre politique de soutien des cours, mais qui, en contrepartie, seraient peut-être prêts à participer à l'action d'accroissement de la productivité agricole en Afrique. Compte tenu de la présence parmi les nôtres de nombreux chercheurs de nationalités belge, hollandaise, allemande..., ne pourrait-on pas prédire à nos Instituts un avenir européen ?

LA VALORISATION DES RESSOURCES PHYTOGÉNÉTIQUES TROPICALES

Jean-Christophe GLASZMANN, Dominique NICOLAS,
CIRAD, Montpellier

Serge HAMON, André CHARRIER,
ORSTOM, Montpellier

LA DOMESTICATION des plantes a commencé il y a près de dix mille ans et se poursuit encore aujourd'hui. Les principaux centres d'origine se trouvent dans les régions tropicales. Les grandes migrations humaines ont été accompagnées d'introductions de plantes cultivées, notamment après la découverte de l'Amérique, puis avec les colonisations aux XIX^e et XX^e siècles. La plupart des échanges ont porté sur de très petites quantités de semences. L'agriculture moderne, avec ses tendances à la monoculture et à l'uniformisation des techniques de production, sera de moins en moins un réservoir de diversité. Cette diversité est pourtant nécessaire. L'uniformité génétique rend les cultures vulnérables aux épidémies. On garde en mémoire la terrible famine causée en 1845 en Irlande par une attaque soudaine de mildiou sur la pomme de terre. L'histoire même récente est constellée de tels exemples aux conséquences parfois désastreuses ; la solution est toujours venue du transfert d'une résistance à partir de variétés primitives ou d'espèces sauvages. L'élargissement de la base génétique peut également être source de formes nouvelles révolutionnant une culture. Ce fut le cas pour la canne à sucre, lorsque les Hollandais à Java croisèrent l'espèce sucrée



Caféier en cours de fructification.

avec une espèce sauvage et obtinrent en 1921 une "canne miracle" qui surpassa largement les meilleures variétés du moment.

On a maintenant pleinement conscience de l'utilité des ressources génétiques et de la nécessité de les conserver, les évaluer et les utiliser. Des programmes coopératifs internationaux sont mis sur pied, de nouveaux concepts et de nouveaux outils font leur apparition.

Les organismes français de recherche en coopération (CIRAD

et ORSTOM) ont été actifs très tôt, principalement en Afrique, en contribuant à la constitution, l'enrichissement et l'évaluation de précieuses collections pour de nombreuses plantes. Nous ne citerons ici que le riz et le caféier.

Le riz comporte des espèces asiatiques et des espèces africaines. A partir de 1974, l'ORSTOM et le CIRAD ont réalisé avec leurs partenaires 14 prospections dans 11 pays d'Afrique et réuni plus de 4 000 échantillons, dont une fraction importante représentait les espèces africaines. Les tra-



Collection de caféiers en sous-bois, à Divo en Côte-d'Ivoire.

vaux sur la diversité génétique ont des répercussions multiples : orientation des priorités internationales en matière de sélection ; utilisation d'une espèce sauvage africaine pour produire une carte très fine du génome du riz cultivé ; élargissement de la base génétique des riz méditerranéens, notamment camarguais.

Le caféier, originaire d'Afrique, a une domestication récente et seules quelques voies d'amélioration ont été testées. Dans les années 1960, des botanistes du Muséum national d'Histoire naturelle, du CIRAD et de l'ORSTOM

ont collecté plus de 2 000 caféiers spontanés en forêt tropicale (*Coffea canephora*) et un millier de caféiers d'altitude (*C. arabica*) dans le Sud-Ouest éthiopien. Depuis 1975, une quinzaine de taxons de caféiers spontanés d'Afrique tropicale, de la Guinée à la Tanzanie, ont été récoltés et assemblés dans une collection de base unique, à Divo en Côte-d'Ivoire, qui compte aujourd'hui 8 500 génotypes originaux. L'étude de ces collections a débouché sur des voies d'amélioration en cours d'expérimentation, utilisant la diversité au sein de *C. canephora* ainsi que des hybrides interspécifiques nouveaux.

Pour permettre la duplication en France des collections qui ne peuvent se conserver sous forme de graines, des recherches conduites à l'ORSTOM et au CIRAD visent à développer des technologies de conservation adaptées, basées sur la culture in vitro. Des duplications partielles sont ainsi constituées en France à titre expérimental.

La France, qui bénéficie d'une longue expérience tropicale, d'un dispositif de recherches qui couvre plusieurs continents et d'une concentration de compétences en

matière de ressources génétiques au sein du pôle Agropolis de Montpellier, est particulièrement bien armée pour jouer un rôle majeur dans ce domaine essentiel pour l'agriculture tempérée comme tropicale de demain.



Plant de caféier in vitro.

Bibliographie

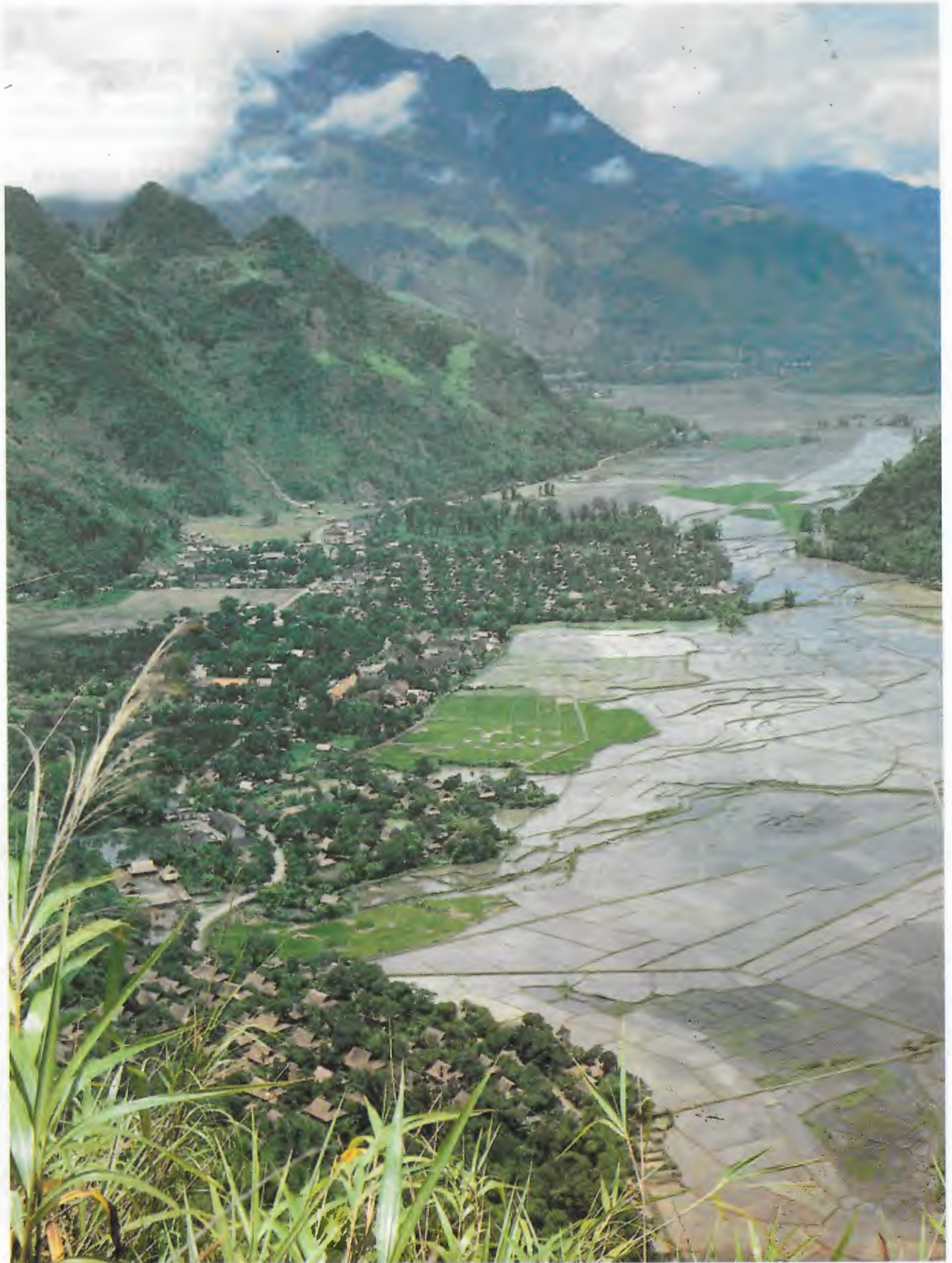
Bureau des ressources génétiques, *Complexes d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques des plantes*, septembre 1992, 645p.

Bureau des ressources génétiques, Comité technique permanent de la sélection des plantes cultivées, *Conservation et gestion des ressources génétiques végétales en France*, mars 1992, 243p.

C. Nouaille, *La diversité génétique : terre à l'abandon ou continement à découvrir ?* Biofutur, janvier 1991 : 22-41.



Plant de caféier en cours de régénération après conservation dans l'azote liquide, enrobé dans une bille d'alginate.



De par le monde, en Afrique, en Amérique latine, en Asie, les moyens scientifiques les plus avancés sont au service du paysan.

LA FIXATION BIOLOGIQUE DE L'AZOTE, FONDEMENT D'UNE PRODUCTION AGRICOLE SOUTENUE

Francis GANRY* et Yvon R. DOMMERGUES**

L'article de F. Ganry et de Y. R. Dommergues sur "la fixation biologique de l'azote, fondement d'une production agricole soutenue" se situe heureusement à la charnière d'une recherche agronomique de base et de l'application de la recherche à l'économie agricole.

Une recherche agronomique purement théorique, aujourd'hui, dans les pays du Sud qui ne mangent pas à leur faim en général et connaissent parfois d'épouvantables famines, serait sans intérêt si elle n'était pas en mesure de créer un espoir sérieux.

La production africaine - notamment celle des pays du Sahel - où se sont placés l'essentiel des travaux de F. Ganry et de Y. R. Dommergues, se caractérise par sa sous-productivité. Deux chiffres le soulignent. En France, la productivité des deux principales céréales blé-maïs se situe entre 80 et 100 quintaux par hectare, alors que la productivité des céréales du Sahel sorgho-mil-maïs s'établit entre 8 et 10 quintaux, 10 fois moins.

Certes, le complexe sol-climat est, pour une part importante, responsable de cette situation, mais ces pays ne sont pas condamnés à vivre dans la sous-production ; il est possible d'intervenir sur certains facteurs limitants, les uns d'ordre technique et scientifique, les autres d'ordre socio-économique, voire politique.

L'intérêt des travaux du binôme Ganry-Dommergues est d'aborder un de ces facteurs : la fertilisation minérale, non pas par la voie apparemment simple de l'apport d'engrais minéraux - trop cher pour l'économie des micro-exploitations de ces pays - mais par la fixation d'une ressource naturelle inépuisable, l'azote de l'air, azote premier facteur de la fertilisation des céréales.

Francis Ganry et Yvon Dommergues ont travaillé l'un et l'autre au Sénégal près de vingt ans, réalisant de l'amont de la recherche pour le premier, à l'aval pour le second, complémentaires donc, un exemple de recherche efficace. Avec persévérance, dans des conditions souvent difficiles, ils ont mené à bien une série de travaux dont l'article qu'ils signent n'évoque qu'une faible partie. L'emploi de technologies microbiennes modernes et de cultures de tissus leur a permis d'obtenir des résultats novateurs et d'ouvrir des voies prometteuses pour la productivité des céréales en zone sahélienne.

Mais, seuls, des résultats scientifiques de cette importance ne bouleversent pas les données actuelles d'une économie agricole de sous-subsistance. Il faut parallèlement que soient mises en œuvre, progressivement, des mesures concrètes qui s'appellent : assistance technique aux paysans pour qu'ils puissent utiliser des techniques modernes - création de réseaux de production et de diffusion de plantes sélectionnées et d'inoculum - réalisation de réseaux de stockage et de commercialisation - politique de prix des céréales.

C'est sur de tels projets que devraient se mobiliser les aides internationale et bilatérale. Les travaux scientifiques sont nécessaires pour un progrès véritable, ils ouvrent la voie ; mais ils doivent être impérativement accompagnés par les décisions des responsables politiques nationaux et mondiaux.

Francis Bour (39), ancien directeur général de l'Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières

A PARTIR DES ANNÉES 60, on est parvenu à augmenter de façon spectaculaire la production agricole dans de nombreux pays d'Asie et d'Amérique latine en introduisant des variétés sélectionnées de plantes, blé et riz essentiellement, à rendement élevé, en intensifiant les applications d'engrais, en généralisant l'emploi des pesticides et en développant l'irrigation, l'ensemble de ces pratiques étant connues du grand public sous le nom de "Révolution verte". Malgré le succès retentissant de ces pratiques, qui ont permis de mettre fin aux famines qui ravageaient certaines régions du globe, force est de constater que certaines ont eu des incidences fâcheuses sur l'environnement : pollution des nappes phréatiques, déstabilisation du régime des eaux, érosion, détérioration progressive de la fertilité y compris salinisation des sols, enfin baisse de la qualité des produits agricoles. Parfois l'application des concepts de la Révolution verte a été particulièrement décevante. Les échecs de la culture mécanisée de l'arachide en Afrique de l'Ouest et de l'Est en témoignent ; il en est de même pour les introductions malheureuses d'espèces fourragères australiennes en Amérique du Sud.

Dans certains pays, tels que les pays subsahariens, ou Madagascar, sous la pression d'impératifs

* Responsable de l'Unité de Recherche Facteurs et Conditions du Milieu, CIRAD-CA, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex.

** Directeur de Recherche Emérite, CNRS, 11, rue Maccarani, 06000 Nice.



1. Dans le sud du Sénégal le potentiel fixateur de N_2 du soja est élevé puisque la quantité de N_2 qu'il peut fixer dépasse 140 kg par ha et par cycle végétatif à condition qu'aucun facteur limitant n'intervienne. En vert clair les parcelles témoin ayant reçu un apport de 100 kg d'azote minéral. En vert foncé les parcelles inoculées par le *Rhizobium* spécifique ; la couleur vert foncé est corrélée avec une teneur plus élevée en azote des feuilles. Dans les conditions de cet essai, le soja répond mieux à l'inoculation qu'à la fertilisation azotée.

2. *Casuarina equisetifolia* inoculé avec sa souche de *Frankia* spécifique pousse beaucoup plus rapidement que lorsqu'il a reçu un apport de 100 kg d'azote minéral par ha : on observe ici, comme dans le cas du soja, une supériorité incontestable de l'inoculation sur la fertilisation minérale.



sociaux-économiques, l'accroissement de la production agricole a, bien souvent, été fondé sur l'exploitation minière des sols. Les conséquences de ce type d'exploitation diffèrent sensiblement de celles qui résultent de l'application

des principes de la Révolution verte, mais elles sont tout aussi néfastes. L'érosion est encore plus rapidement aggravée ; le régime des eaux (inondations) et le microclimat plus profondément perturbés. En quelques années la fertilité

s'effondre jusqu'à un point de non retour et ce, d'autant plus rapidement que les sols exploités sont plus fragiles (sols sableux).

Compte tenu de l'accroissement continu de la population dans les régions tropicales et de la nécessité d'arrêter les déboisements nécessités par la mise en culture de nouvelles terres, l'intensification de la production agricole est un objectif prioritaire. Mais on vient de voir que ni la Révolution verte ni l'exploitation minière ne constituaient des réponses absolues à ce défi. C'est pourquoi on attache désormais une importance croissante aux approches qui permettraient d'intensifier la production agricole en maintenant la fertilité pour assurer les besoins des générations futures (Poly, 1990), cette notion étant connue en anglais sous le terme de "sustainability". Etant donné que l'azote est après l'eau le facteur limitant majeur de la production végétale, il est évident que l'accroissement de la fixation biologique de l'azote de l'air (N_2) apparaît comme un moyen de choix pour assurer une productivité agricole soutenue puisque ce processus permet d'éviter au moins partiellement le recours aux engrais azotés tout en assurant la pérennité de l'approvisionnement en azote des cultures.

Notons tout d'abord que c'est essentiellement en milieu tropical que l'on peut s'attendre à un impact important des progrès réalisés dans la maîtrise de la fixation biologique de N_2 et ce, pour deux raisons majeures : une raison économique, le coût élevé des engrais azotés pour le paysan des tropiques, et une raison physiologique : les protéines alimentaires pour l'homme des tropiques sont essentiellement d'origine végétale.

Il est clair que les potentialités des deux principaux systèmes symbiotiques fixateurs de N_2 , qui sont des plantes dotées de nodules racinaires hébergeant des bactéries

fixatrices de N_2 (*Rhizobium* dans le cas des légumineuses et *Frankia* dans le cas des plantes actinorhiziennes), sont considérables (Dommergues et al., 1985) ; mais elles sont encore loin d'être exploitées à fond, qu'il s'agisse de leur contribution directe à la production agricole et animale ou de la conservation et de l'amélioration de la fertilité des sols.

Comment remédier à une telle situation ?

1. Dans le court terme, on doit recourir aux stratégies suivantes qui, la plupart du temps, doivent être utilisées **simultanément** :

a. *Faciliter l'établissement des systèmes performants en faisant appel à l'inoculation (c'est-à-dire à l'infection des graines ou des racines des plantes ou bien du sol par des bactéries symbiotiques sélectionnées)*

Dans certaines conditions, l'inoculation donne des résultats bien supérieurs à l'application d'une fertilisation azotée (photos 1 et 2). Mais, contrairement à l'opinion généralement répandue, on ne doit procéder à l'inoculation que dans les cas où l'on peut prévoir une réponse positive.

b. *Développer l'utilisation des systèmes performants connus, mais insuffisamment exploités, en les intégrant systématiquement dans les écosystèmes agricoles ou forestiers* (photo 3)

C'est en particulier le cas des arbres fixateurs de N_2 dont on commence seulement à entrevoir l'intérêt.

c. *Éliminer les contraintes entravant le fonctionnement des systèmes fixateurs*

Les systèmes fixateurs de N_2 , et c'est leur tendon d'Achille, sont très sensibles aux contraintes du



3. Arachide cultivée en association avec une légumineuse ligneuse, *Faidherbia albida*, au Sénégal. Ce système cultural remarquable assure une production soutenue à la fois en raison de son aptitude à fixer N_2 et aussi en raison de l'effet-arbre : protection contre l'érosion éolienne, remontée des nitrates lessivés par les pluies des horizons profonds en surface. *Faidherbia albida* ne concurrence pas l'arachide car son enracinement est profond, alors que celui de l'arachide est superficiel, et son cycle phénologique est inversé : l'arbre perd ses feuilles en saison des pluies, c'est-à-dire à l'époque où l'on cultive l'arachide.

milieu, telles que carences en phosphore ou en matière organique (photo 4), qu'il faut absolument éliminer par des pratiques culturales appropriées (Dommergues et Ganry, 1990 ; Ganry, 1992).

d. *Mettre au point les modalités d'intégration des systèmes nouvellement découverts ou encore négligés*

Cette mise au point peut être longue. C'est ainsi qu'en 1980 on a découvert un nouveau système fixateur de N_2 , *Sesbania rostrata* (photo 5). Cette plante, dotée à la fois de nodules racinaires et aériens, peut fixer 100 kg de N_2 en 45 jours ; c'est donc un système très puissant. Mais les modalités de son intégration dans les systèmes agricoles et ses limitations commencent seulement à être connues : à titre d'exemple pour la zone semi-aride ouest africaine, on pourra se reporter aux travaux conduits en Afrique de l'Ouest par l'Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA).

2. Dans le moyen terme, il est nécessaire d'améliorer les performances des systèmes fixateurs connus. Cette possibilité a été exploitée systématiquement depuis longtemps pour l'un des partenaires de la symbiose, la bactérie (en particulier le *Rhizobium*). Mais la sélection de l'autre partenaire, la plante hôte, en fonction de son aptitude à fixer N_2 , est plus récente. Dans le cas des espèces ligneuses la sélection clonale offre des possibilités exceptionnelles en raison de l'énorme et fréquente variabilité de ce matériel végétal. La sélection fondée sur l'utilisation de la micropropagation est relativement facile et rapide (Duhoux 1987). Bien entendu, la sélection des deux partenaires de la symbiose ne doit pas porter seulement sur l'aptitude à fixer N_2 mais aussi sur la tolérance aux contraintes de l'environnement. Dans un proche avenir les outils de la biologie moléculaire vont probablement permettre une accélération de l'amélioration des performances des plantes et de leurs symbiotes.



4. Transport de résidus de récolte en vue de leur compostage. Les composts appliqués à l'arachide augmentent très significativement la fixation de N₂ par cette plante.

3. A plus long terme, une première voie prometteuse est celle qui consiste à **obtenir des légumineuses qui, à l'instar de *Sesbania rostrata*, seraient dotées à la fois de nodules fixateurs de N₂ souterrains et aériens, ces derniers conférant au système fixateur des potentialités accrues.** On envisage aussi la construction, grâce au génie génétique, de nouveaux systèmes fixateurs de N₂ à partir de plantes non fixatrices de N₂, notamment céréales, plantes dont les exigences en azote sont considérables. Pour réaliser ces nouveaux systèmes on a imaginé deux approches : la première consistant à transférer aux céréales l'aptitude à former sur leurs racines des nodules hébergeant des *Rhizobium* ou des *Frankia*, la deuxième consistant à introduire dans le génome même de la plante l'ensemble des gènes permettant à celle-ci de fixer directement N₂. La première approche est probablement celle qui a le plus de chances d'aboutir, mais seulement dans un avenir assez lointain (Dommergues et Ganry, 1990).

Il est absolument certain que, dans la prochaine décennie, l'application rigoureuse de la

plupart des stratégies décrites ci-dessus pourrait accroître considérablement l'apport d'azote aux agrosystèmes tropicaux par les légumineuses et plantes actinorhiziennes, contribuant ainsi efficacement au maintien d'une productivité agricole soutenue sous les tropiques. On peut rai-



5. Grâce à ses nodules aériens qui forment des rangées régulières de protuberances le long des tiges, *Sesbania rostrata* est un des plus puissants systèmes fixateurs de N₂ connus.

sonnablement espérer porter la fixation de N₂ à 100 et 200 kg par ha et par cycle végétatif.

Il faut toutefois être conscient du fait que, bien que la plupart des stratégies définies ci-dessus soient déjà techniquement au point ou le seront bientôt, elles se heurtent à des obstacles sociaux-économiques, dont les deux principaux sont le manque d'information aussi bien au niveau des utilisateurs qu'à celui des décideurs, et l'absence de structures de production d'inoculum et de plantes sélectionnées (notamment sous forme de clones d'espèces ligneuses d'élite).

Bibliographie

- Dommergues Y., Dreyfus B. et Diem H.G., 1985. Fixation de l'azote en agriculture tropicale. *La Recherche*, 22-31.
- Dommergues Y. et Ganry F., 1990. Comment accroître l'apport d'azote par fixation biologique ? In *Actes de Rencontres Internationales. Savanes d'Afrique, terres fertiles ?* (Ministère de la Coopération et du Développement et Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, CIRAD) La Documentation Française, Paris, p. 357-370.
- Duhoux E., 1987. Les arbres fixateurs d'azote atmosphérique : sélection des plantes hôtes et multiplication végétative *in vitro*. In *Les arbres fixateurs d'azote*. Actes des Séminaires 17-25 mars 1986, Dakar, ORSTOM, Paris, p. 88-93.
- Ganry F., 1992. Rôle de la fixation de l'azote par l'arachide dans l'amélioration durable de la fertilité azotée d'un sol sableux tropical par l'amendement calcaïque et organique. In *Biological Nitrogen Fixation and Sustainability of Tropical Agriculture* (K. Mulongoy et al. eds.) John Wiley, Chichester, p. 439-450.
- Poly J., 1990. Les jeux des rencontres. In *Actes de Rencontres Internationales. Savanes d'Afrique, terres fertiles ?* (Ministère de la Coopération et du Développement et Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, CIRAD) La Documentation Française, Paris, p. 13-14.

LE COTONNIER SANS GOSSYPOL, SOURCE D'HUILE ET DE PROTÉINES POUR L'ALIMENTATION HUMAINE

Jean WERQUIN (38)

Directeur général de l'IRCT (Institut de recherches du coton et des textiles exotiques) de 1962 à 1969, J. Werquin a personnellement encouragé et constamment suivi les travaux agronomiques et nutritionnels décrits dans cet article.

CONNU ET UTILISÉ pour sa fibre depuis la lointaine pré-histoire, le cotonnier (genre *gossypium*) produit aujourd'hui près de la moitié de l'ensemble des fibres, naturelles et artificielles, consommées dans le monde. Sa graine dispute à l'arachide et au colza le troisième rang mondial des oléagineux, après le soja et le tournesol.



Capsule de cotonnier à maturité.

Dans la plupart des espèces et variétés cultivées, les tourteaux tirés de la graine après extraction de l'huile ne peuvent nourrir ni les humains, ni les animaux monogastriques, du fait de la présence d'un pigment toxique, le gossypol¹. Le marché des aliments pour volailles et ruminants est certes très large, mais il est dommage de se priver des lipides et protéines contenus en abondance dans la graine de cotonnier, surtout dans des pays producteurs fréquemment sous-alimentés.

Voici déjà 60 ans, on a tenté, au Texas d'abord puis en d'autres pays, d'éliminer le gossypol : les résultats sont restés limités. A partir de 1954, des travaux américains ont isolé les gènes contrôlant la formation et la distribution des glandes à gossypol ; ils ont montré la possibilité d'en réduire la densité par voie génétique. Dès lors, les

chercheurs (surtout américains et français) ont pu obtenir, par sélection, des variétés "glandless", entièrement ou presque dépourvues de gossypol.

A partir de 1958, les chercheurs français de l'IRCT² ont entrepris cette amélioration par voie génétique en plusieurs pays d'Afrique noire. Ils poursuivent leur collaboration avec les structures nationales de recherche agronomique. La diffusion des variétés sélectionnées se heurtait à deux obstacles principaux : une plus grande sensibilité aux insectes, une moindre

qualité de fibre. Il fallait aussi mettre au point une méthode sûre et économique d'extraction de l'huile. Il fallait encore tester la

1 - Le gossypol, pigment jaune de formule $C_{30}H_{30}O_8$, est un terpénoïde associé à d'autres dans des glandes ovoïdes de 0,1 à 0,4 mm, présentes dans toutes les parties aériennes du cotonnier, sauf la fibre et le tégument de la graine.

2 - L'Institut, devenu département textile du CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) est maintenant intégré dans son département des cultures annuelles (CIRAD-CA).

valeur nutritionnelle et l'acceptabilité des farines obtenues à partir des tourteaux.

Ces problèmes ont été résolus dans les conditions ci-après.

Sensibilité aux insectes

Par mesure de précaution, les premières cultures de cotonnier glandless ont bénéficié d'une couverture phytosanitaire renforcée. Celle-ci, en fait, n'apportait aucun gain de rendement : la tendance actuelle est de la supprimer. Dans la mesure où le cotonnier classique est protégé contre insectes et maladies, les mêmes techniques sont applicables au glandless.

Qualité et rendement de la fibre

Dès 1974, un programme de création génétique a été mis en place à Bouaké (Côte-d'Ivoire) par l'IDESSA (Institut des Savanes). Le but était d'obtenir et de multiplier des variétés sans gossypol, de caractéristiques (agronomiques et technologiques) au moins égales à celles des variétés classiques. Ce résultat, atteint fin 1987, a permis d'ensemencer 3 000 hectares en Côte-d'Ivoire avec la variété glandless LP 5. Les surfaces culti-

Tableau 1 - Surfaces ensemencées en cotonnier glandless au cours des dernières campagnes agricoles (hectares)

	1991-1992	1992-1993	Projet 1993
Bénin	3 154	7 564	20 000
Burkina Faso	6 317	42 965	50 000
Côte-d'Ivoire	80 568	71 817	130 000
Madagascar	35	565	10 000
Mali	6 037	3 308	50 000
TOTAL	96 111	126 219	260 000

Ces chiffres sont sans précédent dans le monde.

vées avec ce type de cotonnier sont résumées dans le tableau 1.

Recherches technologiques

L'huile de coton est appréciée, en de nombreux pays, comme huile de table. Les procédés classiques d'extraction, les plus économiques, laissent un tourteau impropre à la fabrication des farines destinées à l'alimentation humaine. Parmi les procédés de délipidation expérimentés avec les nouvelles variétés, l'extraction directe à l'hexane s'est révélée le meilleur. Les figures 3 et 4 ci-après en détaillent le processus et les avantages.

Toutes les opérations étant menées à des températures modé-

rées (au maximum 90°), la farine délipidée est claire et nettement plus riche en protéines de qualité (68 %) que les tourteaux de soja ou d'arachide. Elle peut servir de base à la production d'aliments divers, aux applications variées. La farine obtenue en ateliers pilotes a été ajoutée, en quantités variables, à la farine de blé. Les gâteaux et pains ainsi composés ne diffèrent des produits similaires à base de froment pur que par une moindre levée de la pâte et, en cours de cuisson, par l'apparition d'une couleur verdâtre indésirable à partir de 15 % de farine de coton. La couleur passe inaperçue dans les pâtisseries contenant des œufs. Dans les pains préparés avec 20 % de farine de coton, le taux de protéines totales atteint 21,5 %, contre 11 % pour le pain ordinaire. La farine de coton, très collante, rend difficile le malaxage de la pâte.

Des biscuits contenant 20 %, 30 % et jusqu'à 50 % de farine de coton ont été préparés en mélange avec diverses céréales : blé, maïs, sorgho, mil. Le consommateur ne trouve aucune différence de goût ni de saveur entre les produits, avec ou sans coton. Le mélange de 200 g de farine de coton, 600 g de sucre et 200 g de poudre de cacao permet de préparer un petit déjeuner très onctueux.

Les recherches analytiques et les contrôles toxicologiques ont confirmé la valeur nutritive et le bon état sanitaire des farines de



A gauche, graine de coton sans glande ; à droite graine de coton à glandes.

coton convenablement délipidées : elles conviennent donc à l'alimentation humaine.

Etudes nutritionnelles

Elles ont été menées en Afrique, à partir de 1966, simultanément sur des rats et en alimentation humaine. Le rat est choisi comme modèle, car ses besoins en acides aminés essentiels sont proportionnellement plus importants que ceux de l'enfant, tout en respectant la même hiérarchie. Ainsi, la satisfaction de ces besoins chez le rat sera-t-elle a fortiori acquise chez l'enfant. D'autres expériences ont été menées par la suite avec des volailles.

L'intérêt des farines de coton glandless en alimentation humaine est d'apporter une supplémentation protéinique de haute valeur nutritionnelle, et dénuée de toute toxicité, à des régimes riches en glucides. Par exemple, lorsque l'enfant passe du lait maternel aux aliments traditionnels en Afrique, à base de céréales, donc riches en glucides, il lui manque les protéines indispensables à son complet développement. Dès lors, la farine de coton constitue un excellent aliment de sevrage et de transition, du fait de sa teneur très élevée en protéines : plus de 60 %. Elle pourrait constituer, en outre, un aliment de complément de la femme allaitante, car on y trouve des molécules qui stimulent la sécrétion lactée.

Dès 1966, les travaux entrepris à Dakar à l'ORANA (Office de recherches sur l'alimentation et la nutrition en Afrique) et à l'hôpital Le Dantec, avec des tourteaux provenant des cultures de l'IRCT, ont démontré l'intérêt de la farine de coton glandless, et pour la guérison des enfants atteints de dénutrition (kwashiorkor), et comme aliment de sevrage. Renouvelés au Mali en 1967, puis au Tchad en 1975, ces essais ont vu leurs résultats largement confirmés, à partir de 1986,

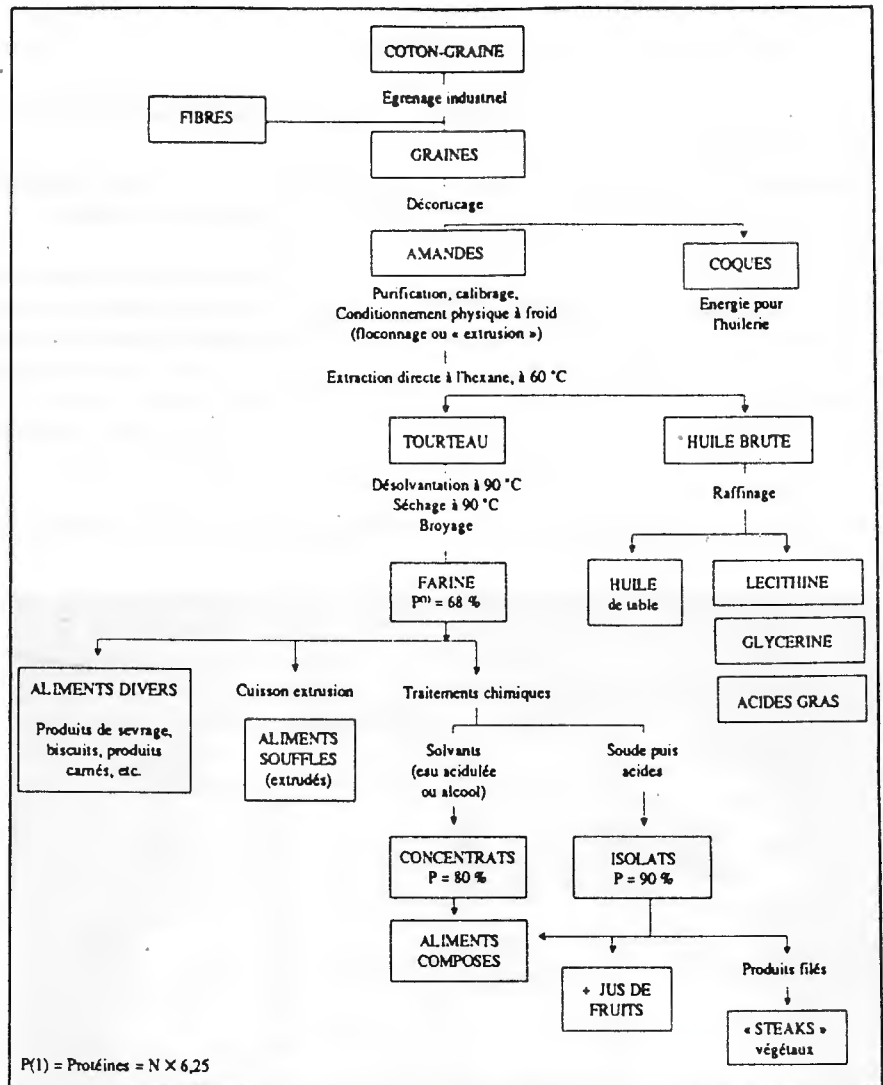


Figure 3 - Technologie des graines de coton sans gossypol



Pâtisseries faites en utilisant partiellement de la farine de cotonnier.

OPÉRATIONS	CONDITIONS	CONSÉQUENCES
Conditionnement	à froid	Aucune modification de la composition chimique de l'amande
Extraction à l'hexane	60 °C	Pas de combinaisons moléculaires, protéines intactes Délipidation complète
Désolvation Séchage	90 °C	Farine claire, goût agréable Peu de cellulose et de fibres Protéines : quantité et qualité (digestibilité) Taux élevé de lysine disponible Bonne conservation de la farine résiduelle (faible risque de développement d'aflatoxine).
Broyage		

Figure 4 - Avantages de la trituration des graines de cotonnier par extraction directe au solvant



En haut : farine de cotonnier comparée à diverses farines de céréales.
Ci-dessus : les sous-produits issus de la graine de cotonnier.

par l'Institut de Santé Publique de Côte-d'Ivoire.

Perspectives d'avenir

Reste à lever certaines contraintes pour le développement des cotonniers sans gossypol, et à rester vigilant, car de nouveaux imprévus peuvent apparaître. Les problèmes phytosanitaires semblent résolus en grande culture. La pureté génétique implique des zones de glandless très éloignées des cotonniers ordinaires, afin d'éviter les risques d'une pollinisation qui réintroduirait du gossypol. La technologie commande de transformer les usines actuelles, ou mieux, d'en construire d'autres, spécialisées. Les coûts de production s'en trouveront accrus à court terme, mais la farine et d'autres co-produits du raffinage rapportent plus que le tourteau classique : un hectare de glandless vaut plus qu'un hectare de cotonniers classiques.

Il convient aussi de faire admettre aux organismes responsables du développement que le cotonnier sans gossypol est un cotonnier ordinaire, présentant un avantage supplémentaire. Pour familiariser les consommateurs à l'idée de "manger du coton", et les éleveurs à l'intérêt de ces tourteaux et farines, il faudra des campagnes d'information et d'éduca-

Tableau 2 - Ventilation des produits obtenus à partir de 100 kilogrammes de coton-graine récoltés, compte tenu de 2 à 3 % de déchets toujours présents

- Fibre	30 à 45 kg selon la variété
- Graines	53 à 65 kg se décomposant ainsi :
• linter	0 à 7 kg
• coques	13 à 15 kg
• amandes	35 à 42 kg, comprenant :
	• 9 à 12 kg d'huile
	• 11 à 13 kg de protéines
	• 15 à 18 kg d'autres produits

tion nutritionnelle, assorties de démonstration. Enfin, la conquête des marchés nécessitera une concertation permanente entre les partenaires de la filière cotonnière et les industriels du secteur agro-alimentaire : cet effort a déjà porté ses fruits en Côte-d'Ivoire.

Il est temps, pour l'Afrique, de se placer sur le marché mondial. Les Etats-Unis et Israël ont cultivé récemment d'importantes superficies de glandless, alimentant les boulangeries : ces productions sont maintenant arrêtées. En revanche,

la Chine en exploite 100 000 hectares, dont les amandes sont exportées au Japon en vue de l'alimentation humaine.

En Afrique même, et surtout dans les pays sahéliens producteurs de coton, des farines consommables par l'homme contribueraient à mieux valoriser la culture cotonnière, à donner aux populations une nourriture riche en protéines et à prévenir les trop fréquentes pénuries alimentaires. En ce domaine, la recherche agronomique a répondu à ses objectifs.

Comme le concluent les auteurs de la brochure citée en référence, d'où provient l'essentiel du présent article : "La parole est maintenant aux décideurs, politiques, organismes de développement et industriels".

Bibliographie

G. Parry - *Le cotonnier et ses produits* (Maisonneuve et Larose, Paris, 1982).

J. Bourély et B. Hau - *Le cotonnier sans gossypol, source d'huile et de protéines pour l'alimentation humaine, bilan de cinq années de recherches* - IRCT/CIRAD, Montpellier, 1991.

Cette brochure, disponible au CIRAD, renvoie elle-même à une bibliographie complémentaire.

L'IRCT a quarante ans : la passion d'entreprendre, brochure collective, Publications du CIRAD, 1990. ■

Ci-dessous : beau champ de cotonniers sans gossypol.



QUELLE RECHERCHE POUR LES PLANTES PÉRENNES TROPICALES ?

Alain WEIL (69),

directeur du département des Cultures pérennes du CIRAD (CIRAD-CP)

DANS LES RÉGIONS tropicales et subtropicales, les plantes qu'on dit "pérennes" sont, hormis les arbres fruitiers et forestiers dont nous ne parlerons pas ici, des cultures d'exportation et de rente : le cacao, le café, l'hévéa, le palmier, le cocotier. Elles jouent un rôle considérable dans un grand nombre de pays du Sud.

Sur le plan économique d'abord. Les cultures pérennes apportent les devises dont les Etats ont besoin pour assurer le fonctionnement de leur économie. Mais ces Etats sont extrêmement sensibles à la dégradation continue des cours des matières premières. Quand les grands projets agro-industriels sombrent sous les déficits, les bailleurs de fonds tels que la Banque mondiale ou la Caisse française de développement commencent à prendre conscience que la recherche peut contribuer de manière sensible à restaurer leur rentabilité.

Sur le plan social ensuite. Les cultures pérennes contribuent efficacement à l'emploi des populations puisqu'elles sont produites en très grande majorité par de petits planteurs. Elles sont aussi une composante importante des politiques d'aménagement du territoire. Elles posent à ce titre de nouvelles questions à la recherche agronomique, par exemple l'occupation de zones rurales, considérées auparavant comme marginales, pour fixer les populations.

Sur le plan de l'environnement

enfin. Les cultures pérennes ont longtemps prospéré sur des fronts pionniers de terres vierges déforestées. L'exploitation rationnelle de ces espaces, la recréation de milieux forestiers artificiels, la reconstitution des terres dégradées, la préservation durable des potentiels de production sont des nécessités d'évidence. Les plantes pérennes apportent des éléments de réponse dans le cadre de systèmes techniques, économiques et sociaux encore insuffisamment étudiés et qui soulèvent des questions spécifiques.

Une recherche indispensable

La lutte pour les marchés est difficile, car la concurrence est aiguë : entre produits naturels et synthétiques (cas du caoutchouc) ; entre pays du Nord et du Sud (exemple des oléagineux tempérés

et tropicaux) ; entre pays du Sud (l'Afrique et l'Asie du Sud-Est pour l'huile de palme, l'hévéa et le cacao). Certains de ces pays, relativement mal dotés au plan des "avantages comparatifs", n'ont pourtant guère d'alternative. Ils sont condamnés à viser l'excellence.

On peut légitimement s'interroger sur la capacité de la recherche à résoudre les grands problèmes du sous-développement : crises politiques, tensions ethniques, conflits sociaux, détérioration des termes de l'échange, dysfonctionnement des Etats... pèsent à l'évidence d'un poids écrasant.

Mais il est sûr que la quasi totalité des pays en développement ne peut espérer de progrès sans une agriculture dynamique, assurant emplois et revenus à la population



Palmeraie naturelle.



Floraison de caféiers robusta.

rurale, génératrice d'une capacité d'accumulation nationale permettant une diversification économique, pourvoyeuse de devises, et suffisamment respectueuse de l'environnement pour permettre la durabilité de la production.

S'agissant du développement agricole, les problèmes les plus immédiats de propriété foncière, de système de crédit, d'infrastructures de transport, de vulgarisation des techniques existantes, peuvent paraître prioritaires. Mais la recherche agronomique conservera néanmoins un rôle essentiel pour permettre à un grand nombre de pays de demeurer, ou de redevenir, structurellement compétitifs (même si cette condition nécessaire est évidemment loin d'être suffisante). C'est l'avenir même de certains pays et la cohésion de leur tissu social qui seraient menacés par leur incapacité à mettre en oeuvre les matériels végétaux et les techniques d'exploitation agricole les plus performantes.

La recherche nécessaire est devenue plus complexe et intégratrice. Elle fait appel simultanément à de multiples disciplines et aux techniques les plus avancées, même lorsque les bénéficiaires ultimes en sont les petits planteurs

: on peut, par exemple, faire appel au génie génétique et à une connaissance fine des déterminismes physiologiques pour fournir un matériel végétal rustique plus résistant aux maladies ou à la sécheresse.

Une stratégie d'entreprise

Comment programmer l'affectation de ressources rares dans un contexte de fortes incertitudes liées aux évolutions géopolitiques et économiques mondiales, aux aléas de la recherche, avec de surcroît des horizons lointains ? Il faut savoir, par exemple, qu'un cycle de sélection dure entre quinze et vingt-cinq ans ; que des replantations à l'identique peuvent ne comporter de conséquences néfastes sur l'environnement qu'après cinquante ans ; que toute stratégie de lutte contre des pathogènes doit intégrer leur possibilité de mutation génétique.

Les activités de recherche finalisée doivent être programmées en utilisant les outils de la stratégie d'entreprise : explicitation des objectifs en terme d'application ; analyse des forces et faiblesses du dispositif ; appréciation des opportunités et menaces de l'environnement.

Une réflexion prospective est donc indispensable. Elle doit prendre appui sur les sciences sociales, inclure par exemple l'analyse des conditions d'émergence et de réceptivité des innovations dans les différents systèmes de production, et permettre une connaissance complète de chaque filière et de ses coûts, depuis la production agricole jusqu'à la transformation et la commercialisation des produits.

Qualité, rendement, valorisation

Les besoins de recherche ne sont pas les mêmes selon les filières. Ainsi, pour celles relevant du mandat du département des Cultures pérennes du CIRAD, trois groupes peuvent être distingués.

- Les filières cacao et café sont en surproduction, les systèmes de culture très diversifiés, et l'utilisation des connaissances techniques est faible. Dans ce contexte, la qualité des produits constituera l'enjeu majeur des prochaines années, en même temps que la solution des problèmes socio-économiques liés à la transformation en profondeur des structures de production.

- Les filières hévéa et palmier sont confrontées à une forte concurrence de la part, respectivement, du caoutchouc synthétique et des autres huiles, végétales ou animales. Elles possèdent cependant des atouts spécifiques qui devraient favoriser l'accroissement de la demande, sauf si les conditions économiques de la production, en devenant dissuasives, faisaient peser une menace sur l'approvisionnement des grands transformateurs. L'enjeu est ici d'augmenter les rendements par unité de production.

- La filière cocotier est intermédiaire. Culture plus vivrière aux utilisations multiples, en relatif déclin sur le marché des corps

gras, elle joue un rôle stabilisant dans de nombreux systèmes agricoles (îles, sols pauvres...) où elle est associée à un grand nombre d'autres cultures. Son principal problème réside dans sa rentabilité, très variable selon les cours du coprah. L'enjeu prioritaire sera d'augmenter le revenu des exploitations en améliorant les systèmes de cultures pris dans leur globalité, et en diversifiant les produits pour une meilleure valorisation.

Des problématiques communes

Les cultures pérennes ont généralement bénéficié jusqu'à présent d'un environnement favorable : alimentation hydrique satisfaisante et relative fertilité d'un milieu souvent "neuf" puisque l'extension des surfaces était obtenue par défrichement de la grande forêt tropicale. Dans la mesure où ce milieu ne peut plus être étendu, deux aspects deviennent prioritaires :

- La protection de l'environnement (maintien de la fertilité, diminution des pollutions...). Les cultures pérennes doivent évoluer pour ne plus apparaître comme des mangeuses de forêt mais plutôt comme des rénovatrices d'un milieu forestier dégradé ou disparu ; plus généralement, elles ont de nombreux atouts pour constituer les bases de nouveaux systèmes permettant de mieux répondre au problème général de la reproductibilité en zone tropicale humide.

- La protection des cultures. Les plantes pérennes sont de plus en plus menacées par les nombreux ennemis et parasites qui apprécient et colonisent ces nouveaux biotopes. Le diagnostic et la lutte contre les grandes endémies régionales seront donc déterminants.

Le poids de l'histoire et la place de la France

La recherche sur les plantes pérennes tropicales trouve son origine dans la volonté des anciennes



Cacaoyers en fruits.

métropoles (France, Angleterre, Pays-Bas, Belgique, Portugal) de mettre en valeur leurs colonies. Aujourd'hui, la France est le seul pays à avoir maintenu un important dispositif spécifique, dont l'importance est véritablement de portée mondiale. C'est sa force, c'est peut-être aussi une faiblesse, car certains partenaires peuvent craindre une coopération qui, à leurs yeux, serait trop déséquilibrée.

Le soutien multilatéral à la recherche agronomique s'est jusqu'à présent cantonné aux plantes vivrières, considérant que les cultures de rente relevaient essentiellement du marché. C'est malheureusement au moment où le besoin de les intégrer dans les politiques d'aide au développement devient une évidence que le système international de recherche agronomique s'enfonce dans une crise financière profonde et durable. La recherche française, et plus particulièrement le CIRAD, a donc un rôle spécifique à jouer. Cet organisme peut s'appuyer sur son expérience concrète au service du développement menée dans la continuité pendant des décennies, sur les trois continents africain, asiatique et latino-américain. Faut-il rappeler que le CIRAD et les

Instituts spécialisés qui l'ont précédé (IRCA, IRCC, IRHO) ont été, et sont encore étroitement impliqués dans l'étude, la réalisation et l'encadrement de centaines de milliers d'hectares de plantations auxquels ils fournissent les techniques d'exploitation et le matériel végétal ?

La recherche du CIRAD sur les cultures pérennes est menée sur des filières complètes, en association étroite avec la communauté scientifique française (ORSTOM, INRA, CNRS) et étrangère, en collaboration avec les organismes de développement, les sociétés de plantations, les grands transformateurs comme Nestlé, Unilever ou Michelin, ou les sociétés de négoce.

Le projet pour demain est donc fort ambitieux, alors même que les conditions d'exercice de la recherche en coopération deviennent incomparablement plus difficiles. La clé du succès réside dans la capacité des partenaires, du Nord et du Sud, à passer d'une juxtaposition de coopérations bilatérales à de nouvelles formes d'intervention, plus internationalisées au niveau de leur financement et de leur réalisation, et plus régionalisées dans leurs applications.

RÉFLEXIONS SUR LA RECHERCHE EN AQUACULTURE TROPICALE : LE TILAPIA D'AFRIQUE ET LE TILAPIA D'ASIE

Jérôme LAZARD

Les tilapias ne sont pas les seuls poissons qui conviennent pour l'aquaculture en milieu tropical, mais ce sont les premiers qui ont été utilisés avec succès, ceux dont l'élevage est le mieux maîtrisé et qui ont fait l'objet des recherches et des expérimentations les plus poussées. La pisciculture des tilapias est aujourd'hui en plein essor tant en Afrique qu'en Asie et même en Amérique centrale. Au double point de vue des mises au point techniques et de la vulgarisation dans les pays insuffisamment développés, la Section Pêche et Pisciculture, créée en 1956 au sein du CTFT, a joué un rôle primordial. Son chef, Jérôme Lazard, est le meilleur spécialiste actuel en ces matières et ses publications font autorité. A tous ceux qui, intéressés par son article, désireraient en savoir davantage sur cette pisciculture pleine d'avenir, je ne saurais trop recommander de se procurer auprès du CTFT la plaquette intitulée "Méthodes artisanales d'aquaculture du Tilapia en Afrique", publiée en 1990 par Jérôme Lazard et plusieurs de ces collaborateurs immédiats.

Jacques Daget (38),
Professeur honoraire du Muséum
national d'Histoire naturelle

L' AQUACULTURE (ou élevage d'organismes aquatiques, animaux et végétaux) représente (statistiques de la FAO pour l'année 1990) une production de 15 millions de tonnes sur une production totale (aquaculture + pêche marines et continentales) de 105 millions de tonnes. La progression de l'aquaculture entre 1986 et 1990 a été de 26 %, celle de la pêche durant la même période a été de 5 % et tout indique que le fossé entre la progression de ces 2 activités ira en s'accroissant dans les prochaines années. Aujourd'hui, plus de 85 % de la production aquacole mondiale sont originaires d'Asie, et notamment de Chine qui constitue le berceau de l'aquaculture mondiale puisque le plus ancien traité de pisciculture y a été retrouvé, datant de 473 avant J.-C. En outre, 95 % de la production des élevages de poissons proviennent des eaux continentales : douces (pour 90 %) et saumâtres. Parmi les espèces piscicoles d'élevage, 4 groupes occupent le devant de la scène : les

carpes (5 millions de tonnes), les Salmonidés - truites et saumons - (600 000 tonnes), le "milkfish" (430 000 tonnes) et les tilapias (390 000 tonnes). C'est ce dernier groupe de poissons qui fera l'objet de la présente réflexion.

Les tilapias, qui appartiennent à la famille des Cichlidés, sont endémiques du continent africain et la systématique, si souvent rébarbative, constitue ici une aide aux aquaculteurs puisque les critères retenus pour les classer sont basés sur leur mode de reproduction et leur régime alimentaire. Ainsi le genre *Tilapia* regroupe les espèces pondant leurs œufs sur un substrat et se nourrissant de végétaux supérieurs, les genres *Sarotherodon* et *Oreochromis* pratiquent, quant à eux, l'incubation buccale (les œufs une fois fécondés sont protégés au sein de la cavité buccale du père ou de la mère) et leur régime alimentaire est constitué de microorganismes végétaux. 95 % des tilapias d'élevage appartiennent aujourd'hui à ce dernier genre et

parmi eux, *Oreochromis niloticus* est le plus courant et nombreuses sont ses appellations : de la "carpe du Nil" au "poulet aquatique".

La reproduction spontanée des tilapias en captivité et leur régime alimentaire à base de végétaux (donc à "chaîne alimentaire" courte) en font des poissons "nés" pour une pisciculture à faibles coûts.

Paradoxalement, ce n'est pas en Afrique, d'où ces poissons sont originaires, que cette vocation s'est matérialisée à grande échelle. La pisciculture y cherche encore sa voie entre l'exploitation des ressources aquatiques vivantes naturelles (pêche) et une intensification des systèmes de production agricole, notamment irrigués, rendue nécessaire par la pression démographique. C'est donc en Asie, forte de ses traditions et de son pragmatisme aquacoles et de ce que l'on pourrait qualifier d'"opportunisme biotechnique" poussé à un degré élevé, que le tilapia a trouvé le terrain le plus



Oreochromis niloticus élevé en cage flottante dans le fleuve Niger au Niger.

favorable à son épanouissement. Il y est élevé en polyculture avec d'autres espèces (carpes principalement), en étang où l'alimentation naturelle des poissons est stimulée par la fertilisation organique. Cette dernière est constituée de divers déchets de l'agriculture et de l'élevage. Les meilleurs engrais sont les effluents des étables, porcheries et poulaillers dont l'efficacité se trouve encore accrue s'ils se déversent directement dans les étangs, autrement dit si les élevages poissons-animaux terrestres sont étroitement associés. Au Viêt-Nam, les étangs à latrines constituent encore aujourd'hui un système essentiel de production piscicole. Dans cette région du monde, les tilapias sont également élevés directement dans le milieu naturel (cours d'eau, lacs, lagunes) dans des structures telles que les enclos ou les cages fixes ou flottantes. Par exemple, dans la Laguna de Bay proche de Manille aux Philippines, près de 30 000 hectares, soit le tiers de sa superficie, ont été couverts de structures d'élevage du type enclos et cages pour l'élevage, notamment, de tilapias. Ces élevages ont privilégié l'alimentation naturelle des poissons à partir du milieu sous la double action de la lumière et de la température stimulant la photosynthèse, point de départ de la chaîne

alimentaire. Ils bénéficient en outre souvent d'un substrat d'origine volcanique, donc riche en matières minérales. Une alimentation artificielle complémentaire, à base de son de riz et de farine de poisson, est apportée lorsque la disponibilité en alimentation naturelle décroît pour des raisons climatiques (chute de la température) ou de prolifération des encéintes d'élevage. Il s'en suit une augmentation des apports exogènes d'aliment, entraînant une diminution de la rentabilité des élevages ainsi qu'une eutrophisation ou pollution organique des milieux d'élevage : d'autres milieux sont alors colonisés par les aquaculteurs. A ces phénomènes trophiques, il convient d'ajouter les risques de conflits sociaux, souvent violents, entre les pêcheurs, usagers traditionnels de ces collections d'eaux, et les nouveaux arrivants au niveau de l'appropriation du foncier aquatique.

Pour subvenir à la demande très forte en alevins de tilapia générée par l'accroissement spectaculaire de cette forme d'aquaculture (les Philippines introduisaient leurs premiers géniteurs d'*Oreochromis niloticus* en 1974 : elles en produisaient 100 000 tonnes en 1992, soit le double de la production français-

se de poissons d'élevage toutes espèces confondues !), de nombreuses écloseries privées ont été installées. Elles privilégient des techniques douces, telles que l'utilisation de filets moustiquaire, placés en étang ou directement dans le milieu naturel, où les géniteurs se reproduisent sans difficulté. Ces techniques, qui se démarquent de celles utilisées dans les pays occidentaux basées sur l'utilisation du béton et du PVC et le recours au pompage, offrent l'avantage considérable d'induire des coûts de production faibles.

La stratégie de reproduction redoutablement efficace du tilapia (puberté précoce, fréquence élevée et protection des alevins) a longtemps constitué un frein à son élevage. En effet, dans des structures d'élevage telles que les étangs, elle induit rapidement surpopulation et nanisme : la production finale est donc constituée de très nombreux petits individus de faible valeur marchande. Les travaux de recherche sur ces poissons ont donc porté, dès les premiers essais d'élevage, sur les différentes possibilités d'en contrôler l'ardeur reproductrice. Différentes approches, qui se poursuivent aujourd'hui, ont été mises en œuvre. La première consiste à introduire un prédateur en association avec les juvéniles de tilapias mis en grossissement : ils doivent être choisis pour leur efficacité prédatrice et ne pas grossir plus vite que les tilapias de façon à n'en consommer que la descendance. De nombreux essais menés sur les 3 continents ont permis d'identifier dans la faune piscicole de chacun d'entre eux des prédateurs adéquats. Très rapidement est cependant apparu l'intérêt de pratiquer des élevages monosexes, en l'occurrence mâles, car ceux-ci présentent une vitesse de croissance très supérieure à celle des femelles. Nouveau défi pour la recherche qui l'a abordé sous plusieurs angles différents mais complémentaires. Un sexage manuel a



Enclos (au premier plan) et cages flottantes (au second plan) d'élevages de tilapias dans le lac Sampaloc (Philippines).

été rendu possible par la mise en évidence d'un dimorphisme sexuel visible au niveau de la papille urogénitale pour des poissons de plus de 20 g. L'approche génétique de ce monosexage est initialement venue d'Asie où des descendances entièrement mâles ont été obtenues en croisant entre elles diverses espèces d'*Oreochromis*. Un déterminisme génétique monofactoriel simple du sexe (sur le modèle femelle XX - mâle XY) est devenu aujourd'hui insuffisant pour expliquer ces phénomènes du fait des fréquentes déviations observées en élevage par rapport au modèle théorique 100 % mâle. Le recours aux hormones de synthèse ayant des propriétés masculinisantes a pris le relais : il permet l'inversion sexuelle des poissons traités et donc, aux femelles tout en conservant leur génotype (XX), de présenter toutes les propriétés d'un mâle fonctionnel (gonades et performances de croissance). Un tel

traitement hormonal appliqué durant la phase critique de différenciation des organes sexuels (soit durant les trois semaines consécutives à la fin de l'incubation des œufs) permet d'obtenir des populations 100 % mâles, à l'échelle commerciale. Malgré la brièveté de ce traitement et les doses infinitésimales utilisées, certains pays tels que la France en ont interdit l'utilisation. Il reste cependant largement pratiqué aux Philippines (où 10 à 20 % de la production de tilapias, soit 10 à 20 000 tonnes, proviennent d'alevins sexuellement "inversés"), aux USA, en Israël et même en Belgique où un important élevage de tilapias est pratiqué dans des eaux artificiellement réchauffées. Le recours à d'autres techniques devient cependant une priorité compte tenu de l'incertitude quant à l'impact de l'utilisation de tels stéroïdes de synthèse sur la santé humaine et de leurs métabolites de dégradation

sur l'environnement. Deux voies sont actuellement creusées par des chercheurs du CIRAD associés à des collègues d'autres organismes : l'utilisation d'hormones naturelles mises en évidence lors des premiers stades de différenciation sexuelle des tilapias et, voie sans doute la plus prometteuse et la plus originale, l'étude des facteurs environnementaux sur le déterminisme sexuel. D'ores et déjà des populations constituées à plus de 90 % de mâles sont obtenues lorsqu'une température supérieure de 10 °C aux températures habituelles de ces poissons est appliquée durant la même période que les traitements hormonaux.

Autre défi posé par les tilapias aux chercheurs : celui des ressources génétiques dont l'Afrique est, on l'a vu, le dépositaire. De très nombreux transferts sont intervenus à partir d'Afrique vers les autres continents ou au sein même



Poches en filet moustiquaire (appelées "hapas") utilisées en Asie (ici aux Philippines) pour la production d'alevins de tilapias.

du continent africain pour les souches présentant le meilleur potentiel aquacole. Un important travail de génétique des populations se développe sur ces poissons depuis une dizaine d'années. Il porte, à la fois, sur la caractérisation des souches sauvages afin d'en décrire la diversité génétique et sur les populations domestiques pour permettre une meilleure gestion de leurs géniteurs. Ce travail est aujourd'hui rendu nécessaire par le fait que les populations domestiques ont souvent été fondées à partir d'un petit nombre d'individus prélevés dans des sites géographiques restreints, multipliant les risques d'appauvrissement de la variabilité génétique qui constitue l'une des clefs du succès des élevages dans les divers milieux décrits ci-dessus.

Bien d'autres défis scientifiques devront être relevés pour permettre la poursuite du développement de

l'aquaculture des tilapias. Parmi eux, celui de la connaissance et de la gestion des écosystèmes aquacoles : identification et quantification des voies alimentaires aboutissant au poisson dans un étang fertilisé, capacité biotique ("carrying capacity") d'un lac recevant des cages d'élevage de tilapias ou détermination d'un optimum bioéconomique pour l'aquaculture dans de tels milieux...

L'expérience de l'aquaculture tropicale a démontré que les systèmes de production peu intensifiés et valorisant le mieux les ressources naturelles sont les plus intensifs en termes de besoins de recherches. Le développement d'une aquaculture durable basée sur l'utilisation d'espèces à faibles coûts de production, tels que les tilapias, passe nécessairement par un effort de recherche soutenu qui a déjà fait ses preuves. ■

Éléments de bibliographie

Baroiller J.F., Fostier A., Cauty C. et Jalabert B., 1991, *Significant effects of high temperatures on sex-ratio of progenies from Oreochromis niloticus with sibling sex-reversed males broodstock*. Proceedings of the 3rd International Symposium on Tilapia in Aquaculture, 11-16 nov. 1991, Abidjan, Côte-d'Ivoire (à paraître).

Guerrero R.D., 1987, *Tilapia Farming in the Philippines*, National Book Store publishers, Metro Manila, Philippines, 84 p.

Lazard J., Lecomte Y., Stomal B. et Weigel J.Y., 1991 *Pisciculture en Afrique subsaharienne. Situations et projets dans les pays francophones. Propositions d'action*. Ministère de la Coopération et du Développement, CID/DOC, Paris, 155 p.

Lazard J., Jalabert B. et Doudet T. (Editeurs Scientifiques), 1990, *L'Aquaculture des tilapias : du développement à la recherche*, Cahiers Scientifiques n° 10, C.T.F.T. (Départ. du CIRAD), Nogent-sur-Marne, 116 p.

LE CAOUTCHOUC NATUREL TOUJOURS PRÉSENT

Jean-Baptiste SERIER (CIRAD-CP)

Jean-Baptiste Serier m'a demandé une introduction à son article sur le caoutchouc naturel. Je le fais volontiers, compte tenu à la fois de la connaissance que l'auteur a du sujet, de la qualité de l'organisme auquel il appartient, de l'intérêt de ce produit très particulier de l'agro-industrie tropicale qu'est le caoutchouc naturel.

J.-B. Serier, ingénieur agronome, a débuté sa carrière dans le palmier à huile, pour l'Institut de recherches sur les huiles et oléagineux, en Afrique et en Amérique du Sud. Il est entré en 1970 à l'Institut de recherche sur le caoutchouc et a occupé très vite les fonctions de Secrétaire du Conseil scientifique et technique du caoutchouc au sein duquel se retrouvent régulièrement planteurs de caoutchouc et Sociétés de développement, chercheurs et universitaires. D'autre part, l'auteur s'intéresse beaucoup à l'histoire du caoutchouc, sujet auquel il a même consacré une très originale B. D.

Le caoutchouc naturel est toujours présent, certes, et je dois même souligner qu'il a repris depuis trente ans des parts de marché, remontant de moins de 30 % de la consommation mondiale globale (naturel et synthétiques confondus) à 37 % en 1992, cela tout d'abord grâce à la généralisation spectaculaire du pneumatique à carcasse radiale - remarquable invention française -, et plus récemment au rapide développement des industries manufacturières dans certains pays producteurs.

Au delà du débouché massif dans le pneumatique, il n'est certes pas inutile de rechercher, comme l'expose J.-B. Serier, des utilisations nouvelles - et c'est là l'une des missions des Instituts -. Mais, à s'en tenir aux applications existantes, il suffit de constater que la consommation mondiale moyenne, tous caoutchoucs confondus, n'atteint pas actuellement 3 kg par habitant quand elle est de plus de 11 kg pour un Américain du Nord et guère moins pour un ressortissant de la CEE. C'est donc assez dire la marge d'expansion qui existe et qui fait de l'hévéaculture un instrument du développement en zone tropicale à ne pas négliger.

Jacques Polton (42), ancien président de l'Union des producteurs de caoutchouc naturel

PARMI les produits tropicaux naturels, il en est un que l'on a tendance à oublier, c'est le caoutchouc naturel.

Il n'apparaît plus que lorsqu'on évoque la destruction de la forêt amazonienne ; on voit alors un seringueiro furtif (l'ombre de Chico Mendes) donner quelques coups d'un instrument tranchant dans l'écorce lépreuse d'un tronc ; l'objectif s'approche et l'on aperçoit le latex suinter puis goutte à goutte s'écouler dans une boîte de conserve. La protection de la forêt tropicale amazonienne semble réclamer la conservation de ce folklore. Son histoire cependant remonte plus loin, beaucoup plus loin, puisque les Conquistadors l'ont vu en action, au Mexique, sous la forme d'une balle relancée dans un jeu compliqué et cruel. Mais ceci est une autre histoire, aujourd'hui on parle de l'avenir.

Ainsi en 1992, dans l'ombre mais non dans la clandestinité, le caoutchouc naturel fait vivre 10 millions d'hommes, surtout en Asie du Sud-est et dans une petite proportion en Afrique et en Amérique latine. Le fruit de leur travail, ce sont 5,2 millions de tonnes de caoutchouc naturel qui viennent compléter les 10 millions de tonnes de caoutchouc synthétique issu du pétrole. Contrairement à ce qu'on pourrait penser, cette production ne régresse pas, elle augmente régulièrement et sa discrétion l'empêche de jouer les vedettes comme le pétrole, le café ou le cacao.

L'hévéa, assurance contre la misère

L'hévéa (seule plante à caoutchouc aujourd'hui cultivée) s'installe pour 30-40 ans, il se transmet de père en fils et devient ainsi une sorte d'assurance contre la misère.

Mais là aussi le spectre de la surproduction plane, avec son corollaire la chute des cours et la misère en perspective. Pour une fois, le caoutchouc naturel se distingue des autres matières premières par un accord international de stabilisation de son prix entre les pays producteurs et les pays consommateurs, concrétisé par un stock régulateur pouvant atteindre 10 % de la production. Cet accord tient depuis plus de dix ans maintenant et résulte probablement de la longue histoire qui l'a précédé.

Dans ce contexte, l'agronomie tropicale au sens large œuvre dans deux directions : valoriser le produit naturel (maintenir les débouchés actuels et en trouver d'autres), en abaisser le coût de production (dégager des marges).

La recherche agronomique tropicale sur le caoutchouc n'est pas



Saignée de l'hévéa en Indonésie.

enfermée sur elle-même. Comme pour la commercialisation, la recherche s'est coordonnée au niveau international dans l'International Rubber Research Development Board. Là chaque pays présente le résultat de ses recherches et les confronte, les valide et en fait profiter les autres.

Un autre aspect de cette agronomie tropicale, non propre au caoutchouc, c'est qu'elle est une conjugaison de disciplines apportant chacune ses connaissances, ses

techniques, ses éclairages tantôt fondamentaux tantôt pratiques.

Les emplois du caoutchouc naturel sont essentiellement les pneumatiques et les caoutchoucs techniques. Dans les deux cas le manufacturier qui a informatisé et automatisé ses chaînes de fabrication exige une matière propre et de qualité régulière. Ce ne sont pas à proprement parler les préoccupations immédiates du petit paysan thaïlandais ou malais qui n'a pas idée de la finalité de son latex. Et la

menace du manufacturier de se tourner vers le caoutchouc synthétique n'est pas une menace gratuite.

Sur le terrain l'agronomie tropicale travaille à persuader le petit paysan de la nécessité d'améliorer sans cesse la pureté de son latex ; une batterie de contrôles, de tests et de primes commencent à porter leurs fruits. Mais il faut agir plus en profondeur pour que le pli devienne permanent et que cette action ne soit pas fugitive : il faut avoir une connaissance intime de la psychologie du paysan, de ses buts et de ses motivations. Aussi des équipes mixtes d'agronomes et d'ethnologues participent à la vie quotidienne de ces paysans dans le sud de la Thaïlande. Ces équipes doivent se soumettre à des conditions de vie difficiles pour capter leur confiance. Mais la moisson est parfois surprenante et toujours fructueuse.

La recherche de nouveaux débouchés

La recherche de nouveaux débouchés pour un vieux produit agricole comme le caoutchouc n'est pas aisée ; depuis la révolution industrielle toutes les possibilités paraissent avoir été essayées et la mode est plus orientée vers les produits nouveaux que vers le perfectionnement. On a vu des produits comme l'ébonite (mélange de caoutchouc naturel et de soufre à dose massive) avoir leur heure de gloire puis être remplacés par les matières plastiques.

Mais le caoutchouc naturel a encore des ressources, probablement pas un emploi massif dans un nouveau produit mais une utilisation discrète, haut de gamme. Ainsi l'amélioration des connaissances de la chimie des systèmes dispersés rend envisageable la solubilisation directe de la phase caoutchouc du latex dans un solvant organique. Cela évite "l'usinage" du caoutchouc en plantation, étape coûteuse et relativement agressive vis-à-vis

du produit naturel, donc entraîne une diminution des prix de revient et génère des dérivés nouveaux accessibles par cette voie. Cette possibilité ouvre un nouveau champ au caoutchouc naturel car il suffirait alors de décrire au chimiste un objectif de propriétés pour qu'il trouve les voies de synthèse les plus économiques pour réaliser le matériau préalablement défini. Il s'agira la plupart du temps de mélanges de caoutchouc naturel et de caoutchouc de synthèse.

Des techniques de pointe

Mais revenons à l'agronomie proprement dite dont les champs d'application sont multiples.

Si les petits paysans produisent la majorité du caoutchouc naturel, les grandes plantations privées ou gouvernementales constituent un interlocuteur idéal pour la recherche agronomique, mettant à la disposition des chercheurs des surfaces importantes d'applications et des moyens matériels conséquents ; l'hévéa et le caoutchouc leur doivent beaucoup.

La production au moindre coût passe par l'augmentation des rendements et la diminution des charges de production.

L'amélioration génétique de l'arbre, bien que basée sur un faible nombre d'individus au départ, grâce aux techniques classiques, a fait passer le rendement/hectare de 300 kg à 3 tonnes. L'hétérogénéité qui perdure est en passe d'être éliminée par les nouvelles techniques d'obtention du matériel végétal comme les cultures de tissus, l'embryogenèse somatique, qui nous promettent la production en masse de plants clonaux rigoureusement identiques. En attendant on a aujourd'hui, avec l'analyse des isozymes des feuilles (marqueurs génétiques), les moyens d'identifier sans ambiguïté les variétés proposées à la commercialisation, mais aussi de repérer et d'éliminer toute source de basse production dans un champ de clones



Saignée classique en coupelle.

ou une pépinière. Le génie génétique combiné à la biologie moléculaire nous promettent des arbres programmés pour donner 6 tonnes de caoutchouc par unité de surface, des arbres résistant aux maladies de feuilles et de racines.

L'exploitation des arbres, dont l'agent exécutant est le "saigneur" qui est au seringueiro ce que l'homme moderne est à l'homme de Néandertal, a fait des progrès considérables avec le diagnostic latex. C'est le fruit de persévérantes recherches de base sur les mécanismes biologiques qui régissent la production du latex. Ces recherches avaient trois objectifs : déterminer une typologie de fonctionnement des laticifères, caractériser les critères permettant d'optimiser leur fonctionnement, étudier les causes de leur dysfonctionnement. La conclusion du travail a été le diagnostic latex qui permet de connaître instantanément la sous-exploitation ou la sur-exploitation des arbres, donc de moduler le système de saignée, de l'optimiser. Ce diagnostic comporte pour le moment 4 paramètres. Il demande certes pour l'interprétation des gens très compétents, il pourra devenir automatique après informatisation. Il est déjà largement utilisé en Afrique (Cameroun, Côte-d'Ivoire)

et commence à l'être en Asie (Indonésie).

Les recherches de base poursuivent actuellement l'étude du métabolisme de la production qui, partant du saccharose, arrive par une série de dégradations successives au pyruvate et enfin au caoutchouc. Elles comprennent l'étude du fonctionnement des membranes du système laticifère et l'analyse des facteurs externes liés à la production comme la stimulation. On arrivera à une connaissance précise de la fabrication naturelle du caoutchouc que l'on saura bientôt moduler au coût minimum et à l'efficacité garantie.

On pourrait aussi décrire d'autres techniques de pointe adaptées par l'agronomie au caoutchouc naturel. Il n'est pas nécessaire de multiplier les exemples, voyons-en plutôt l'immédiate application.

En dehors de l'Afrique deux pays peuvent actuellement prétendre bénéficier de ces promesses. Le Vietnam et le Cambodge ont été autrefois à la pointe de la modernité en matière de production de caoutchouc naturel. Le passé récent a gommé cette position. La production du caoutchouc est un des plus sûrs leviers de leur redécollage économique. ■

L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS TROPICALES ET LA RECHERCHE

Francis CAILLIEZ (60)*

Olivier LAROUSSINIE (83)**

Un survol historique de l'intervention des forestiers en forêt tropicale

Jusqu'au milieu du ^{xx}e siècle, les forêts denses humides et les formations ligneuses de savane intertropicales ont fait, à quelques exceptions près, l'objet d'interventions humaines très modérées.

Le système ancestral de culture après défrichement a permis le plus souvent, là où la densité de population était suffisamment faible pour permettre de longues durées de jachère, de maintenir un taux de boisement suffisant ; il a même produit un enrichissement très important de certaines forêts en espèces de grande valeur commerciale.

L'exploitation forestière quant à elle consistait en une cueillette (quelques arbres à l'hectare) manuelle de bois précieux destinés à satisfaire des marchés étroits à évolution qualitative et quantitative lentes ; elle altérait rarement de façon significative le taux de boisement et la composition des peuplements, et il en était de même de la récolte des produits destinés aux usages locaux (alimentation, bois de chauffage et de construction, pharmacopée...).

Le service forestier réglementait les droits de coupe, le droit de chasse et les droits d'usage, délimitait les secteurs à protéger et menait quelques actions expéri-

mentales de régénération naturelle, de plantations d'enrichissement et de reboisement en plein. Des signes d'inquiétude se manifestaient cependant déjà ici et là face à l'importance des défrichements effectués par les agriculteurs (en Côte-d'Ivoire, par exemple, le chef du Service forestier jette un cri d'alarme dès 1935).

De 1950 à 1975 environ, de profonds bouleversements affectent la forêt tropicale ; ils résultent de l'explosion démographique qui augmente le besoin de terres agricoles, et de la demande accrue en bois de construction des pays du Nord qui doivent réparer les dommages de la Seconde Guerre mondiale. Les progrès du machinisme aidant, la forêt est soumise à rude épreuve ; l'inquiétude sur son devenir va croissant mais n'est perçue que dans des milieux restreints.

Vers 1975, un pas est franchi dans la prise de conscience internationale de la vulnérabilité des forêts tropicales : l'imagerie spatiale révèle leur étendue réelle et le rythme de leur diminution. En 1981, la FAO fournit le premier bilan, arrêté à l'année de référence 1980, du taux mondial annuel de la déforestation : le chiffre de 0,6 % est annoncé, soit une destruction annuelle de onze millions d'hectares. L'inquiétude devient générale. L'actualisation à l'année de référence 1990 donne une image encore plus inquiétante de la dégradation de la situation car la défo-

restation a atteint le rythme annuel de 15,5 millions d'hectares dans les tropiques (taux annuel global : 0,8 % ; Afrique : 0,7 % ; Amérique latine : 0,7 % ; Asie : 1,1 %)

La situation aujourd'hui

Les plantations couvrent 44 millions d'hectares (2,5 % du total de la surface forestière tropicale ; 70 % sont en Asie) ; sur la décennie passée, leur rythme a été d'environ 2 millions d'hectares par an.

Les plantations à longue révolution (50 ans et plus) dans le cadre de grands programmes financés sur prêts, même quand elles sont techniquement réussies, s'avèrent presque toujours trop onéreuses pour être économiquement rentables. En revanche, les plantations d'espèces à croissance rapide (leur but est surtout papetier) sont plus faciles à maîtriser techniquement et le temps de retour du capital investi est acceptable ; elles dépassent souvent le stade de la rentabilité économique (Congo, Brésil...). Mais, au total, il n'est pas envisageable de reconstituer par plantation une partie significative des superficies forestières détruites.

Le feu reste un ennemi redoutable de la forêt : il est encore largement provoqué par les agriculteurs itinérants, par les éleveurs en zone sèche pour la repousse de

* INRA, 19, av. du Maine, Paris.

** SILVOLAB, BP 316, Kourou.

l'herbe, et par les chasseurs. De plus, les vagues de sécheresse s'accompagnent toujours d'incendies naturels, parfois gigantesques (Kalimantan et Afrique de l'Ouest en 1983...) : les progrès pour les prévenir, les détecter et les combattre ne sont pas significatifs.

Les superficies tropicales bénéficiant d'une **protection juridique** forte (parcs, réserves...) sont peu importantes (266 millions d'hectares). De fait, le statut juridique de la quasi totalité des forêts tropicales est très souvent mal défini et faiblement respecté. La raison essentielle est que les intervenants en forêt (exploitants forestiers, populations résidentes et riveraines) ne sont pas économiquement incités à viser le maintien à long terme de l'état boisé et la forêt est encore trop souvent une réserve de terres agricoles.

Face à ces constats, certains se résignent. Ils considèrent que l'augmentation de la population mondiale, particulièrement forte dans les pays tropicaux, même si elle doit se faire surtout au profit des villes, entraînera un besoin accru de terres agricoles qui excédera toujours les capacités de sédentarisation et d'intensification de l'agriculture. D'autres ne voient de salut que dans la mise en œuvre rapide de politiques drastiques de protection intégrale de la forêt : interdiction de toute exploitation forestière, substitution des produits pétroliers au bois comme source d'énergie domestique, instauration d'un fonds mondial alimenté par les consommateurs d'énergies fossiles et destiné au reboisement, etc.

Nombreux sont les débats sur ces questions, qui ont occupé une large place à la récente Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (**Rio 1992**). Même si elle n'a abouti qu'à une "Déclaration sur la Forêt" qui n'a pas de caractère contraignant et n'est pas assortie de décisions financières, cette Conférence a cla-



Plantations de 25 000 hectares d'Eucalyptus réalisées en 12 ans au Congo.

rifié des points d'importance dont deux apparaissent prédominants :

- comme pour les forêts tempérées et boréales, les pays détenteurs de forêt tropicale sont reconnus comme entièrement souverains pour la gérer ;
- cette gestion doit concilier les impératifs de protection et de production : l'aménagement de la forêt tropicale doit simultanément viser la protection des grandes fonctions assurées par cet écosystème (maintien de la biodiversité végétale et animale notamment) et la production des biens et services qui concourent au développement socio-économique des pays détenteurs.

Quel avenir pour l'aménagement forestier ?

Les objectifs sont clairs.

Il s'agit de délimiter et de conserver un domaine forestier tropical permanent parce qu'il recèle des richesses immenses, matérielles et immatérielles, et qu'il est impossible de le reconstituer quand il est très dégradé ou anéanti. Il semble inéluctable cependant que ces forêts naturelles soient dans l'avenir de superficies plus faibles qu'actuellement. Choisir convena-

blement la fraction de ces forêts naturelles à maintenir en réserves intégrales, aménager le reste en conciliant production, maintien du capital et de la biodiversité, étaler judicieusement les travaux dans le temps, tels sont les objectifs majeurs de l'aménagement forestier.

Il s'agit aussi de reconstituer un état boisé dans les régions où la forêt a disparu, où l'occupation humaine est actuellement faible et le restera, et où les conditions de sol et de climat permettent de reboiser, parfois seulement de revégétaliser.

Les contraintes sont nombreuses et sévères.

Quelles forêts doit-on aménager et avec quel objectif ? Et avant tout, où seront les forêts du siècle prochain ? Il faut répondre à ces questions avant de pouvoir concevoir un aménagement. Or, les plans nationaux d'aménagement du territoire et l'organisation de l'espace entre les fonctions agricole, pastorale et forestière font presque toujours défaut. De plus, les sols forestiers ont rarement un statut foncier précis. Les calculs économiques relatifs à l'aménagement

sont des plus incertains parce qu'ils portent sur le très long terme et que bon nombre de fonctions et services rendus par la forêt n'ont pas de valeur marchande.

Des **outils** scientifiques et techniques pour mener à bien des aménagements en forêt dense et en savane sont disponibles. Ils sont certes imparfaits, mais permettent d'agir.

Par exemple, l'identification de la ressource repose sur des techniques rodées : la télédétection aérienne et spatiale permet de délimiter les formations naturelles, de détecter l'impact humain, d'identifier les grands ensembles forestiers ; elle fournit la première série de documents indispensables à l'aménagiste. L'imagerie radar et la maîtrise accrue des Systèmes d'Information Géographique permettront bientôt de nouveaux progrès.

Par ailleurs, l'expérience de terrain et les recherches appliquées qui se sont succédé dans le temps un peu partout dans le monde tropical (avec de nombreux échecs certes, mais qui sont instructifs) ont permis d'affiner les techniques et d'offrir toute une panoplie de possibilités pratiques pour la mise en œuvre de l'aménagement : par exemple, pour ne parler que des forêts de production, les modalités de prélèvement des arbres peuvent être établies pour éviter tout phénomène de dégradation irréversible et pour permettre des retours de passage en coupe étalés dans le temps, assurant une production durable, sans modifier profondément la biodiversité.

En Côte-d'Ivoire, par exemple, le CIRAD-Forêt conduit depuis 1976 une expérimentation multilocale sur plus de 1000 hectares ; elle fournit des résultats, confirmés par des études analogues dans d'autres pays, que l'on peut résumer brièvement. Les traitements sylvicoles appliqués sont l'exploitation tradi-



La micro propagation *in vitro* est appliquée à la multiplication d'un matériel végétal performant et à l'étude de symbioses forestières tropicales.

tionnelle d'espèces commerciales et la coupe sélective d'essences secondaires de l'étage dominant, afin de favoriser la croissance des arbres d'avenir des espèces principales (ces dernières sont au nombre de 73 : il s'agit d'espèces commercialisées ou susceptibles de l'être). Aucun travail particulier n'est conduit au niveau des semis mais les traitements ont un effet positif sur eux, du fait de l'augmentation de l'éclaircissement. On observe que les espèces principales réagissent très bien et que la rentabilité économique de l'opération est supérieure à celle de plantations en plein d'espèces qui seraient installées au même endroit (calculé sur une période de trente ans dans les deux cas, le prix de revient d'un mètre cube produit par plantation après défrichement est entre 30 et 40 % plus élevé que le prix de revient du mètre cube supplémentaire produit de cette façon). De plus, et c'est là le principal intérêt de la méthode, le gain est beaucoup plus important encore sur le plan écologique car l'écosystème est infiniment moins perturbé que par une plantation.

La démarche à suivre

Dans le domaine forestier permanent qui contient les forêts les plus riches, l'importance mutuelle des actions à entreprendre dépend des objectifs fixés, de l'état des peuplements, des besoins à satisfaire en fonction de l'abondance et du mode de vie des populations. Ces actions portent sur :

- la conservation intégrale de certains écosystèmes intacts ou présentant un intérêt particulier ;
- le traitement sylvicole des peuplements non dégradés en vue d'une production soutenue de bois ;
- la plantation de bois d'œuvre sur des superficies restreintes, dans les parties de forêt dégradée mais présentant de bonnes conditions de sol, et la plantation de bois à usage domestique dans les zones périurbaines pour abaisser la pression sur la forêt naturelle ;
- une mise en valeur agricole, avec utilisation éventuelle des techniques agroforestières, là où des agriculteurs sont implantés définitivement.

Dans le domaine à vocation agricole, l'accent est à mettre sur l'intégration de l'arbre dans les systèmes agraires et l'aménagement du terroir.

Il serait illusoire de confier l'aménagement à un acteur unique, soit l'Administration agissant directement, soit le secteur privé, soit les populations rurales. Il est nécessaire que ces trois acteurs interviennent de concert et trouvent chacun un intéressement financier dans l'opération. Une refonte du droit foncier et fiscal privilégiant la notion de valeur de bois sur pied est essentielle (actuellement, ce bois ne prend une valeur qu'une fois abattu). En outre, la notion de propriété, ou d'usufruit, doit être clairement établie : à qui appartient le sol, comment se transmet sa propriété, la redistribution des gains issus de la valorisation forestière est-elle équitable ? L'exclusion d'un des trois principaux acteurs

lors de la formulation des réponses à cette triple question aurait de grandes chances d'aboutir à l'échec de l'aménagement.

Il s'agit donc de veiller à ce que "chacun y trouve son compte".

On peut espérer qu'ainsi, au fil des temps à venir, un jeu d'équilibres s'installera entre les intérêts des uns et des autres, aboutissant à donner à la forêt un "statut" reconnu et défendu par tous.

Pour cette entreprise de longue haleine, une solide et durable coopération est nécessaire entre tous les intervenants, notamment les scientifiques et les agents du développement. Ils devront se garder de l'esprit de doctrine, être prêts à procéder sans cesse à des ajustements réglementaires et techniques, et bénéficier d'un appui stable de leurs autorités administratives et financières.

Le rôle de la Recherche

La recherche forestière tropicale est faible : environ 200 millions de dollars lui sont consacrés (10 % de l'ensemble de la recherche forestière mondiale, alors que la forêt tropicale occupe 60 % des espaces boisés). L'effort de recherche est dispersé (environ 500 organismes concernés) et inégalement réparti (60 % en Asie, 20 % en Amérique, 20 % en Afrique). L'aide internationale est faible elle aussi : 50 millions de dollars, soit 3 % de l'aide publique au développement forestier et 0,02 % de la valeur de la production forestière correspondante (0,45 % pour l'agriculture) ; elle est inégalement partagée (12 pays fournissent 64 % du total).

La plupart des pays européens ont une recherche forestière tropicale active, surtout les pays au passé colonial, et la Communauté en tant que telle structure peu à peu ce domaine de recherche et y consacre des budgets croissants. En France,



En Guyane, l'opération ECEREX (Ecologie, Erosion, Expérimentation) menée par des équipes multidisciplinaires est chargée d'étudier le fonctionnement de l'écosystème forestier naturel et l'impact hydro-pédologique des aménagements.

on peut estimer à 150 le nombre des scientifiques concernés ; ils relèvent de divers organismes publics (CIRAD-ORSTOM-ENGREF-INRA-ONF-CNRS et Universités) et interviennent dans tous les continents ; les écologies particulières des DOM-TOM insulaires sont des lieux d'investigation privilégiés de la biodiversité, mais c'est surtout en Guyane (8 millions d'hectares de forêts, dont 6,5 pratiquement exempts d'impact humain) que l'effort scientifique français se portera pour ce qui concerne les recherches à long terme sur le fonctionnement de l'écosystème forestier tropical humide ; tous nos organismes y sont présents (une vingtaine de chercheurs au total à Kourou et Cayenne) et ils renforcent actuellement leur collaboration et s'organisent pour y créer de grands laboratoires sans murs destinés à permettre, grâce à l'appui de la Communauté, la menée de travaux en commun avec des scientifiques étrangers, à commencer par ceux des pays riverains et des pays européens.

La communauté scientifique forestière se structure aussi au plan multilatéral ; deux organismes ont

été créés au sein du GCRAI (Groupe consultatif pour la Recherche agricole internationale) : l'ICRAF (International center for Research in Agroforestry) qui est basé à Nairobi, et, plus récemment, le CIFOR (Center for International Forestry Research) qui sera basé à Bogor en Indonésie.

Au total, la recherche forestière tropicale semble connaître quelques tendances lourdes en cette fin du vingtième siècle : l'importance accrue des recherches de type socio-économique et le besoin reconnu de la modélisation des systèmes complexes que représentent les écosystèmes forestiers, ce qui impose la constitution de grandes bases de données et la diminution progressive des "boîtes noires" des modèles, notamment grâce à une meilleure compréhension de la physiologie des arbres, des mécanismes de leur reproduction et des propriétés du matériau bois, le but ultime étant de parvenir à une simulation fonctionnelle du développement d'une forêt soumise à des interventions typées, et à une prédiction fine des qualités de ses différents produits. ■

QUELLE RECHERCHE INDUSTRIELLE POUR UNE ÉCONOMIE PERFORMANTE ?

Ce colloque, organisé dans le cadre des manifestations du bicentenaire de l'X par Pierre CASTILLON, Elf (X 57), est destiné aux industriels, scientifiques, universitaires, pouvoirs publics et étudiants.

Il se tiendra à **Palaiseau le 23 mars 1994** et comprendra :

- des débats portant sur les travaux de trois tables rondes réunies en 1993 sur les thèmes :
 - recherche dans l'entreprise - président : Yves FARGE, Pêcheiney,
 - recherche industrielle et recherche publique - président : Claude JABLON, Elf,
 - rôle des Etats - président : Robert PAGEZY, ANRT ;
- la visite de laboratoires de l'X ;
- une exposition dans le grand hall présentant des réalisations de la recherche industrielle ;
- une séance plénière consacrée à des messages de grands dirigeants de l'industrie et de la recherche, clôturée par François FILLON, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Cette journée sera l'occasion de présenter une vue prospective de l'évolution de la recherche industrielle. Les camarades qui s'y intéressent sont priés d'en informer dès maintenant Jean-Pierre TURBIL (Elf - Direction recherche, technologie, environnement - Cedex 45 - 92078 Paris La Défense). Leurs suggestions éventuelles sont les bienvenues. **Nous comptons sur une large présence des membres de la communauté polytechnicienne concernés par le thème de ce colloque.**

200 PROMOS DE SPORTIFS

A l'occasion de la Fête des 200 Promos, qui aura lieu le **samedi 28 mai 1994 à Palaiseau**, des rencontres sportives, réunies sous le thème 200 Promos de sportifs, seront organisées. Elles feront partie des nombreuses animations proposées au cours de la journée et favoriseront ainsi les contacts entre camarades des différentes promos.

L'encadrement militaire sportif de l'Ecole sera partie prenante de l'organisation et nous apportera son soutien logistique. Des rencontres pourront donc avoir lieu simultanément dans la plupart des disciplines.

Voici la liste des tournois qui sont d'ores et déjà prévus et de leurs responsables :

volley	Anne Prost (88)	46.34.27.21
football	Bernard de Barbeyrac (88)	45.30.51.87
basket	Paul Brossier (82)	(16) 80.67.59.89
rugby	Eric de Seguins Pazzis (91)	69.33.55.68
aviron	Régis Adeline (84)	45.34.51.22
tennis	Nicolas Schimel (84)	46.28.69.64
parachutisme	Fabrice Planchon (89)	44.26.41.10
golf	Maurice Mathieu (40)	45.20.65.08
	P. F. Ledoux (48)	42.88.01.79

De nombreuses autres disciplines sont envisagées : judo, karaté, escalade, natation, athlétisme, tennis de table, escrime, etc. Si vous souhaitez prendre en charge l'organisation de l'une d'entre elles, faites-vous connaître auprès de Serge Lacaze (84), tél. : 45.57.83.80, qui coordonne l'ensemble de l'opération.

Inscrivez-vous dès maintenant pour former une équipe ou participer à l'organisation !

ALBERT CAQUOT (1899)

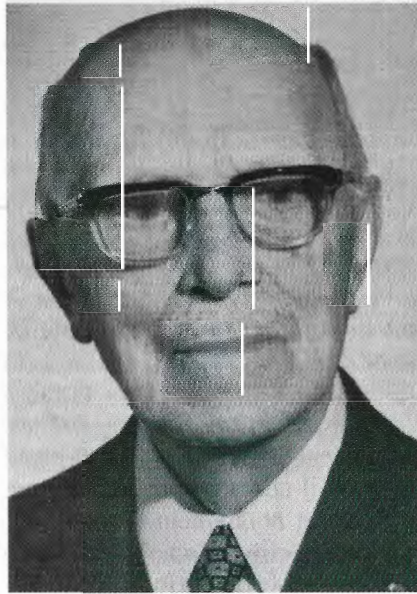
1881-1976

Robert PAOLI (31)

TOUT paraît avoir été dit sur la vie d'Albert Caquot. S'il est indispensable de rappeler les étapes de sa carrière, à la veille du bicentenaire de notre Ecole, c'est surtout pour faire ressortir comment, bien que tout à fait différentes, elles ont été constamment accompagnées des mêmes vertus essentielles, le désintéressement devant l'intérêt supérieur du progrès scientifique ou de la Nation, le bon sens, mais, beaucoup plus, la profonde analyse des faits qui permet de les dominer, la maîtrise de l'outil mathématique, mais asservi à la recherche concrète, la hardiesse dans la décision, qui étonne d'abord et qu'on admire ensuite parce qu'elle conduit au succès, conclusion d'une infaillible logique assortie de la volonté d'aboutir et de réaliser.

Tels sont les maîtres traits des actions menées par Albert Caquot dans les divers domaines qu'il a abordés et qu'illustrent les exemples rapportés dans les lignes qui vont suivre. Au préalable, il faut rappeler que sa carrière et les services éminents qu'il a rendus à sa patrie et à la science se situent dans deux domaines par nature complètement différents, l'aéronautique et le génie civil ; il s'y consacra par périodes alternées au rythme imposé par les deux guerres qui interrompirent ses activités civiles.

On peut, d'ailleurs, être certain que son esprit si fécond ne se privait pas de poursuivre certains problèmes liés à l'un de ces domaines



lorsqu'il se consacrait officiellement à l'autre et inversement, de sorte que ces discontinuités qui frappent lorsque l'on parcourt sa carrière, ne sont que la traduction d'une réalité matérielle, sans que soit jamais abandonné le progrès des idées.

Le polytechnicien, l'ingénieur des Ponts et chaussées

Il faut évidemment souligner l'appartenance d'Albert Caquot à la famille polytechnicienne, appartenance sans laquelle la présente notice n'aurait pas sa place ici. C'est en 1899 qu'il fut reçu à l'Ecole : il avait à peine 18 ans. Les circonstances qui ont accompagné ses études ont été évoquées en détail dans l'ouvrage très complet de son gendre, Jean Kerisel (28). Quelques

traits essentiels méritent d'être rappelés. Son père Paul possédait une grande exploitation agricole à Vouziers, dans les Ardennes, et il dut passer de l'école maternelle des sœurs au "modeste établissement secondaire de garçons" de M. Glatigny. S'agissant d'un établissement privé de faible importance, Albert Caquot ne put obtenir une dispense d'âge pour se présenter au baccalauréat. Il s'exprime ainsi, à ce sujet, dans un petit cahier de notes : "Pour prouver la valeur de son enseignement, M. Glatigny me demanda à 15 ans de passer en Sorbonne un examen permettant de s'installer comme pharmacien de 2^e classe. J'obtins donc ce grade."

C'est au lycée de Reims qu'il passe ensuite les deux parties de son baccalauréat ; mais, c'est à Paris, au collège Rollin, qu'il se prépare en un an au concours d'entrée à l'X.

Ce parcours scolaire, émaillé de nominations au concours général en mathématiques et en chimie, montre à quel point le jeune esprit du futur polytechnicien était prêt à accueillir toute formation scientifique. Détail piquant : il doit terminer seul ses études préparatoires, le professeur de mathématiques étant tombé malade au mois de mars précédant le concours.

Après deux ans passés à l'Ecole où il apprécie l'uniforme qui gomme les inégalités sociales, il sort dans le Corps des ponts et chaussées, mais devra auparavant



D.R.

Le ballon saucisse Caquot devient rapidement l'observatoire, sur terre et sur mer, des armées alliées.

accomplir son service militaire et cela dans un bataillon d'aérostiers. Cette affectation et l'intelligence qu'il y consacra sont d'une importance capitale pour la suite de sa carrière militaire ; nous y reviendrons tout à l'heure. De 1902 à 1905, il est élève à l'École des ponts et chaussées, où il complète sa formation scientifique et technique de base. Il est hors de doute qu'il fit là l'apprentissage de l'emploi des matériaux qu'il approfondira ensuite d'une manière si féconde jusqu'à l'énoncé des règles qui régissent le comportement de la matière soumise à des contraintes.

A la sortie de l'École des ponts et chaussées, il est nommé ingénieur ordinaire à Troyes où il restera sept ans. C'est la seule partie de sa carrière où il ait exercé les fonctions d'ingénieur de l'État auxquelles il était en principe destiné et, bien que son départ en 1912 puisse laisser penser qu'il en trouvait le cadre quelque peu étroit, il y accomplit une œuvre remarquable - et remarquable - en matière d'assainissement de la ville et d'une manière plus ponctuelle, mais qui lui valut les félicitations du ministre, lors des mesures qu'il fit prendre pour proté-

ger la population de la crue de la Seine de janvier 1910.

Mais déjà, les ouvrages d'art occupaient son esprit, et les dispositions qu'il adopta pour un pont sur la Seine et notamment l'appui permettant sa dilatation, lui valurent encore les félicitations ministérielles.

Du sous-lieutenant d'aérostiers au directeur général technique et au président des sociétés nationales d'aéronautique

Comment ce polytechnicien destiné à la carrière d'ingénieur des Ponts et chaussées devint-il le pionnier et le chef de l'industrie aéronautique française ? On pourrait penser qu'un heureux concours de circonstances fit naître cette vocation en lui donnant l'occasion d'accomplir son année de sous-lieutenant dans un bataillon d'aérostiers. Ce n'est que très partiellement exact : c'est lui qui choisit cette affectation un peu hors du commun, attribuant une sorte de priorité chronologique à ce qui fut l'une de ses deux passions.

Pendant cette année (1901-1902), il abandonne pour la première fois le rôle d'étudiant et donne aussitôt la mesure de son génie par une analyse approfondie du matériel existant, dans ses structures comme dans ses détails. Ce sous-lieutenant de vingt ans conçoit déjà les modifications qu'il préconisera au début de la guerre de 1914. Le colonel Renard est le pionnier des ballons dirigeables ; le sous-lieutenant Caquot en perfectionne la théorie. Mais le service militaire dure un an ; croit-on que ce sera pour lui une incursion sans lendemain dans le domaine de l'aérostation ? Point du tout ; au cours des études qu'il reprend à l'École des ponts et chaussées, puis pendant son séjour à Troyes dont on vient de parler, et où il fait merveille, il ne cesse de songer aux aéronefs, si bien qu'en 1911, il dépose un mémoire à la Société académique de l'Aube sur l'avenir de la locomotion aérienne.

La guerre le replonge dans la vie militaire et toujours comme officier d'un bataillon d'aérostiers. Il décèle immédiatement les défauts du ballon sphérique dont sont dotées les unités et notamment son mauvais comportement au vent. Il conçoit seul les dispositions d'un ballon allongé à empennage arrière, beaucoup plus performant, qui portera son nom et dont, au début, l'état-major ne veut guère entendre parler. Sa certitude d'avoir raison, son opiniâtreté finiront par permettre à son projet de prendre forme et de se réaliser, d'abord pour le plus grand profit de la marine anglaise qui en fut un des premiers clients, puis pour l'armée de terre et la marine françaises. L'éminente qualité des services rendus à la Nation en guerre est reconnue par le commandement qui nomme Albert Caquot chef de bataillon le 14 octobre 1917 ; puis, Clémenceau le nomme le 11 janvier 1918 directeur technique de l'aviation. C'était avant tout reconnaître ses qualités de meneur d'hommes et son potentiel de créa-

tivité, car, jusque-là, il ne s'était guère intéressé aux avions. Et pourtant, dès sa prise de fonctions, son sens éminent de la mécanique fait merveille.

Qu'on en juge : l'armée dispose de 10 000 moteurs Hispano destinés à équiper le nouvel avion *Spad 220*. Malheureusement, alors que le prototype avait satisfait aux essais, les moteurs de série tombent en panne au bout de dix heures. Albert Caquot détermine le processus qui permet de déceler le défaut et les 10 000 moteurs sont sauvés grâce à une modification minimale du circuit de graissage, conçue par lui-même. Voilà un magnifique exemple de son efficacité, alliant la hauteur de vues au souci du détail, qui fait mentir le fameux adage "*de minimis non curat praetor*".

Grâce à lui, la France et ses alliés auront en 1918 une importante supériorité aérienne qui contribuera largement à leur victoire finale. Et la Nation lui en exprimera sa reconnaissance par une lettre de février 1919 du président du Conseil, ministre de la Guerre.

Rendu à l'activité civile et à ses chères études de béton armé, Albert Caquot garde le souci du développement de l'aéronautique française et n'en fait pas mystère ; si bien qu'en 1928, alors qu'a été créé un ministère de l'Air au sens plein, le nouveau ministre, Laurent Eynac, lui demande d'en devenir le directeur général technique. Il accepte et redresse une situation malheureuse, avec sa maîtrise habituelle des innovations hardies et sa science du devenir. Il pratique avec bonheur une politique de recherches, de prototypes et de productions en séries après sélection, qui redonne à la France l'industrie qu'elle mérite et son rang dans le monde.

Mais, en 1933, les moyens lui étant refusés pour poursuivre, il préfère se retirer et se consacrer de nouveau au génie civil. C'est une



D.R.

Une œuvre de jeunesse remarquable de hardiesse : le barrage de Vezins, à voûtes multiples, sur la Sélune.

nouvelle éclipse de cinq années au bout desquelles, pressentant la guerre de plus en plus menaçante, le président du Conseil demande à Albert Caquot d'être le coordinateur de toutes les sociétés nationales d'aéronautique en en assurant la direction commune. En juillet 1939, il reprend le rôle de directeur général technique et ses réalisations étonnent l'état-major. Mais, les obstacles qu'il rencontre de la part de la direction du Contrôle le conduisent à offrir sa démission. Sûr de l'efficacité des méthodes qu'il préconise, il revendique l'autorité nécessaire pour les faire appliquer ; écoutons-le :

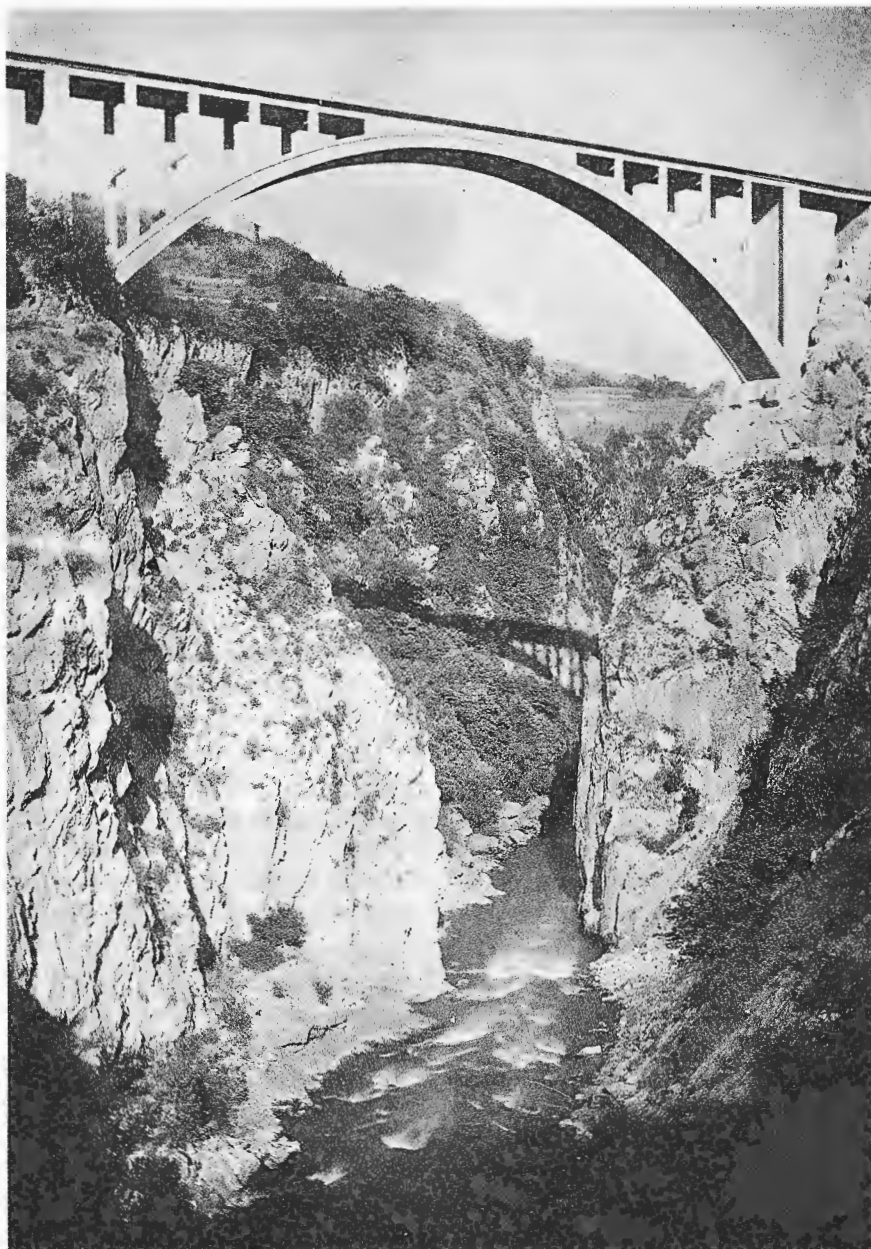
"Aujourd'hui, après avoir essayé de collaborer avec les administrations diverses, je n'en puis plus et je viens vous rendre compte que dans le cadre prévu, il m'est absolument impossible de bien servir le pays." (extrait de sa lettre du 12 janvier 1940).

Sa démission est acceptée en mars 1940, mais, on lui demande de rester président des sociétés d'aéronautique. C'est son ultime intervention dans ce domaine : il démissionne de ces dernières fonctions au début de l'occupation.

L'ingénieur, le théoricien, le constructeur en génie civil

C'est l'autre vocation, la seconde passion de sa vie ; mais c'est le même homme, le même inventeur, extraordinairement doué, armé de la même persévérance, de la même logique, du même souci du détail accompagnant les mêmes vues générales.

Nous l'avons déjà dit : il ne peut être question dans le cadre de cet exposé de faire une revue complète de ses œuvres ; ce qu'il convient de mettre en valeur, c'est l'originalité de sa pensée appliquée aussi bien aux théories fondamentales qu'à nombre de prestigieuses réalisations. Avant d'en choisir quelques exemples parmi les plus démonstratifs, il convient de rappeler qu'Albert Caquot a été formé à l'art de construire à l'Ecole des ponts et chaussées, puis qu'après son année de service militaire, ingénieur ordinaire nommé à Troyes, il se signale déjà par une étude considérée comme exceptionnelle d'un pont sur la Seine, mettant en œuvre un dispositif d'appui du tablier particulièrement ingénieux. Après sept ans passés au service de l'Etat, il accep-



1928, le pont de la Caille, un arc lancé au dessus du ravin des Cesses.

D.R.

te la proposition de Considère⁽¹⁾ de le rejoindre à son bureau d'études, et, de 1912 à 1914, il pourra donner libre cours à son talent de concepteur d'ouvrages de génie civil. C'est dans ce même cadre qu'il œuvrera de 1919 à 1928, puis de 1933 à 1938, enfin après 1940.

Son domaine d'élection est le béton armé où se marient deux composants si différents, et sa préoccupation constante est d'analyser le comportement de la matière en

présence des contraintes auxquelles elle est soumise dans les ouvrages d'art, de manière à mieux déterminer son emploi et à élaborer des règles de calcul des éléments des ouvrages conduisant à la fois à une meilleure utilisation, donc à une économie, et à un accroissement de la sécurité. Ses études le conduisent en 1930 à l'exposé de la courbe intrinsèque et il explique pourquoi la théorie de l'élasticité qui suppose que l'on reste dans un domaine où les déformations sont proportion-

nelles aux efforts n'est plus suffisante pour le calcul des ouvrages modernes.

Il énonce également sa théorie de l'adaptation, montrant que, dans certaines zones, la matière subit des déformations dépassant la limite d'élasticité, mais conduisant à une meilleure répartition des efforts.

L'amélioration de la qualité des bétons l'amène à des résultats fondamentaux sur le rôle des matériaux inertes. L'enjeu est bien la qualité finale, mais il est loin de se désintéresser de la mise en œuvre : c'est ainsi qu'il invente et met au point une cisaille permettant de sectionner les barres d'acier d'un diamètre atteignant 50 mm, machine si parfaite qu'elle n'a pas été pratiquement modifiée depuis sa création.

Mais, Albert Caquot s'intéresse naturellement au calcul des fondations. Ses réflexions se traduisent par un exposé magistral sur la stabilité des massifs pulvérulents ou cohérents, fruit comme toujours d'une association étroite entre l'expérience et l'analyse. C'est une impulsion majeure donnée à une science naissante : la Mécanique des sols. Il énonce le théorème des états correspondants, qui permet de passer d'une manière simple d'un massif parfaitement pulvérulent à un massif cohérent. Publiée en 1933, son œuvre est l'objet d'un rapport admiratif à l'Académie des sciences, où il est élu membre de la section de mécanique le 12 novembre 1934, pour en devenir le président en 1952.

Ces brillantes recherches, Albert Caquot ne les a entreprises qu'en vue des applications qu'elles trouveront dans les ouvrages d'art, et ces ouvrages merveilleux qu'elles ont enfantés feront l'admiration de tous, spécialistes ou non.

Pour donner une idée de son infatigable activité, on citera d'abord trois ponts construits en même temps en 1927-1928 et qui furent chacun dans leur catégorie

des records du monde :

- le pont de la Madeleine, à Nantes, un cantilever franchissant la Loire ;
- le pont Lafayette franchissant les voies de la gare de l'Est à Paris ;
- le pont de la Caille, sur le ravin des Usses, au nord d'Annecy.

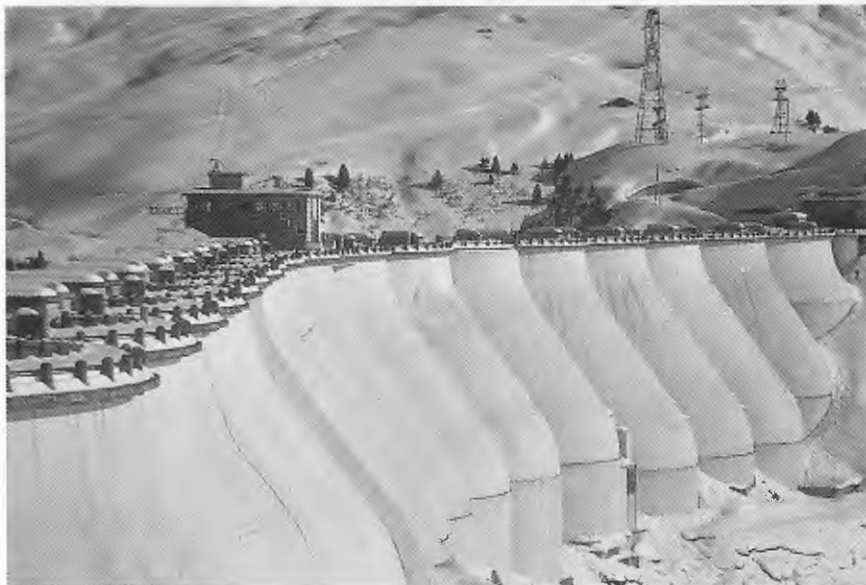
Ces deux derniers méritent quelques commentaires. Le pont Lafayette comporte deux travées de 77 et 72 mètres ; il est constitué de poutres à treillis en béton armé et fut construit sans interrompre la circulation des trains. On y utilisa pour la première fois des vibrateurs à air comprimé et les cisailles dont il a été question précédemment. L'excellente tenue de ces ouvrages a permis, en 1961, de les relever de 35 centimètres pour permettre l'électrification du réseau des voies, et cela, sans incident.

Le pont de la Caille est un arc de 140 m de portée en béton fretté⁽²⁾ sans armatures longitudinales. On trouve là le frettage du béton, procédé auquel Albert Caquot faisait volontiers appel : les frettes s'opposent à l'éclatement du béton dans le plan perpendiculaire à la direction de la compression principale. C'était aussi du béton fretté qui constituait les rouleaux d'appui du pont Lafayette.

On pourrait citer de très nombreux autres ponts qui, sans avoir été des records du monde, ont été de remarquables ouvrages construits selon ses plans. On se contentera d'en citer deux.

D'abord, le pont King Georges V à Glasgow, sur la Clyde, pour lequel les ingénieurs écossais demandèrent son concours : c'était leur premier pont en béton armé et les fondations promettaient d'être difficiles. Ce succès contribua à la renommée internationale d'Albert Caquot.

On doit signaler enfin le pont à haubans de Donzère, construit en 1954. La technique des ponts à haubans avait précédé celle des ponts suspendus, mais les tabliers en bois



PIERRE BERENGER © PHOTOTHEQUE EDF

Après la Deuxième Guerre mondiale, la France manque d'électricité. Dans la neige, A. Caquot fait réaliser un projet très original, celui du barrage de la Girotte dont les voûtes toriques permettent de pallier l'absence d'acier.

de l'époque n'avaient pas suffisamment de rigidité transversale et ils périssaient par le vent. Avec une rigidité retrouvée grâce au béton armé, ce risque s'efface ; du même coup, on évite les massifs d'ancrage des câbles des ponts suspendus, les efforts horizontaux des haubans étant absorbés par le tablier. Ces ponts à haubans connaissent aujourd'hui un développement considérable⁽³⁾.

Parmi les barrages dont on lui doit la conception, on peut citer les suivants qui paraissent les plus remarquables :

- celui de Vezins, sur la Sélune, rivière qui se jette dans la baie du Mont-Saint-Michel, à contreforts et voûte mince (0,10 m), construit entre 1927 et 1929 ;
- le barrage du Sautet sur le Drac, à voûte mince, de 135 mètres de hauteur, mis en eau en 1935 ;
- le barrage de la Girotte, au pied du glacier de Tré la Tête, à 1 720 mètres d'altitude, à voûtes multiples, parti choisi en 1946 pour économiser les matériaux à une époque de pénurie ;
- celui d'Arzal, sur la Vilaine, conçu en 1966 pour reposer sur un

sol mou, traversant un fleuve à marées.

On doit aussi à Albert Caquot des interventions absolument déterminantes dans la construction de divers autres ouvrages. Les trois exemples les plus édifiants sont le môle-escale du Verdon (1931), la grande forme de radoub Jean Bart de Saint-Nazaire (1935) et la fermeture du barrage de l'usine marémotrice de la Rance (1963).

Le premier se signale particulièrement par un procédé original de fonçage des puits de fondation par émulsion à l'air comprimé de la couche de sable à traverser ; mais, il se signale aussi par un élément d'équipement, lui aussi, tout à fait original : des amortisseurs d'accostage, sortes de balanciers à axes horizontaux permettant aux navires de s'amarrer sans avoir heurté le quai brutalement.

La seconde est remarquable parce qu'elle fut conçue pour permettre la construction de navires à l'horizontale et la mise à l'eau non par lancement mais par flottaison ; sa porte a la forme d'un voile cylin-



D.R.

La fermeture progressive de la Rance cause des problèmes de plus en plus difficiles. Albert Caquot, à quatre-vingts ans, trouve la solution.

drique de section horizontale circulaire.

Enfin, c'est Albert Caquot qui conçut le dispositif permettant à EDF de réaliser la fermeture du barrage de l'usine marémotrice de la Rance. Il fit construire des cylindres en béton qui, transportés horizontalement par flottaison, étaient ensuite renversés pour reposer verticalement sur le site et qui, calculés pour résister aux efforts du courant, servaient de structure d'ancrage des palplanches.

Ces quelques exemples montrent à quel point les interventions d'Albert Caquot concernaient tous les domaines du génie civil, revêtant les formes les plus diverses et les plus originales.

Peut-on imaginer qu'après avoir mené une vie aussi active et émaillée d'autant de réussites, un esprit comme celui d'Albert Caquot, resté parfaitement alerte malgré son grand âge, renonce à inventer, renonce à réfléchir ? C'est évidemment impensable et de tels grands esprits écartés de la vie professionnelle active, prennent souvent le parti de se poser eux-

mêmes des problèmes et de se consacrer à en trouver la solution. Ils les conçoivent à la taille de leur génie, c'est-à-dire immenses. Albert Caquot n'a pas échappé à cette vocation et il a cherché une source d'énergie garantissant l'indépendance de la France, sujet d'une brûlante actualité au moment des crises pétrolières. C'est ainsi qu'il a étudié l'immense complexe devant capter l'énergie des marées dans la baie du Mont-Saint-Michel.

L'homme

Nous avons parlé de l'ingénieur, du savant, de ses dons exceptionnels, de ses qualités professionnelles éminentes ; il reste à parler de l'homme, c'est-à-dire de l'époux, du père, du grand-père, de l'arrière-grand-père, de l'ami.

Grâce aux confidences de ses proches, on peut en esquisser le portrait. On le découvre alors comme un être chaleureux, très épris du cadre familial. Il se montrait attentif aux problèmes de chacun, toujours disponible, fut-ce au risque d'interrompre les études les plus délicates. Il lui arrivait aussi

d'évoquer en famille ses souvenirs d'enfance, ses racines paysannes auxquelles il tenait tant.

Cette chaleur qu'il manifestait envers ses proches, elle animait aussi ses rapports avec ses collaborateurs ou ses élèves auxquels il prodiguait ses enseignements et, le cas échéant, ses conseils éclairés. Ces marques de bienveillance tissèrent autour de lui un réseau de sympathie atteignant tous les milieux, qui, eux-mêmes, ne manquèrent pas de lui témoigner leurs éloges mêlés d'admiration. On peut citer :

- Emile Picard, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences,
- le président Antoine Pinay,
- Marcel Dassault, le constructeur d'avions,
- Raymond Marchal, ingénieur général de l'air,
- Maurice Roy, qui présenta sa notice nécrologique à l'Académie des sciences et la résuma pour *La Jaune et la Rouge* (n° de février/mars 1977).

On soulignera, pour terminer, la grande indépendance d'esprit et l'immense désintéressement qui ont toujours animé l'action de cet éminent ingénieur. Les très nombreuses distinctions honorifiques qui lui furent décernées, entre autres la dignité de grand-croix de la Légion d'honneur, ont rendu hommage à ses mérites exceptionnels. Il convient que la communauté polytechnicienne soucieuse d'honorer ses élites reconnaisse qu'il fut un très grand Français. ■

(1) Armand Considère (promo 1860), ancien inspecteur général des Ponts et chaussées, avait fondé en 1906 un bureau d'études de béton armé. Il mourut en 1914.

(2) A ne pas confondre avec le béton précontraint. Rappelons que le béton fretté est réalisé au moyen d'une sorte de corset formé par des aciers disposés en spirale.

(3) Le pont de Normandie actuellement en construction met en œuvre cette technique.

LES COMMUNICATIONS DU FUTUR ET LEUR IMPACT SUR LES ENTREPRISES ET LA SOCIÉTÉ*

Joël de ROSNAY,

directeur du développement et des relations internationales

Cité des Sciences et de l'Industrie

DEUX APPROCHES peuvent être choisies pour parler des communications du futur. La première invite à considérer les nouveaux outils de communication, tels que compacts disques interactifs, téléphones portables, micro-ordinateurs de poche ou réseaux numériques. Cette approche permet de déterminer laquelle de ces techniques présente les meilleures qualités d'adaptation à la communication ; laquelle connaîtra le plus grand marché, donc le plus grand développement. On aborde ainsi l'approche du futur avec une vision linéaire, analytique et séquentielle.

La seconde approche consiste à observer les systèmes de communication dans leur ensemble. A regarder de quelle manière ils émergent et les principes d'auto-organisation qu'ils impliquent, comment des réseaux de communication s'autosélectionnent. Non seulement dans les sociétés humaines mais aussi dans les sociétés animales et même dans la vie cellulaire. Qu'y-a-t-il derrière la capacité d'autosélection, d'auto-organisation, d'autocatalyse d'un réseau de communication complexe ? C'est l'approche choisie dans le cadre de cet exposé, en prenant le recul propre à l'approche systémique que j'ai décrite dans le *Macroscopie* en 1975. Cette discipline fait aujourd'hui l'objet d'études regroupées sous le thème des "sciences de la complexité".

Notamment avec les travaux du Santa Fe Institute aux Etats-Unis et de l'Université Libre de Bruxelles avec Prigogine et Nicolis. A Blois, un colloque international sur le thème "Chaos et complexité" s'est également tenu à la fin du mois de juin 93. Il traitait des problèmes d'auto-organisation et d'émergence de réseaux de communication complexes.

L'évolution des communications

Comment se développent les principes fondamentaux de la communication ? Ces principes étaient à l'œuvre avant toute invention humaine et notamment dans les systèmes biologiques.

Trois réseaux en permanente communication

Le système immunitaire permet à l'organisme de lutter contre les agressions bactériennes ou virales venant de l'extérieur. C'est un réseau complexe fait de nombreux agents, macrophages, anticorps, lymphocytes en incessante interaction. Réseau fluide, adaptable, qui restructure l'information et la renvoie en permanence. Aujourd'hui il est possible d'étudier l'organisation de tels réseaux par des modélisations sur ordinateur faisant appel à des équations non linéaires différentielles de haute complexité.

Le réseau immunitaire fut étu-

dié séparément du réseau hormonal qui lui, le fut indépendamment du réseau nerveux. Or on sait aujourd'hui que ces trois réseaux communiquent en permanence par l'intermédiaire de médiateurs chimiques. Bien qu'ils soient composés de cellules et de molécules différentes, le réseau immunitaire, le réseau hormonal et le réseau nerveux constituent une sorte de macroréseau. Il permet à l'homme de s'adapter à un environnement changeant, conditionnant son comportement vis-à-vis de différents stimuli venus de l'extérieur.

Quelques règles pour l'auto-organisation de systèmes complexes

Les sociétés d'insectes font, elles aussi, l'objet d'études dans le cadre des travaux cités plus haut. Les sociétés de fourmis ou d'abeilles, en particulier. L'étude de l'auto-émergence, de l'organisation des réseaux de communication complexes est d'un grand intérêt. On sait que les fourmis tracent sur le sol des lignes de phéromones, produits chimiques qu'elles reconnaissent. Ainsi a lieu l'extériorisation d'une mémoire collecti-

* Conférence prononcée dans le cadre de la "Septième rencontre stratégique internationale" de la Fondation de l'Ecole polytechnique en partenariat avec la Fondation Villette-Entreprises à la Cité des Sciences et de l'Industrie le vendredi 25 juin 1993.

ve, inscrite, engrammée dans l'environnement des fourmis. Une mémoire extérieure qui conduit à l'organisation complexe de ce réseau de communication et à l'émergence de propriétés telles que la capacité à résoudre collectivement des problèmes.

La simulation sur ordinateur apporte une vision nouvelle de cette complexification progressive des réseaux de communication. Le professeur John Kosa de Stanford, a récemment réussi à simuler la manière dont les fourmis vont chercher de la nourriture et la ramènent dans la fourmillière. Un ordinateur traite en parallèle plusieurs paramètres. L'écran est divisé en milliers de cases. En haut à droite on dispose une centaine de carrés bleus : c'est la "nourriture". En bas, à gauche, une centaine de carrés rouges : la "fourmillière". Et, éparpillés, dix mille petits carrés noirs : les fourmis. En se fondant sur les travaux des entomologistes, on applique trois règles simples à leur comportement.

Première règle : aller chercher de la nourriture. Si un carré (bleu) est trouvé, l'amener à la fourmillière (rouge) et, ce faisant, laisser une trace de phéromone (grise).

Seconde règle : si aucune nourriture n'est trouvée ou s'il n'y a pas de nourriture alentour traverser ou chercher une trace de phéromone. Si elle est traversée (les fourmis savent où se situe la fourmillière) aller en sens opposé, là se trouve la nourriture.

Troisième règle : s'il n'y a ni trace de phéromone ni nourriture, le mouvement est chaotique. Aller au hasard, de case en case.

On observe que les carrés noirs s'agitent en tous sens. Puis l'un d'entre eux rencontre un carré bleu et le traîne vers les rouges en laissant une trace grise. La situation change. Un partage s'opère. Les carrés noirs se situent d'un côté ou de l'autre du chemin. La probabilité pour que ceux-ci le traversent s'accroît donc. Ainsi plusieurs d'entre eux vont chercher des carrés bleus, les amènent vers les

rouges. Le chemin devient une autoroute : les chances que d'autres carrés noirs le traversent augmentent. Après un laps de temps tous les carrés noirs iront vers les rouges. La nourriture a été "apportée" dans la fourmillière.

Ainsi, à partir de quelques règles, un comportement complexe, un réseau de communication émerge. *Des règles simples appliquées par une multitude d'agents travaillant en parallèle conduisent à l'auto-organisation de systèmes et de réseaux complexes.*

De l'extériorisation à l'accélération

Avec l'homme il en va autrement puisque au cours de l'évolution technologique il a extériorisé ses systèmes de communication. D'abord l'écriture, manipulant des symboles en dehors de son cerveau. Puis sa capacité à traiter des images, à les stocker par la photo et le cinéma. Enfin sa mémoire par l'ordinateur, moyen également de traiter son texte et images par les mêmes voies. La télévision, c'est l'œil à distance. La radio, l'oreille à distance. L'ordinateur, une partie de cerveau et de mémoire extériorisés. L'accélération de cette extériorisation s'illustre par les repères suivants : 5 000 ans c'est l'âge de l'écriture ; 500 ans celui de l'industrialisation de l'écriture par l'imprimerie ; 50 ans c'est, schématiquement, l'âge de l'audio-visuel et de l'informatique ; 5 ans, celui de la numérisation étendue aux réseaux commerciaux.

En matière d'auto-organisation la numérisation des informations et la compression des données sont deux des outils essentiels de l'intégration des systèmes de communication.

La numérisation permet de traiter des informations (le son, l'image, le texte, les logiciels) avec un même langage. Un "esperanto" des machines en vue de communiquer. Après les étapes d'extériorisation et de réintégration, nous entrons aujourd'hui dans une phase "explosive", celle des réseaux des-

tinés à diffuser l'information à distance : télématique, câble, satellite, réseaux de télévision et d'ordinateurs. Ainsi se crée, à l'échelle non plus d'une ville ou d'un pays mais de la planète, un réseau complexe ressemblant à un système nerveux.

L'humanité a déjà connu des phases génératrices de grands bouleversements. Est-ce une phase explosive passagère ? Sommes-nous tous impliqués ? Traiter l'information, la faire circuler, manipuler des symboles touche à nos activités quotidiennes. Nous sommes entrés dans une phase d'explosion des médias sur eux-mêmes que j'appelle la "médiamorphose". Elle engage non seulement notre capacité à recevoir de l'information par la télévision mais aussi notre capacité à agir sur cette information.

L'autocatalyse d'un système de communication

Pourquoi cette médiamorphose ? Quels en sont les agents ? Pourquoi ce système est-il en train de connaître un développement accéléré ? Voici quelques éléments caractéristiques de cette évolution. Exposés ici de manière linéaire, ils s'entendent évidemment combinés entre eux.

Le microprocesseur

Le premier catalyseur est le microprocesseur. Datant d'une vingtaine d'années, il a tout changé. Il déstabilise de grandes entreprises, ébranle de grands patrons, met en cause 50 000 entreprises d'informatique dans le monde. Il s'introduit partout, des téléphones aux téléviseurs, en passant par les magnétoscopes et bien entendu les micro-ordinateurs portables. Le microprocesseur (8 bits, 16 bits, 32 bits) change d'échelle. La génération des puces de 64 bits est déjà commercialisée : la puce Alpha de DEC, Hobbitt de ATT, Pentium d'Intel. Une indication d'échelle dans le changement : la puce Alpha avec des mots de 64 bits permet 18 milliards de milliards

d'adresses. Sa vitesse de traitement de l'information est de 150 mégahertz (deux fois et demie plus vite que les puces actuelles) et permet 140 millions d'instructions par seconde (140 MIPS). Le *Cray one Computer*, il y a dix ans, avait les mêmes performances. Mais il coûtait alors 7 millions de dollars contre 1 500 francs pour les microprocesseurs d'aujourd'hui. Voilà qui donne une idée du potentiel de traitement d'information, non seulement alphanumérique mais aussi de l'image, du son, en permettant la reconnaissance vocale ou celle des formes.

La compression des données

Elle est le deuxième catalyseur de la médiomorphose. Exemple : un conférencier filmé en vidéo parle dans un micro. Pour diffuser cette image par visiophone vers les Etats-Unis par exemple, on peut la compresser en la traitant d'une manière particulière. Les éléments qui constituent l'arrière-plan ne bougeront pas. Le micro non plus. L'homme, un peu. On effectue donc des échantillonnages de cette information. On la code puis on l'envoie dans un train d'informations. Ne sont modifiées que les parties du corps en mouvement : la bouche, les mains, la tête.

Ainsi, un train de codage comprimé à l'entrée et décomprimé à la sortie permet de faire passer une forte densité d'informations par le téléphone. De telles techniques de compression existent. MPEG, le standard international récemment adopté en Australie, est déjà mis en cause par la compression fractale. Cette technique permet de stocker environ dix mille fois plus d'informations. Le terme "fractale" est dû à Benoît Mandelbrot, mathématicien français travaillant aux Etats-Unis. Une image ou une structure fractale conserve la même structure quel que soit le degré d'observation. Ainsi, dans l'image du conférencier décrit ci-dessus, existe un certain nombre de redondances. Choisissons une autre image : une foule, un

congrès, ou un paysage avec des arbres et des maisons. Il est possible de coder des images fractales élémentaires qui, recombinaison, restitueront le paysage. Il suffira d'ajouter l'exacte quantité d'informations permettant de reconstruire cette image spécifique et elle seule. En effet beaucoup d'éléments sont communs à une ville, une foule, un paysage. La compression fractale conduit à un haut degré de densité des images.

L'hybridation

Autre élément contribuant à cette accélération est l'hybridation des technologies. Plusieurs filières convergeant en un seul appareil. Si on numérise l'information, il devient inutile de posséder un fax, un scanner, une imprimante laser, un répondeur téléphonique et un ordinateur. Il est possible d'utiliser le système de lecture du scanner pour le fax ; le système d'imprimante pour la sortie. Ainsi est constitué un seul appareil rassemblant les autres et d'un prix moins élevé.

Le "note-pad", le "personal digital assistant" (l'ordinateur portable qui inclut un téléphone) est lui aussi un hybride.

La Cité des Sciences est équipée de bornes interactives qui combinent un vidéodisque, un ordinateur, un écran tactile. Il est possible de les relier en réseau, pour faire des statistiques ou de la maintenance.

Aux agents de cette médiomorphose il convient également d'ajouter les logiciels multimédias interactifs.

Les conséquences sur les organisations et la société

Les catalyseurs que sont les puces électroniques, les logiciels nouveaux, les systèmes de communication, entraînent la convergence de secteurs. Celle-ci, à son tour, provoque la convergence d'industries entre elles. En voici quelques illustrations.

Des convergences de secteurs

Imaginons quatre sphères d'activités. La première est celle de l'édition : le texte imprimé, le magazine, le livre. La seconde celle de l'audio-visuel : la vidéo, la télévision, le cinéma. La troisième celle du micro-ordinateur avec les logiciels et les matériels. La quatrième celle du téléphone et des télécommunications. Grâce à la numérisation, ces quatre sphères sont en train de fusionner. En les associant, l'édition, le texte et le téléphone produisent le fax. Le texte et l'ordinateur, la PAO. Les trois ensemble (texte, ordinateur, téléphone) engendrent la télématique. Le téléphone et la vidéo donnent le visiophone. Mais l'ensemble téléphone, vidéo et ordinateur est en train de constituer ce que j'appelle la *vidéomatique*. Domaine nouveau où circulent sur les réseaux des images, des graphiques et non plus seulement du texte.

Des regroupements industriels

Pour les industriels le rapprochement de ces quatre secteurs entraîne des regroupements, des adaptations draconiennes.

Voici l'exemple Time-Warner. Time représente l'édition traditionnelle : les magazines, les livres, les journaux. Warner est le symbole du cinéma, de la vidéo, de la télévision. Il y a quatre ou cinq ans Time et Warner ont fusionné. Il y a deux mois le groupe s'est associé à US West. Le plus gros câblo-opérateur américain pesant plusieurs milliards de dollars. Time-Warner-US West veut envoyer dans les foyers la télévision interactive multimédia. Voici les enjeux de ce procédé.

Aujourd'hui nous recevons la télévision par faisceaux hertziens, satellites ou câble. En France, le parallèle est important : le Minitel permet de recevoir par le simple fil du téléphone, des informations de caractère alphanumérique et quelques informations graphiques. La résolution n'est pas excellente mais l'interactivité par clavier per-

met d'accéder à de nombreux services.

Grâce à la compression des données, à la numérisation de l'information et à des terminaux présents partout (téléviseur et téléphone) la télévision multimédia interactive (annoncée récemment par Bell Atlantic) apporte la télévision en couleurs de bonne résolution par le fil du téléphone normal. Tout en permettant à l'abonné de poursuivre ses communications.

Nous entrons dans une ère où la télévision à domicile sera non seulement un divertissement mais aussi un outil de travail. Cinq cents chaînes ou, plutôt, cinq cents services seront à notre disposition. Dans deux ou trois ans, aux Etats-Unis d'abord et peut-être en Europe. Cent chaînes de films, dix chaînes éducatives, dix chaînes de sport, dix de téléachat.

Bill Gates, président de Microsoft, milliardaire de l'informatique, veut mettre Windows sur l'écran de chaque téléviseur. Avec une télécommande chacun accèdera à ses services. Il s'est associé à Visa afin d'installer un compteur à domicile et d'enregistrer la "consommation informationnelle" avec une carte à mémoire. Un compteur, comme celui de gaz et d'électricité de l'époque des sociétés d'énergie. Nous en sommes aujourd'hui aux sociétés d'information.

Ces techniques se mettent en place et conduisent, elles aussi, à des regroupements. A la lumière de ces événements, observons deux phénomènes français : le Minitel et la TVHD.

Nous avons évoqué l'auto-organisation des réseaux ainsi que la manière grâce à laquelle des règles simples du marché et un peu de dirigisme étatique, engendrent l'autocatalyse d'un réseau de communication complexe. En ce qui le concerne le Minitel, les règles simples sont au nombre de trois. La première : le Minitel ne s'achète pas mais la facture parvient avec celle du téléphone. La seconde : créer un serveur Minitel a un

aspect gratifiant pour ses opérateurs puisqu'ils ont leur part du droit de péage instauré par France Télécom. La troisième : tout individu peut créer un serveur télématique. Il n'y a pas de monopole.

Voilà comment quelques règles simples, alliées à un marché et au lancement de l'annuaire électronique ont conduit au succès du Minitel : huit mille services en France et 6 millions de terminaux.

Aux Etats-Unis il en est allé différemment. Acheter le terminal était obligatoire. Celui-ci se trouvait donc en compétition avec le magnétoscope ou l'ordinateur personnel. La liberté en matière de service n'existait pas. Le système ne s'est donc pas autocatalysé.

La technologie et le marché

La TVHD n'est pas demandée par le marché. Elle relève du "technology pull" et non du "market push". Les études le montrent : les consommateurs ne souhaitent pas un téléviseur encombrant pour regarder un film avec une excellente qualité de résolution. Ils veulent des écrans plats de télévision numérique à accrocher au mur. Dans deux ans Canon sortira ses premiers écrans plats de télévision muraux. L'appel va vers la variété, l'interactivité, le contenu. C'est pourquoi la TVHD semble condamnée : elle ne correspond pas à ces lois d'auto-organisation de systèmes de communication complexe.

Les techniciens français sont des pionniers qui voient loin mais passent avec difficulté de la vision théorique à la réalité industrielle.

Le réseau en fibre optique de Biarritz, le Minitel, le réseau Numéris, la carte à mémoire sont français. Mais aujourd'hui les Américains, après avoir attendu, câblent leur pays en fibre optique. C'est le projet Clinton-Gore de l'"electronic highway". Les autoroutes en béton se transforment en autoroutes électroniques. Aux Etats-Unis l'idée française du serveur Minitel deviendra la télévision interactive multimédia, avec

cinq cents services.

Voilà donc comment la technologie implantée "à domicile", alliée à de nouvelles techniques de compression, de nouveaux logiciels et au regroupement industriel, peut conduire à des changements importants à la fois dans le domaine des marchés et sur l'organisation même de la société.

Les défis du futur

L'entreprise et l'homme

Nous vivons actuellement le passage de sociétés d'énergie axées sur la conquête de celle-ci (extraction, mines, routes, ponts, génie maritime...) à des sociétés d'information. De sociétés pyramidales, verticales, tayloriennes, spécialisées, à des sociétés en réseaux décentralisées. Où l'information circule. L'une ne remplace pas l'autre. Les deux coexistent. L'organisation de nos entreprises en est le reflet. L'autoroute ciment/voiture est complétée par l'autoroute électronique microprocesseur/circulation de l'information. Complément et non remplacement.

Le travail change également. Le télétravail est-il aussi satisfaisant qu'on l'a dit ? Un coiffeur, un pâtissier exerceront toujours leur métier en direct. Il y aura donc des fonctions intellectuelles délocalisées. En particulier le "groupware" : les laboratoires virtuels, le studio électronique virtuel dont quelques essais ont été expérimentés en 1992 à la Cité des Sciences dans le cadre du thème "Communication". Ces exemples montrent comment, avec les techniques électroniques, il est possible de travailler à distance sur la même tâche à travers une vision réciproque du travail.

Le marketing à l'envers

Un autre changement majeur résulte des phénomènes évoqués et en particulier de la télévision multimédia interactive. On l'appelle déjà le "reverse marketing", le

marketing à l'envers. Toute entreprise fabriquant des produits standardisés destinés à un grand public fonctionne selon le processus de l'offre vers la demande. De l'amont vers l'aval. On produit en masse, on stocke, on fait de la publicité et du marketing pour sensibiliser les clients et les inciter à l'achat.

Aujourd'hui, en plaçant l'outil technologique dans les foyers avec la télévision multimédia en couleur interactive, la carte de crédit, la sélection et le choix par des systèmes simples et conviviaux, on crée un flux inverse ; on renforce la demande et on spécialise la production. Dans cette optique, l'outil technique qu'est l'atelier flexible est la réponse adéquate à la réorganisation de la production en fonction d'une demande qui s'exprime en continu. Non plus par des seules études de marché mais par le vote permanent des consommateurs.

Nouvelles structures pour l'entreprise

Dans l'entreprise, à côté et en complément des structures traditionnelles de commandement vertical et hiérarchisé inhérentes à la dynamique d'une grande organisation, on observe de plus en plus l'émergence de structures transversales de pilotage de projets, de cercles de qualité, de prospective. On a parlé à ce titre d'"entreprise virtuelle". Elle se délocalise, travaille sur des tâches momentanées avec des partenaires, puis se réorganise en vue d'autres tâches. J'ai proposé il y a quelques années le concept de l'entreprise "polycellulaire", organisée autour de pôles fonctionnels reliés par des réseaux de communication. J'ai aussi décrit l'entreprise "intelligente" faite de réseaux d'informations et de veille technologique permanente. Ces changements sont liés à la capacité nouvelle qu'offrent les systèmes de communication.

Le défi pour l'homme

On a parlé d'homme terminal, de bureau portable, d'objets en

relation avec la capacité à miniaturiser des systèmes de communication. L'homme devient le nœud d'un réseau. Je ne parlerai ici que des interfaces entre lui-même et la machine. De l'évolution de ces interfaces.

L'ordinateur personnel est aujourd'hui plus vendu que les "manframes". Il a évolué dans les années 70-80 de la relation clavier/écran à la relation graphique/souris permettant de désigner des points de l'écran par le déplacement d'une flèche ; chacun de ces points étant adressable, il est possible de dessiner à main levée et de "cliquer" des menus déroulants, de sélectionner des fonctions. On est en train de passer de cette interface plus conviviale, à l'interface stylo-papier (les "note-pads"). On clique une icône puis on tourne des pages. On appelle des menus puis on envoie un fax, puisque les note-pads sont reliés au téléphone. Dans les deux ans nous accéderons à l'interface voix/papier, c'est-à-dire à la commande vocale de l'ordinateur.

Le hardware et le software vont voir leur famille s'agrandir avec ce que j'appelle le "senseware", c'est-à-dire la capacité à créer des logiciels pour traiter ces différents sens de la machine : les yeux (scanners), les doigts (souris), les oreilles (reconnaissance vocale).

Les "agents" représentent un autre type d'interface en cours de développement. Ce sont des logiciels experts spécialistes de nos processus de travail. Quiconque allume son ordinateur à l'habitude d'exercer un certain nombre de routines que la machine assimile. Elle les intègre dans une base de données et agit en fonction de certains scénarios. Ainsi, au lieu d'attendre que l'on clique sur "Menu" à l'aide de la souris, la machine propose des scénarios d'action car elle connaît nos processus habituels de travail. Un nombre sans cesse croissant de ces agents figurera dans nos logiciels experts, dans notre système informatique, afin de faciliter encore la convivialité informatique.

La réalité virtuelle

Allons vers la réalité du futur. La réalité virtuelle permet, non plus d'entendre et de voir avec l'ordinateur, mais d'ajouter le sens du toucher. D'entrer dans le monde de l'ordinateur et ses images de synthèse. En portant des lunettes et des gants spéciaux, qui permettent non seulement de voir le monde créé par l'informatique mais aussi d'agir sur lui, de manipuler des outils, pour un médecin de simuler une opération, pour un architecte, de pouvoir visiter un bâtiment avant qu'il n'existe.

Cette réalité virtuelle est pourtant bien réelle. Elle représente d'importants investissements. Les périphériques sont de plus en plus légers à porter. Sega, par exemple, va commercialiser un casque virtuel dès octobre de cette année.

Il est également question de "retina painting". Avec un laser porté par des lunettes on peint directement sur la rétine : la couleur est générée au fond de l'œil et non plus sur un écran de télévision ou de cinéma. En mai 83 *La Jaune et la Rouge* publiait un article que j'avais intitulé "La Biotique". L'interface informatique et biologique ou comment il sera possible, dans les années à venir, de transférer de l'information du cerveau de l'homme dans les ordinateurs. Des entreprises en sont déjà là. En particulier Fujitsu et TRW aux Etats-Unis. En utilisant un appareil appelé le SQUID (Supra Conductor Quantum Interference Device) on peut détecter une modification du champ magnétique des neurones et faire interpréter par l'ordinateur certaines réactions du cerveau à des stimuli extérieurs.

Rediffuser dans les réseaux

L'homme terminal, l'homme neurone s'interface de plus en plus à ce réseau de communications. Nous sommes entrés dans une nouvelle phase d'extériorisation. L'homme interfacé à ces moyens de communication est en train de créer de nouveaux langages, de nouvelles attitudes. Vers quoi cela

conduit-il ? A plus de chômage ? Certainement. Quelle signification cette explosion technologique ultra-rapide de la communication revêt-elle pour les pays du Tiers-Monde et son environnement alors que, par exemple, le traitement de l'eau n'est pas assuré et que des milliers d'enfants en meurent chaque jour ? Ces questions doivent être posées.

Les risques et les besoins

Affronter la médiamorphose présente des risques évidents. En premier lieu des risques d'isolement.

La bulle électronique

Le paradoxe des communications réside en cela : jamais peut-être elles n'ont été plus puissantes, jamais peut-être les hommes n'ont été plus isolés. Chacun dans sa bulle électronique. Passifs devant la télévision, seront-ils passifs devant l'ordinateur ? Les jeunes d'aujourd'hui, la génération "Nintendo et Zapping", n'incarnent-ils pas cette fuite devant la pléthore des images et des informations ? Car le zapping est une fuite. Le Nintendo et le Sega, un enfermement dans un monde de simulation où la vie est vécue par simulacre. Comment mesurer ce risque ? Ne doit-on pas éduquer à l'image, former les gens à ce que j'avais appelé une *diététique de l'information* ? Pour choisir les informations, les hiérarchiser et les utiliser dans sa vie.

Le clône virtuel

Le problème de la fragilité de ces systèmes complexes est posé. Notamment à travers les ravages causés par les virus informatiques ou "worms" qui se développent dans des réseaux et détruisent des données. Et que dire du "clonage virtuel" ? Mot que j'ai forgé en rapprochant clonage biologique et réalité virtuelle. Le clonage virtuel consiste à scanner au laser une personne entièrement, en quelques

secondes. A entrer dans une base de données toutes les coordonnées de cette personne. A reconstituer son visage. A placer des capteurs sur son corps pour savoir comment elle bouge. A analyser les phénomènes de sa voix, mémoriser dans un logiciel le mouvement des lèvres en fonction des mots prononcés par le clône virtuel. Afin de pouvoir l'utiliser comme on l'entend à partir des informations de la base de données. Par exemple, le "couper" et le "coller" dans une foule ou une manifestation où la personne qui a servi de modèle ne voudrait pas se retrouver ; s'exprimant avec des mots que jamais elle n'aurait voulu prononcer.

Le clonage virtuel sera une technique de plus en plus répandue. Au dernier Festival du film d'entreprise de Biarritz un clône virtuel accueillait les participants. Il n'a jamais existé mais, sur un grand écran, il s'adressait à tous, parlait dans un micro. Didier Pourcel l'avait construit à partir du scanning d'un véritable être vivant.

Apprendre à s'en servir

Cette technique posera des problèmes d'éthique, d'info-éthique. Il conviendra d'y faire face. Nous sommes dans une phase délicate de haute complexité qui appelle la nécessité d'une formation adaptée. Une mobilité d'esprit encore plus grande de la part des entreprises et des individus. D'où l'importance d'une culture scientifique et technique adaptée à ces nouveaux moyens de communication. Ce laboratoire des années présentes et à venir qu'est la Cité des Sciences et de l'Industrie rend sensible cette communication d'un nouveau type. Afin de montrer que ces technologies existent déjà, qu'il est possible de s'en servir et qu'il faut apprendre à s'en servir. Apprendre à décoder les images, à trier les informations pour pouvoir être plus "architecte" de sa vie. S'élever pour mieux voir, relier pour mieux comprendre et situer pour mieux agir.

Préserver la variété des cultures

Dans un premier temps j'ai illustré mon propos en décrivant les travaux menés sur le chaos, les systèmes complexes, l'émergence des réseaux, les réseaux neuronaux, les automates cellulaires. Ces domaines très neufs ont en commun la même approche. Ils adoptent une pensée inductive et non plus seulement déductive, synthétique et pas seulement analytique, afin de comprendre la complexité du monde d'aujourd'hui. Ceci est important pour que ces réseaux soient construits ou émergent avec l'homme et non sans lui. Pour qu'ils ne deviennent pas des gadgets technologiques commerciaux trouvant leur expansion propre à travers un marché, la variété des cultures est fondamentale et paradoxalement la standardisation des moyens de communication peut aider à la sauver. L'Europe est confrontée à un Babel des communications, à une homogénéisation des cultures par la télévision (séries à bon marché venant des Etats-Unis, ou dessins animés japonais...). Les enfants européens connaissent mieux les rues de Miami que la cathédrale de Chartres. Le risque d'homogénéisation de la culture par une télévision mal assimilée existe. Ainsi que la babélisation des communications par des standards différents d'un pays à l'autre. La standardisation des moyens de communication peut-elle renforcer la diversité et la variété des cultures, chacune ayant la possibilité de s'exprimer et d'être montrée aux autres ? C'est un défi pour l'Europe. Les réseaux de communication peuvent aider à un engagement sur ce chemin. Les projets Eurêka exposés cet été à la Cité des Sciences en donnent de nombreux exemples. Souhaitons qu'ensemble les pays développés et en développement soient capables de construire un réseau d'où émergerait une intelligence collective capable de gérer la complexité de notre planète pour les générations à venir.

PRÉSENCE DE DOSTOÏEVSKI

IV - La liberté humaine (*Les Frères Karamazov*)

Gérard PILÉ (41)

Avant-propos

L'idée serait-elle venue à des lecteurs de lire ou relire Dostoïevski à la suite des deux articles qui lui ont été consacrés ?... Comment mieux encourager l'auteur à achever une exploration plus longue et problématique que prévue.

En effet, une relecture attentive des *Frères Karamazov* révèle vite la gageure d'une relation fidèle de cette œuvre aussi éblouissante que complexe, comme en témoigne une correspondance entre l'écrivain et son éditeur Katkov : "*Vous encombrez vos ouvrages et les compliquez à l'extrême*". Réponse : "*Je ne sais pas dominer ma richesse, une multitude de romans et de récits se glissent en un seul*".

Ne cherchons pas chez Dostoïevski de récits bien ordonnés où tout est à sa place et vient en son temps, sinon on se perd vite dans le labyrinthe des événements et la ronde de personnages allant et venant on ne sait bientôt plus comment et pourquoi.

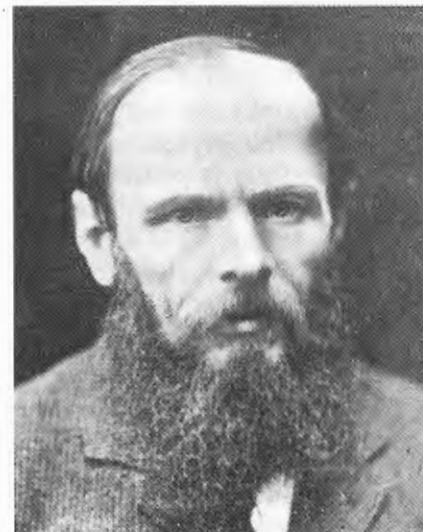
Ce jugement de l'écrivain sur ses romans doit pourtant être tempéré. "*Dostoïevski est le seul psychologue de qui j'ai appris quelque chose, je considère la découverte que j'en ai fait comme un des plus grands bonheurs de ma vie*" disait Nietzsche et il faut bien voir qu'un tel approfondissement a son "coût technique" : les héros de l'écrivain ne sont pas des romantiques com-

plaisants envers leurs états d'âme, ils incarnent des idées dynamiques en interaction, ne livrant leurs visages intérieurs qu'à travers leurs échanges. Aucune scène ne pouvant révéler leur vérité entière, l'écrivain multiplie rencontres et dialogues jusqu'à en épuiser les possibilités. Par ce moyen il nous fait découvrir patiemment, graduellement, toutes les facettes du kaléidoscope de leur personnalité. Cette exploration toute intérieure se développe au prix d'une grande économie d'attention au cadre, à peine esquissé, et aux transitions. C'est ainsi que la masse des événements du récit proprement dit des *Frères Karamazov* se trouve contractée en quelques jours sans compter nombre d'invéraisemblances dont l'auteur n'a cure !

Or le résultat est là qui s'impose : les personnages sont bien vivants, même s'ils s'animent à un niveau flottant entre visible et invisible, à la faveur de cette mystérieuse intimité de l'auteur avec les profondeurs de la vie.

Il nous fallait renoncer à restituer le roman dans sa richesse, privilégier certains aspects et valider notre interprétation auprès de spécialistes de l'écrivain.

Une autre source de difficulté de rencontre avec Dostoïevski réside dans son ambivalence de romancier et de penseur chrétien l'un et l'autre impressionnants. Or nulle part leur fusion n'est aussi intime



© HARLINGUE-VIOLLET

que dans *Les Frères Karamazov*. Un tel mélange de genres est toujours source d'incompréhensions. L'exemple de l'accueil controversé réservé dans notre pays au cours des années trente et quarante à Georges Bernanos, notre Dostoïevski, illustre assez bien ce phénomène.

Notre propos se limitera à des commentaires sur cette œuvre, testamentaire par excellence, de foi en l'homme et d'espérance, toute imprégnée de symbolisme chrétien mais lourde aussi d'avertissements prophétiques.

Faisons enfin observer qu'en nous intéressant par le biais du grand écrivain russe au thème si ouvert de la liberté de l'homme, nous ne faisons que rejoindre un traditionnel courant de réflexions polytechniciennes à son sujet, depuis Cournot et Jules Lequier s'interrogeant sur le libre arbitre, les saint-simoniens... jusqu'à ce remarquable petit essai de synthèse, *On n'arrête pas la liberté* (éd. Lethielleux, 1985) écrit par un couple bien connu de nos camarades, Anne et Jean-Marie Duthilleul. Un dernier mot : instruits par expérience qu'on ne se replonge pas dans Dostoïevski comme dans l'eau de sa baignoire, on a fait précéder ce libre propos d'un bref rappel des deux précédents, rallonge nécessaire à une vue en altitude de cette extraordinaire trilogie romanesque.

L'Idiot

En compagnie du prince Muichkine (ou Myschkine selon traduction) héros paradoxal du roman, *L'Idiot*, "l'innocent, celui qui vient d'ailleurs", le lecteur est introduit dans la bourgeoisie pétersbourgeoise, "monde de masques où chaque personnage a son idée, parle son langage mais n'a pas de parole." (R.P. Le Guillou). Tous s'agitent dans l'oubli de leur vérité première : l'esprit d'enfance fait de confiance, de liberté et d'amour.

Le message de *L'Idiot* ? Le même cri nostalgique que celui lancé un peu plus tard par Arthur Rimbaud : "Retrouver notre franchise première !". A force de se mentir, de mentir aux autres et à Dieu, l'homme devient étranger à lui-même, et l'auteur de dénoncer incidemment l'absence assez générale de personnalité de l'homme russe, perméable à toutes les dérives idéologiques ou morales alors que se fissure son seul rempart de protection : cette traditionnelle "foi en Christ" encore diffuse dans les masses mais délaissée par les élites.

C'est à un carnaval analogue de masques, avons-nous observé, que convie, cinquante ans plus tard, Marcel Proust grand admirateur de "*L'Idiot*, le plus beau roman du monde". Et voici lâché le mot-clé, trait d'union entre les deux écrivains : "la beauté" sans laquelle nous dit Dostoïevski "Il n'y aurait rien à faire sur cette terre", à l'image du sel dont nous parle l'Écriture sans lequel "tout est fade".

L'intuition centrale des deux écrivains est bien la même : l'homme, au fond de sa conscience, aspire à un monde transfiguré par la beauté, cette soif, ce désir d'atteindre ce qui le dépasse, tension d'éternité, appel étrange si bien ressenti par les poètes et les artistes qui perçoivent toutes choses avec ce fond de l'œil qu'est l'âme. "Dieu artiste excellent" disaient déjà les Pères grecs.

"J'aspire à l'éternité car je retrouverai en elle mes poèmes non écrits et mes peintures non peintes." (Khalil Gilbran).

"*L'Idiot*", ce messenger séraphique, prélude au testament spirituel de Dostoïevski, et il faut bien voir désormais que, s'il existe un fil conducteur, une unité organique dans sa vie et son œuvre, c'est bien l'idée chrétienne dont elles sont l'une et l'autre imprégnées.

Pour avoir voulu ignorer cette évidence, combien de commentateurs de l'écrivain ont dénaturé ses messages !

Les Possédés

Les forces de dislocation à l'œuvre dans l'homme sont transposées au niveau socio-politique. Une petite ville d'ordinaire paisible devient soudain le théâtre de scandales, d'incendies, de meurtres avec, au milieu du chaos qui s'instaure, une fête absurde* ajoutant au climat surréaliste, cauchemardesque de descente vertigineuse vers le néant.

La malheureuse cité s'est à son insu livrée aux agissements subversifs d'une poignée de jeunes anarchistes grâce à d'obscures complicités dans les hautes couches de la société, contaminées par l'esprit du mal.

Ils sont littéralement "possédés" par une idée fixe : anéantir l'ordre ancien afin d'édifier sur ses ruines un ordre nouveau rationnel, "le système Chigaliev" : un espace de liberté serait réservé à une élite instruite de ce qui est bon pour tous, régnant sans partage sur la multitude. Cet engrenage se révèle vite infernal, mû par l'arbitraire et la peur, n'épargnant même pas ses protagonistes, décimés par des meurtres et suicides.

Par là, l'écrivain dénonce la folie de faire table rase du passé, celle de vouloir à tout prix brûler les étapes, fondements de toutes les utopies meurtrières, "Vous, vous êtes des abstraits, des ombres ; vous n'êtes rien. De rien,

rien ne procède, vous n'avez pas de sol sous vos pieds" lance un jour avec véhémence à ses détracteurs, l'écrivain dans son *Journal*.

Signalons qu'apparaît clairement pour la première fois dans l'œuvre de Dostoïevski cette notion si importante à ses yeux de responsabilité "intergénérationnelle", elle est incarnée dans le personnage de Stepan Trophimovitch, père spirituel des *Possédés*.

Nous savons aujourd'hui combien ce qui passait pour délire de l'imagination aux yeux des contemporains de l'écrivain peut devenir une sinistre réalité : 70 ans de "chigalievisme" l'ont réconcilié avec ses compatriotes qui considéraient aujourd'hui son œuvre comme une manifestation de l'Esprit et l'auteur comme leur prophète national.

On ne taxe plus d'opportunisme ce socialiste de la première heure tout dévoué par la suite au régime qui l'avait tant humilié et fait souffrir. On a compris que ces étiquettes simplistes de socialiste et de conservateur ne s'appliquent pas à lui : Dostoïevski sait que dans leur lutte, ce sont au fond des intérêts opposés qui s'affrontent, il recherche l'explication ailleurs, dans le changement en profondeur du cœur humain et sa relation avec Dieu. Sous le couvert d'une fallacieuse libération, l'homme s'achemine vers toutes sortes d'esclavages et en définitive vers son autodestruction.

Nous avons fait observer in fine que cette lecture religieuse de l'histoire avait été acceptée et reprise au milieu du xx^e siècle par plusieurs écrivains ne se réclamant pas précisément de la foi chrétienne tels Hanna Arendt et surtout Albert Camus.

* Le thème de la fête absurde se retrouve dans plusieurs œuvres de l'écrivain par exemple dans *Crime et Châtiment* le repas funèbre de l'ivrogne Marmeladov, dans *L'Idiot*, la scène de la villa de Lebedeff, et pour finir dans *Les Frères Karamazov*.

Les Frères Karamazov¹

Dans ce roman, le plus mûri et soigné, dernier de l'écrivain, empêché par la mort de lui donner une suite, l'auteur voit au delà de l'avant-scène où s'agitaient *Les Possédés*.

Thème central : la liberté de l'homme, cette soif d'être soi-même fût-ce dans l'amoralisme. Aux yeux de Dostoïevski rien n'est plus fort, plus profondément ancré au cœur de l'homme que le sentiment de sa liberté personnelle, de son altérité essentielle avec son milieu. Toute son affaire n'est-elle pas de se prouver qu'il est quelqu'un et non un rouage ? Ce qui rend en définitive si complexes ses motivations, si divers et imprévisibles ses comportements.

Nul doute à ses yeux : l'homme a reçu les facultés nécessaires à l'exercice de sa liberté. La vie de l'esprit est intelligence et volonté : l'intelligence pour dire la vérité objective, la volonté tendue vers un objectif. De l'une comme de l'autre l'écrivain est riche, écoutons-le un instant à la veille de son départ au bagne reconforter son frère Michel effondré.

"Etre un homme parmi les hommes, ne pas faiblir, ne pas tomber, voilà le véritable sens de la vie... Se peut-il que je reprenne jamais la plume ?... S'il m'était défendu d'écrire, je mourrais, mieux valent quinze ans de prison et une plume à la main..."

Cet homme, au lieu d'être brisé, va acquérir l'énergie d'une vie nouvelle après l'implacable épreuve de la liberté abolie et progressivement restituée dont il perçoit le caractère paradoxal : on commence par se révolter au nom de la liberté pour découvrir ensuite les tourments dont elle vous afflige. Ainsi les hommes veulent leur liberté tout en ayant peur d'elle, singulière dialectique où Dostoïevski discerne la source de la tragédie de l'homme et de son histoire.

"La liberté est placée au centre même de la conception du monde de Dostoïevski et son pathétique

caché est le pathétique même de la liberté." (Berdiaev).

Toute son œuvre romanesque est sous-tendue par cette idée vivante. L'enquête de l'écrivain commence dans *L'Homme du souterrain* (du sombre domaine du subconscient) entré en révolte contre les limites imposées, tous ces veto, des lois scientifiques, de la morale officielle et même... de la raison.

"Deux fois deux font cinq est une chose charmante ! Moi je suis pour mon caprice, que le monde périsse pourvu que je boive ma tasse de thé." (L'écrivain ne cessait d'en boire !).

"L'Homme du souterrain" est avant la lettre un existentialiste pour qui *"l'enfer c'est les autres"*.

Dans *Crime et Châtiment*, l'orgueil aliène Raskolnikov, le pousse à tuer la vieille usurière. Il découvre ensuite son propre mensonge sur les mobiles de son geste, qu'il n'est qu'un vulgaire assassin, un homme déchu, que l'amour de Sonia va heureusement racheter. *"Il sentit souvent qu'il n'avait plus ni liberté de jugement, ni volonté, que tout venait d'être réglé définitivement, qu'il était entraîné comme si un bout de son manteau avait été mis dans l'engrenage et qu'il y eût été entraîné tout entier."*

Dans *L'Adolescent*, la soif du pouvoir par l'argent aliène le jeune Dolgorouki tandis que la folie politique envoûte *Les Possédés*.

La folie érotique, qui avait déjà fait un criminel de Rogojine dans *L'Idiot*, est au cœur du drame familial des *Frères Karamazov*.

Quel est dans tout cela le fond du problème ? L'homme dénature sa liberté, en fait une fin en soi alors qu'elle est toute autre, une voie vers une vérité à découvrir s'identifiant à la limite avec elle selon la parole de l'Évangile *"Reconnaissez la vérité et la vérité vous rendra libres"*².

Ainsi, pour Dostoïevski, la question de la liberté renvoie directement à la parole faite chair, au Christ, restaurateur de la création dégradée par le refus d'amour opposé par l'homme. Nul avant

Dostoïevski n'avait été aussi loin dans cette identification.

Le romancier, allergique à tout dogmatisme, a compris le premier que l'homme d'aujourd'hui ne peut plus se satisfaire d'une théodicée étrangère aux réalités humaines.

Son mérite est d'être parvenu à extraire de l'enclos théologique où il était traditionnellement confiné, ce mystère central du christianisme et c'est en anthropologue que l'écrivain explore toutes les voies de la liberté ouvertes à l'homme moderne pour lancer cet avertissement : toutes sauf une conduisent tôt ou tard l'homme à l'abîme, la voie de la liberté-responsabilité-amour.

Si le monde a un sens et une fin, sa tragédie et son issue sont liées au déroulement de la liberté par convergence du destin de l'homme et du dessein de Dieu sur lui selon la Promesse. Mais comment délivrer un tel message, à travers une histoire et des personnages, dans une œuvre romanesque, se gardant du genre roman à thèse ?

C'est bien là où Dostoïevski va donner la pleine mesure de son génie artistique et dialectique.

Genèse du roman

Nous sommes en décembre 1877, Dostoïevski, fatigué par des crises d'épilepsie fréquentes l'anéantissant plusieurs jours, décide d'interrompre son *Journal* qui marche bien et avertit ses lecteurs de son intention de se consacrer entièrement à un grand roman. N'a-t-il pas d'ailleurs une revanche à prendre après l'échec des deux précédents ?

Il songeait depuis longtemps déjà à une saga romanesque sur le thème *"La vie d'un grand pécheur"*. Après plusieurs ébauches et versions successives, confiées à des cahiers malheureusement perdus, il en élabore un somptueux amalgame *Les Frères Karamazov* dont la publication dans *Le Messenger russe* va s'échelonner de septembre 1878 à juillet 1880.



© HARLINGUE-VIOLETT

Staraja Roussa (district de Novgorod, sur la rive sud du lac Ilmen). Maison transformée en musée où Dostoïevski écrivit la majeure partie des *Frères Karamazov*.

Comme beaucoup de romanciers, Dostoïevski, grand lecteur de journaux, très au courant de l'actualité politique et judiciaire, avait l'habitude de noter au jour le jour tous les événements susceptibles de fournir le moment venu des matériaux à son œuvre.

On se souvient que le thème des *Possédés* avait été inspiré par "l'affaire Netchaïev". Une autre affaire déjà ancienne, une erreur judiciaire restée célèbre, va fournir l'idée maîtresse du nouveau roman, celle du lieutenant Illinski convaincu à tort de parricide, condamné à vingt ans de bagne.

Dostoïevski avait à l'époque soigneusement noté de multiples détails de ce procès fameux, l'impitoyable logique de l'acte d'accusation fondé sur un faisceau accablant de présomptions : coïncidences chronologiques, menaces de mort proférées devant témoins, un mobile : l'héritage convoité par un fils débauché, criblé de dettes, en conflit avec sa famille...

Dostoïevski tenait la trame de son nouveau roman : autour d'un père odieux trois fils, les deux aînés haïssant leur père et souhaitant sa mort... assassinat du père et procès monstre.

Très soucieux de véracité, craignant de commettre des erreurs

techniques sur le déroulement d'un procès d'assises, ou la vie dans les monastères, l'écrivain multiplie les contacts d'initiation : il a de longs entretiens avec Constantin Pobiedonostzev, procureur du saint-synode, séjourne plusieurs jours au célèbre monastère d'Optino-Poustine³ où il rencontre le starets Amboise, a de longues discussions avec ses amis philosophes-chrétiens Fédorov et Soloviev.

Les personnages

Comme dans *Les Possédés* l'histoire se déroule dans une petite ville, peut-être Staraja Roussa où l'écrivain s'est temporairement retiré avec sa famille pour y travailler tranquillement. Là réside le vieux Fédor Karamazov "propriétaire rural, un de ces hommes qui, vils et dépravés, sont encore plus désordonnés d'esprit, bien que très capables de conduire au mieux leurs affaires, mais rien que cela". Sentimental en de fugitifs moments il est "mauvais comme une gale", parasite-né, adepte de l'humour grinçant et cynique, prêt à toutes les vilénies comme de détourner à son profit les parts d'héritage revenant à ses fils pour satisfaire son appétit de luxure.

Sa première femme ? Une brune vigoureuse et peu accommodante, lui administrant au besoin de mémorables raclées, a fini par s'enfuir avec un "séminariste famélique", en abandonnant son fils Mitia (Dimitri).

Fédor s'est vite remarié avec une toute jeune femme, celle-là passive et douce dont "les yeux innocents lui avaient flanqué un coup de rasoir", tôt cicatrisé : l'innocente n'ayant pu supporter une vie d'enfer était bientôt morte après lui avoir donné deux autres fils Ivan et Aliocha (Alexis).

Esclave de ses vices, le vieux Fédor a tué en lui toute personnalité, tout esprit de responsabilité et d'amour, tout sens moral et religieux, en un mot il n'est plus libre.



© COLLECTION VIOLETT

Le père de Dostoïevski.

L'écrivain et son frère Michel avaient eu à souffrir de son avarice sordide. Ils s'étaient mis à le haïr et désirer secrètement sa mort après que devenu veuf il se livre à toutes sortes d'excès jusqu'à son assassinat par ses serfs. Dostoïevski en gardait un profond remords, avouant même un jour avoir vu surgir son père devant lui au cours d'une hallucination terrifiante. On pense, avec Aimée Dostoïevski, fille de l'écrivain (auteur d'intéressants souvenirs, disparue en 1926) que le personnage de Fédor Karamazov avait été pour l'essentiel inspiré à l'écrivain par son propre père.

Faisons incidemment observer qu'en faisant revivre le mythe antique du meurtre du père (évoqué par la suite au cours du procès) en faisant sienne la conviction de son ami le bibliothécaire-philosophe Fédorov disant que "*le mot père est le plus haï de notre époque*" Dostoïevski anticipe Freud qui accommodera ce thème à sa manière.

Les quatre frères

A l'époque du récit, les trois fils légitimes de Fédor, âgés respectivement de 28, 24 et 20 ans, tour à tour abandonnés par leur père et confiés à des proches se retrouvent sous le "toit paternel" pour régler leurs affaires.

Mitia (Dimitri) l'aîné est, à l'image de sa mère, vigoureux, violent, impulsif et porteur de la sensualité des Karamazov. Engagé dans la carrière des armes, il s'y révèle indiscipliné et se retrouve rétrogradé après un duel.

Mitia n'en a pas moins le sens de l'honneur et il est capable de générosité, de sensibilité. "*On peut être Karamazov et aimer les enfants.*" Il incarne au plus haut degré la soif du bonheur terrestre, thème récurrent de la littérature :

"*Il y a dans l'homme un besoin de bonheur épouvantable, il faut qu'on lui donne un aliment sinon il dévorera tout.*" (Claudel).

"*J'ai besoin de bonheur ou de la lune ou de l'immortalité, de quelque chose qui soit dément peut-être mais qui ne soit pas de ce monde.*" (Caligula de Camus).

Ivan le second, intelligent et cultivé mais raisonneur en diable, tête avec succès du journalisme et "*donne des leçons à 40 kopecks pour vivre*". Libre penseur, il proclame ses convictions athéistes, développant devant qui veut l'entendre sa dialectique concluant sur "*tout est permis*" dans l'insouciance des dégâts qu'un tel slogan peut provoquer.

Ivan personnifie dans le roman

la raison cloisonnante et réductrice, source d'orgueil pour l'homme qui croit pouvoir conquérir son autonomie grâce à elle et ainsi refuser le Mystère.

Aliocha (Alexis) le cadet, équilibré, plein de charme et d'une mâle bonté, semble avoir seul échappé aux tares des Karamazov. "*Il plaît malgré lui, ne craint personne, oublie les offenses*" et trouve seul grâce devant son père à qui il ne réclame pas d'argent et n'adresse jamais de reproches.

En réalité le vieux Fédor, secrètement honteux du déplorable exemple qu'il donne à ses fils, souhaite l'éloigner de chez lui : "*Tu seras mieux au couvent qu'avec un vieil ivrogne éhonté et un tas de fillasses*". Aliocha novice dans un monastère voisin "*n'était nullement fanatique, ni même à ce que je crois mystique, à mon sens c'était seulement un philanthrope*", comprenons que la bonté d'Aliocha n'est pas séraphique comme celle du prince Muichkine de *L'Idiot* qui n'a pas l'expérience du mal.

Il incarne dans le roman le principe positif : l'amour lucide débarrassé de toute agressivité, il est de ces êtres sachant leur faiblesse mais sachant aussi qu'il dépend d'eux d'opposer le bien au mal et que leur exemple peut se propager.

Aux trois frères vient s'adjoindre Pavel Smerdiakov, épileptique, bâtard taré de Fédor et d'une fille idiote et muette Smerdatchaïa ("*La puante*", assez fière toutefois pour refuser la mendicité), violée un soir par défi.

Il fait office de valet et de cuisinier auprès de Fédor dont il a su capter la confiance en lui ramenant un jour un billet de 100 roubles égaré.

Smerdiakov est renfermé, rusé, sa mise et ses manières sont affectées surtout quand, de sa voix douceâtre, il s'accompagne à la guitare. Derrière sa platitude et son obséquiosité se cachent en fait une folle susceptibilité et un solide

mépris pour son entourage, bien que soumis à l'influence d'Ivan qui a trouvé en lui un auditeur attentif à ses discours libertaires jusqu'au fatidique "*tout est permis*". Smerdiakov incarne dans le roman le manque absolu d'amour.

On s'accorde à considérer que les quatre frères sont dépositaires des principaux traits de la personnalité extraordinairement polymorphe de l'écrivain.

Laissons ici au lecteur le soin de s'y retrouver en attirant seulement son attention sur l'importance du rôle dévolu au personnage d'Ivan.

Il incarne l'athée en puissance, en fait Dostoïevski lui-même longtemps assailli de doutes au nom de la raison et de sa résistance viscérale à admettre le surnaturel.

Gardons-nous cependant de penser que l'écrivain se complaît dans cet étalage. Au delà d'un drame familial et d'une affaire judiciaire, les quatre frères personnifient toute autre chose au niveau symbolique. Ils incarnent autant d'étapes de la transformation spirituelle de l'homme pris individuellement (Dostoïevski en personne) ou collectivement, disons au plan national.

Dimitri : la Russie primitive, instinctive et violente.

Ivan : la Russie contemporaine de l'écrivain, oublieuse de son baptême chrétien, s'abandonnant aux séductions artificielles du rationalisme occidental.

Aliocha : la Russie réconciliée avec elle-même et les autres nations, faisant retour au Christ et transfigurée par lui.

Les femmes

Face à la tribu mâle des Karamazov, trois femmes, combien différentes !

Figure centrale : Grouchenka, "Groucha", enjeu de chair et de sang entre Dimitri et son père, tous deux fous d'elle qui "*s'examinaient l'un l'autre avec des coueteaux tout près dans leurs gaines*".



© COLLECTION VIOLETT

Pauline Sousslova, cette admiratrice de l'écrivain quand elle était étudiante et nihiliste, l'avait rejoint en 1863 lors de son deuxième voyage en Europe. Tour à tour ardente et glacée, au cours de cette bizarre équipée, elle le tourmentait en se refusant à lui. Il est peu douteux que cette jeune femme très égocentrique, orgueilleuse et fantasque ait fourni de nombreux traits de Pauline Alexandrovna (*Le Joueur*), d'Aglaé (*L'Idiot*) et, dans *Les Frères Karamazov*, à la fois de Catherine Ivanova (orgueilleuse et froide) et de Groucha (l'enflammeuse).

Elle est le type achevé de la belle Russe toute en paradoxes. Qui est-elle ? Aux yeux du vieux Karamazov "une courtisane mais peut-être plus sainte que tous les moines du couvent", "un animal", "une garce", "un ange" disent d'autres, "un tigre" s'exaspère Dimitri. Aliocha, lui, est surtout frappé par "l'expression naïve et confiante de cette figure". Qui croire ? Tout le monde et personne, le sait-elle d'ailleurs elle-même ?

Grouchenka ? Quel beau modèle pour la plume gourmande d'Henri Troyat !

"Les femmes s'épuisent dans

l'attente, se désolent dans la réalisation de leurs désirs, brûlent de se donner et vous reprochent de les avoir prises. Elles sont tantôt cruelles pour le plaisir d'être douces ensuite, tantôt douces pour le plaisir d'être cruelles plus tard. Elles ont des pudeurs perverses, des voluptés innocentes. Elles mentent aux hommes, à Dieu, à elles-mêmes. Elles ne sont pas prises dans la vie. Elles jouent devant la vie, comme devant un miroir. Et elles font des mines. Et elles changent d'expression, d'attitude, pour se donner la sensation d'être."

La deuxième femme dont la présence complique singulièrement le roman est Catherine Ivanova. Fiancée à Mitia elle se considère liée à lui en reconnaissance d'un rare service qu'il lui a jadis rendu dans un élan d'inexplicable générosité.

Catherine s'est donnée pour mission de civiliser ce sauvage de Mitia, en réalité ni l'un ni l'autre ne s'aiment et elle feint par ailleurs d'ignorer qu'Ivan l'aime en secret. C'est en vain qu'Aliocha soucieux du bonheur de son frère s'efforce d'éclairer la fière et orgueilleuse Catherine sur ses vrais sentiments.

C'est à elle qu'incombe dans le roman le rôle ingrat de personifier cette manifestation dégénérée de l'amour au sein du couple humain : l'amour-compassion où manque la dimension essentielle de la liberté.

La troisième femme, sans mystère, est Lise⁴, une toute jeune fille au cœur enjoué et sans détour. Elle est de celles dont Claudel dirait (par Violaine interposée) "Elles sont bêtes et dures de la tête et n'ont qu'une idée". Quelle idée ? Epouser Aliocha, désir vite confié à une lettre adressée à l'intéressé.

Le couvent - les moines

Le starets Zossime est l'autre belle et claire figure du roman. Il n'a pas toujours été un saint mais est entré dans les ordres par amour et par joie. "La vie est un paradis mais nous ne voulons pas le savoir". Ses préceptes sont simples et pénétrants : "Crois que Dieu t'aime comme tu ne peux te le figurer, qu'il t'aime avec ton péché, or si tu aimes, tu es déjà à Dieu, l'amour rachète tout, sauve tout". Pour lui ce qui est demandé à l'homme c'est l'effort "Faites ce que vous pouvez et on vous en tiendra compte... Ce qui semble mauvais en vous sera purifié pour cela seul que vous l'avez remarqué...".

Zossime professe que : "chacun de nous est coupable devant tous, pour tous et pour tout... car nous sommes tous responsables,



© LIPNITZKI VIOLLET

Les Frères Karamazov au théâtre de l'Atelier en 1945. Michel Auclair, Aliocha - François Viguier, Zossime⁵.

souillés, fléchissons sous le péché du monde".

Zossime, père spirituel d'Aliocha, figure de la filiation divine par opposition à la naturelle, personnifie surtout le moine selon le cœur de l'écrivain : aimant et comprenant chaque homme, allant droit à lui. Il incarne la résurrection de l'orthodoxie russe, instrument de marche vers la divino-humanité.

Pour mieux mettre en relief ces valeurs, l'écrivain les oppose dialectiquement à celles du moine Théraponte qui illustre l'ascétisme intransigeant et mal compris, dégenérant en mépris du monde.

Théraponte, qui passe le plus clair de son temps en jeûnes et mortifications, hait Zossime au point de venir faire du scandale devant son cercueil.

Nous allons oublier une dernière figure de moine, plus exactement un ex-ermite faisant une apparition insolite mais capitale dans le roman à travers une légende : Le Grand Inquisiteur. Il incarne à la perfection, cette perversion, cette faute essentielle contre l'Esprit : commettre le mal au nom du bien.

La légende du Grand Inquisiteur

Ivan et Aliocha depuis longtemps séparés renouent l'un avec l'autre dans une taverne. Ivan est intrigué par ce novice de frère soumis à son "pater seraphicus", sans doute aussi a-t-il envie de le mettre à l'épreuve de sa dialectique.

Le débat s'engage sur le sens de la vie.

Ivan : "Il n'est pas de désespoir capable d'éteindre en moi la passion de vivre".

Aliocha : "...On doit aimer la vie".

Ivan : "Plus que ta découverte de son sens caché ?".

Aliocha : "Aime la vie et tu en comprendras le sens".

Ivan en vient à la grande question "Est-ce Dieu qui a créé l'homme ou l'homme qui a créé Dieu ? Moi j'ai l'esprit euclidien, terrestre, que Dieu existe ou non ce n'est pas une question à résoudre par un esprit élevé dans la foi aux trois dimensions".

L'athéisme d'Ivan ne sort pas du moule ordinaire de l'exaltation du monde dans sa marche triomphale vers le progrès. S'il ne nie pas l'existence de Dieu sous le prétexte qu'il est inconnaissable, il ne peut admettre le monde créé par lui, ce mystère d'iniquité d'un

Dieu-Père passif devant les souffrances de tant d'innocentes victimes, ses propres enfants !

Est-il permis de supposer soit dit en passant que cette révolte ait été profondément ressentie par l'écrivain lui-même, assistant impuissant et désespéré en 1878 à la mort de son fils Alexis terrassé par une crise d'épilepsie, cette tare maudite qu'il lui avait transmise.

Ivan poursuit : "Je ne suis jamais parvenu à comprendre comment on peut aimer son prochain, on peut l'aimer abstraitement mais pas de façon concrète sinon les enfants qui sont des êtres d'une autre nature que les adultes."

"Peux-tu admettre l'idée que les hommes pour qui tu bâtirais (le monument du bonheur final) accepteraient leur bonheur éternel au prix de ce martyr ?".

Aliocha : "Non frère je ne puis l'admettre, mais l'Être existe qui peut tout pardonner, parce que lui-même a donné son sang innocent pour tous. Tu l'as oublié et c'est sur lui que repose tout l'édifice et c'est à lui que l'on crierait : tu as raison Seigneur !".

L'éloquent Ivan, qui pour sa part "rend son billet à Dieu", enchaîne sur un apologue, à ses yeux lumineux de sens, qu'il a composé.



© COLLECTION VIOLLET

Aliocha (à gauche) et Ivan. Illustration des *Frères Karamazov* par Reuter.

La légende du Grand Inquisiteur

La scène se passe à Séville pendant l'Inquisition, un vendredi saint. Le Christ mêlé à la foule, reconnu, accomplit les miracles qu'on lui demande.

Le Grand Inquisiteur, un vieillard de 90 ans au visage desséché, le fait arrêter. La nuit suivante, il le visite dans le cachot où il l'a fait jeter et l'accable de reproches.

Le Grand Inquisiteur requiert contre le Christ (extraits)

«... Que viens-tu nous troubler ?... Tu as tout remis entre les mains du Pape et tu n'as plus rien à faire là-dedans, avant le temps du moins... La liberté de la foi était ce que tu avais de plus cher... Nous l'avons cette liberté, il nous a fallu quinze siècles pour l'établir en ton nom, mais elle est solidement fondée... Heureusement qu'en t'en allant tu nous a remis le soin de l'œuvre, tu as engagé ta parole, tu nous as donné le droit de lier et de délier et tu ne peux songer maintenant à nous en priver, alors pourquoi viens-tu nous troubler ?

Un esprit abominablement subtil, l'esprit de néant et de négation, le grand Esprit est venu te tenter au désert à ce que disent les livres, les trois questions qu'il t'a posées, que les livres appellent les «tentations» et que tu as repoussées, étaient ce qu'on pouvait dire de plus vrai... En ces questions se concentrent toutes les contradictions insolubles de l'histoire de l'humanité.

Rappelle-toi la première dont le sens est celui-ci : «Tu t'en vas sur la terre les mains vides avec la promesse d'une liberté que les hommes ne peuvent concevoir et dont ils ont peur car rien n'est plus insupportable à l'homme et à la société que la liberté, vois les pierres du désert, change-les en pain et les hommes courront à toi»... Tu t'es dit : «Qu'est-ce qu'une liberté qu'on peut acheter avec des

pains ?». Tu as répliqué que l'homme ne vit pas seulement de pain, mais sache que c'est au nom de ce pain terrestre que l'Esprit de la terre se révoltera contre toi et te vaincra. La question du pain ne s'accompagne pas de la liberté humaine parce que jamais ils ne seront capables de partager entre eux...

Tu peux être fier de ces enfants de la liberté, de leur libre amour, du libre et sublime sacrifice qu'ils ont accompli en ton nom. Mais rappelle-toi qu'ils n'ont été que quelques milliers - et les autres ? Est-ce leur faute, aux autres, faibles humains, s'ils n'ont pu supporter ce que supportent les forts ? Est-ce la faute de l'âme faible si elle ne peut abriter tes dons terribles ? N'es-tu venu vraiment que vers les élus et pour les élus ?

Nous ce sont les faibles qui nous sont chers. Ils sont vicieux et révoltés mais ils finissent par devenir dociles parce qu'en nous mettant à leur tête, nous aurons assumé la responsabilité de ce qui les épouvante... Le premier souci de l'homme est de trouver à qui remettre cette liberté reçue en venant au monde.

Mais n'es-tu venu sur terre que pour les gens de choix ? Alors il y aurait là un mystère que nous ne pouvons comprendre...

Nous avons corrigé ton enseignement et nous l'avons fondé, sur le miracle, le mystère et l'autorité et les hommes sont redevenus heureux...

N'avons-nous pas raison ? N'est-ce pas aimer l'humanité, que de reconnaître sa faiblesse, d'alléger son fardeau... A quoi es-tu bon ?...

Qu'aurais-je donc à te cacher ?

Nous ne sommes pas avec toi, mais avec Lui ! Jusqu'ici nous n'avons pu parfaire notre œuvre mais à qui la faute ? La terre souffrira encore beaucoup avant que nous parvenions à être des césars. Alors nous parviendrons à faire le bonheur définitif de l'humanité. Ah ! si tu avais suivi ce troisième conseil du grand Esprit... Si tu avais reçu l'empire du monde ! et la pourpre de César, tu aurais donné la paix au monde.

... Le mystère de la vie humaine ne tient pas seulement dans le moyen de vivre mais aussi dans le motif de vivre. S'il ne voit pas de raison de vivre,

l'homme s'anéantira plutôt que de rester sur la terre fût-elle couverte de pains... Tu as agi comme si tu n'aimais pas l'humanité... Les hommes crieront que la vérité n'est pas en toi puisque tu les as laissés dans la souffrance, en lutte avec tant de problèmes insolubles.

... Tu ne savais pas que l'homme sans le miracle refuserait Dieu et comme il lui faut des miracles, il s'en créerait de propres à lui et s'inclinerait devant les sorciers... Si tu l'avais moins estimé, tu en aurais moins exigé et cela eût mieux ressemblé à de l'amour car son fardeau eût été plus léger...

Qui a dispersé le troupeau dans les chemins inconnus ? En les élevant, tu leur as enseigné la fierté. Nous leur montrerons que, faibles, ils doivent être humbles et qu'on est plus heureux d'obéir comme des enfants... Nous leur permettrons de pécher en leur promettant que chaque péché sera expié s'il est fait avec notre permission. Cette punition, nous la prendrons sur nous... Nous leur donnerons ou non l'autorisation de vivre avec leurs femmes et leurs amantes, d'avoir ou n'avoir pas d'enfants...

Tous les hommes seront heureux à l'exception de leurs gouvernants... Il y aura des millions d'enfants heureux et cent mille martyrs qui auront pris sur eux cette malédiction de connaître le bien et le mal...

Sache que moi aussi j'ai été au désert... Je bénissais la liberté que tu as donnée aux hommes et je me préparais à être l'un de tes élus...

Je n'ai pas voulu servir la folie et je suis allé à ceux qui ont corrigé ton œuvre.

Ce que je t'ai dit sera et notre royaume sera constitué. Demain tu verras le troupeau docile attiser ton bûcher sur mon ordre... Si quelqu'un mérite le bûcher c'est toi, demain je te brûlerai ! Dixi".

Le prisonnier s'avance silencieusement vers lui et baise doucement ses lèvres de quatre-vingt-dix ans, c'est toute sa réponse. Le vieillard tressaille, il va à la porte, l'ouvre et dit "va et ne reviens plus. Plus jamais !".

Analyse de la Légende

Ce récit dont la valeur artistique était évidente avait contribué au succès du roman. L'écrivain avait pris soin de le situer en pleine contre-réforme, dans un climat de réaction marqué par le développement de la doctrine théologique du gouvernement de l'Eglise, la fondation de la Compagnie de Jésus, les excès de zèle de l'Inquisition.

Cette charge à peine voilée contre le césarisme romain et le militantisme jésuite plaisait aux lecteurs initialement nombreux à se satisfaire d'une lecture superficielle, ne portant qu'une attention distraite au débat suivant le récit, notamment aux réserves indignées d'Aliocha.

Ceux qui connaissaient les idées de l'écrivain ne s'y trompèrent pas⁶. On savait son allergie à toute théocratie (la byzantine entre autres) comme à toutes les formes de compromission ou de subordination entre Eglises et Etats. C'est ainsi que l'écrivain veillait à se démarquer de l'Eglise orthodoxe russe inféodée au pouvoir à travers le saint-synode. Il la jugeait incapable de faire face à la tâche immense qui s'annonçait, ne sachant que prôner une forme de sainteté inaccessible à la foule de ceux qui vivaient en dehors d'elle.

Voyons ici les choses clairement.

C'est avant tout une idée que l'écrivain s'attache à dénoncer, une idée rendue transparente par l'allusion aux trois tentations repoussées par le Christ dans le désert mais acceptées par son héros comme le prix à payer pour obtenir la soumission de l'homme révolté : le pain, le miracle, le royaume.

Trois mots, trois symboles transparents de sens dans le contexte apocalyptique du récit :

- *transformer les pierres en pain* : résoudre le problème économique,
- *se jeter du sommet du temple* : assurer son empire sur la nature grâce aux prodiges de la technique,
- *le Royaume* : régner par la force sur les peuples.



© LIPNITZKI-VIOLETT

Une page du manuscrit des Frères Karamazov.

Quel homme génial ce Grand Inquisiteur a-t-on envie de dire, si ce n'est... qu'il règne sur une humanité d'esclaves, esclaves de leur "bouffe", de leurs pulsions, de leurs gadgets, de leurs fusées, de tout ce qu'il vous plaît d'imaginer. A y mieux réfléchir il ressemblerait plutôt au grand prêtre de Baal et à ses mille suppôts confondus par Elie.

Nous voilà plutôt renvoyés en plein paganisme.

Suivons Berdiaev dans son analyse : c'est avant tout le socialisme que Dostoïevski a en vue dans la Légende bien plus que le catholicisme qu'il connaît superficiellement et soupçonne seulement de songer à pactiser un jour au l'autre avec le socialisme.

Le socialisme n'admet-il pas en effet les trois tentations repoussées par le Christ : il désavoue la liberté de l'esprit au nom du bonheur et de la tranquillité des masses... Il croit au royaume de ce monde, au progrès indéfini, aux possibilités illimitées de la science. Accordons-lui toutefois une idée élevée : la sympathie à l'égard des

hommes, le désir sincère de leur faire goûter à un bonheur terrestre sans tourments.

Plein de compassion pour les hommes, le Grand Inquisiteur est en fait séduit par le mal ayant pris le masque du bien, il tire argument de cette vérité d'expérience : la liberté ne cesse de trébucher sur le mal qu'elle induit. Comme il est tentant, et Dieu sait si la pensée chrétienne a souvent vacillé sur cet insoluble dilemme, d'instituer la "bonne contrainte" au nom de la sauvegarde de la liberté !

Seulement voilà : un bien rendu obligatoire, subi comme une contrainte, est une liberté abâtardie, d'où la conclusion implicite : le bien libre suppose le mal libre, telle est la problématique incontournable de la liberté, mais attention ! le mal libre au plan personnel implique la responsabilité personnelle et non le rejet sur une anonyme collectivité, idée chère à Dostoïevski abordée dans la suite du roman.

L'esprit du Grand Inquisiteur est par surcroît marqué par cette propulsion, commune aux mentali-

tés politiques extrêmes, à gauche comme à droite, à partager l'humanité en deux parties inégales : une minorité s'attribuant au nom du bien commun la liberté personnelle tandis que la multitude se voit reconnaître le droit au travail dans l'obéissance, vieux système, fort peu utopique, ayant une longue histoire.

Ils ne se plaignaient pas outre mesure, ils avaient presque oublié leur condition servile, ces Hébreux retenus en Egypte où le blé et les oignons (alors réputés) ne manquaient pas, jusqu'au jour où... un pharaon (mal inspiré ou conseillé) se décide d'augmenter les cadences de travail avec... les mêmes rations. Les Hébreux reprennent alors conscience de leur tragique servitude. Moïse, leur prophète, s'en indigna auprès de Yahweh : *"Vois ton peuple d'esclaves, tu vas accepter cela !"*.

Le Grand Inquisiteur nous renvoie par un détour au *"système Chigaliev"* des *Possédés*, mais, révisé, adouci, corrigé de ses abominations. Son socialisme égalitaire, inviable sans le despotisme, n'en est pas moins opposé à la vision chrétienne de l'homme.

Sous ses dehors d'ascète, sa barbe de prophète, son héros n'est qu'un usurpateur, un illusionniste. Prétendument sacrifié au bien des hommes, il n'est qu'une personnification de l'antéchrist, comme il finit par l'avouer : *"Nous ne sommes pas avec toi mais avec l'autre, voici notre secret"*.

Où donc se situe la contradiction ?

Le Grand Inquisiteur, plein de compassion pour ses misères et sa faiblesse, croit aimer l'homme, cependant il ne croit pas en lui et en cela même il ne croit pas en Dieu et inversement. Son âme est un désert, la vie n'a pas éveillé en lui le véritable amour. Il nous révèle que l'amour de l'homme pour son semblable qui n'est que sympathie et compassion n'est pas amour de vie.

Ainsi s'éclaire la pensée de Dostoïevski. A ses yeux, le socialisme n'est pas, comme on le consi-

dère généralement, une étape du destin de l'humanité mais sa religion, sa fin terrestre à supposer que tout commence et finisse ici-bas.

En effet que reste-t-il à l'homme, si l'immortalité est une fiction, sinon l'organisation de la vie terrestre dans le cadre d'une alternative de choix entre le *"système Chigaliev"*, bien dévalorisé aujourd'hui et le système du Grand Inquisiteur, plus porteur de mansuétude, un moindre mal en somme, mais voué à la dislocation.

Insistons encore sur ce point : l'Inquisiteur, plutôt que de se prosterner devant le Christ, choisit de se prosterner devant la souffrance des hommes. Par là Dostoïevski nous désigne l'obstacle essentiel entre Dieu et sa créature révoltée : le scandale de la souffrance, cet argument constant, irréductible pour tant d'incroyants, invoqué contre Dieu.

Laissons ici une fois de plus, à Berdiaev, le soin de résumer la réponse (très pascalienne) donnée implicitement par l'écrivain :

"Dieu existe justement parce que le mal et la souffrance existent dans le monde. Si le monde consistait uniquement dans le bon et le bien, alors Dieu ne serait plus utile, le monde lui-même serait Dieu. Dieu est, parce que le mal est, ce qui signifie que Dieu est parce que la liberté est. Car Dieu, par un paradoxe suprême, est impuissant et faible dans le monde."

Epilogue du roman

Nous en venons aux livres XI et XII admirablement agencés. Ils relatent l'épilogue du drame et livrent discrètement au lecteur, libre d'en juger, de nouveaux éléments de réponse aux ultimes questions posées.

Nous sommes à la veille du jugement de Mitia, deux mois après son arrestation. Dans l'intervalle, de menus événements se sont produits révélateurs des dispositions d'esprit des personnages.

Groucha, désespérée d'avoir

contribué par sa déposition à la mauvaise tournure de l'instruction, est tombée malade, elle est jalouse de Catherine qui a pu procurer à son fiancé un avocat réputé. De son côté, le prisonnier a reçu plusieurs visites :

- celle de Rakitine, un petit séminariste cupide alléché à l'idée du profit à tirer de la situation : ne veut-il pas écrire sur le cas de Mitia coupable mais *"victime de son milieu"* !

- celle d'Ivan qui, prévoyant la condamnation de son frère, pense déjà à organiser sa fuite,

- celle d'Alexis, enfin, le seul à ne pas le croire coupable, à qui il se confie : *"Frère, un homme est ressuscité en moi, il y était mais il ne serait jamais venu au jour sans cet orage. Je n'ai pas peur : je n'ai pas tué mon père, mais il faut que j'y aille, aux mines, j'accepte..."*.

Mitia, cependant hésite : comment vivre sans Groucha qui le croit coupable mais voudrait le faire fuir ?

Revenons à Ivan. Ce dernier avait remarqué que Smerdiakov, d'ordinaire si distant et respectueux, lui manifestait une familiarité croissante comme s'il voulait l'acoquiner avec lui. Cette attitude insupportable avait éveillé ses soupçons. Pressé de questions, Smerdiakov avait lâché ces mots : *"Vous étiez incapable de tuer et vous ne le vouliez pas et si cet autre était Dimitri vous aviez sa part d'héritage... mais j'ai cru que vous comptiez sur moi, car en partant sur mon conseil, vous me disiez implicitement : tu peux tuer le père, je n'y vois pas d'inconvénient..."*.

L'idée de sa propre responsabilité s'impose à l'esprit d'Ivan, n'a-t-il pas enseigné à Smerdiakov que *"tout est permis ?"*.

Ce dernier passe enfin aux aveux au cours d'une troisième entrevue dramatique où il lance à Ivan : *"C'est vous qui avez tué, c'est vous le principal assassin et je ne suis que votre fidèle exécutant"* et Smerdiakov lui relate la scène du meurtre. Ivan épouvanté prend soudain toute la mesure de

sa responsabilité, sa raison s'égaré, le soir même il a une hallucination où il voit "son double satanique" l'accabler de sarcasmes.

Il décide alors d'aller lui-même s'accuser du meurtre de son père. Ses déclarations peu cohérentes, ses invectives "*Mais qui d'entre vous n'a pas désiré la mort de son père ?*". L'absence de preuves (Smerdiakov vient de se pendre !) se heurte à l'incrédulité générale.

Deux idées se dégagent du récit : d'abord celle de la coresponsabilité des quatre frères, à des degrés divers il est vrai : Mitia, le condamné, l'est certes moins qu'Ivan, n'étant assassin qu'en paroles dans sa haine d'un père qui le vole. Alexis seul paraît innocent, pas tout à fait cependant car il n'a rien fait ou su faire pour empêcher le drame proche qu'il pressentait. Il rejoint dans son passéisme le prince Muichkine (*L'Idiot*) incapable de prévenir le meurtre de Catherine par Rogojine.

En second lieu, le déroulement du procès : l'implacable logique de l'acte d'accusation met en évidence la poignante solitude de l'inculpé innocent face à la machine judiciaire.

Nous touchons à la fin du roman : la pure figure d'Aliocha s'y élève dans l'air raréfié de la liberté, montrant la voie où l'homme nouveau est appelé à s'engager. Son point de fuite en est une trouée dans le temps, point de fracture avec la nature et situé en dehors d'elle : la Résurrection, métamorphose finale de l'angoisse de l'homme en la "*Veritatis Splendor*".

Déjà en troisième partie, Aliocha, dans la cellule mortuaire où repose Zossime, cédant à une douce somnolence à la lecture du récit des Noces de Cana, avait eu une singulière vision : son cher starrets était à la fois dans le cercueil abandonné à l'esprit de corruption et s'acheminant vers les Noces de Cana pour y revêtir la robe nuptiale. "*Réjouissons-nous, buvons le vin nouveau, le vin de nouvelle et grande allégresse... Voici le fiancé*



© COLLECTION VIOLETT

Les Frères Karamazov au théâtre de l'Atelier en 1945. Grouchenka, Maria Casares et Hélène Constant, Catherine Ivanova.

et la fiancée, voici le très sage Maître du festin... Il attend de nouveaux convives, il ne cesse de les appeler..."

Aliocha a quitté le couvent afin de témoigner dans le monde de la nouvelle fraternité humaine. Son choix, hautement symbolique, le porte à se mettre au service de l'enfance malheureuse. C'est ainsi que devant la tombe d'un enfant, son ami Ilioucha, en présence de ses jeunes camarades rassemblés, Aliocha dit en termes simples, sa foi en la résurrection de tous sur la terre devenue nouvelle.

"*Nous ressusciterons, nous nous reverrons tous et nous nous raconterons joyeusement tout ce qui s'est passé...*" "*Mes chers amis, ne craignez pas la vie, elle est toujours belle pour peu que l'on y fasse quelque chose de bon et de vrai...*"

Cet hosannah, cette jubilation dans l'espérance de la chair ressuscitée, devaient être le chant du cygne de l'écrivain tendu de tout son être dans son dernier roman comme dans le précédent (rappe-

lons-nous la fin des Possédés) vers ce qui doit venir mais n'existe pas encore.

Si son siècle a admiré Dostoïevski, mais l'a mal compris, celui qui se prépare saura-t-il recevoir son message ?

C'est au plein épanouissement de sa véritable liberté, nous dit-il, qu'est prédestiné l'homme au terme de sa route tragique librement suivie, car c'est du fond des ténèbres que jaillit la lumière dont l'homme ne détient pas le secret, celle que seul perçoit "*l'homo amans*" touchant par elle à son propre mystère. Cette liberté-là n'est pas orgueilleuse, mais se rachète par le repentir.

Par la sollicitude première d'Aliocha envers l'enfance malheureuse, blessée par le manque d'amour, Dostoïevski dénonce le plus intolérable des scandales : la passivité face au martyr de l'enfance. Songeons ici à ces petits Bosniaques allant chercher de l'eau, impunément tirés comme des lapins, sous nos yeux ou presque.

Conclusion

Vers la fin du siècle dernier, il s'est trouvé deux écrivains de génie Nietzsche et Dostoïevski, assez lucides pour entrevoir le proche avènement d'une ère nouvelle, prométhéenne, marquée par la "mort de Dieu" dans le cœur de l'homme jugeant enfin le temps venu de se proclamer seul maître de son destin.

Un même constat au départ, deux issues diamétralement opposées.

D'un côté l'exaltation de la volonté de puissance. On sait ce qu'il en est advenu, indépendamment de la triste fin de Nietzsche : l'idéologie nazie et ses phantasmes infernaux se sont réclamés de ses écrits, en mettant l'accent (assez abusivement) sur leurs ténèbres finales ("Par delà le Bien et le Mal").

De l'autre, la reconnaissance de sa faiblesse par l'homme mettant sa confiance en Dieu pour l'arracher à la mort.

Dostoïevski part implicitement du dilemme : "Est-ce à Dieu ou à l'homme de dire le bien et le mal ?". Il envisage en anthropologue la seconde hypothèse pour en dérouler les conséquences.

D'un côté, le "tout est permis" d'Ivan qui libère "la force d'ignominie des Karamazov" : meurtre, folie, suicide et pour finir la condamnation d'un innocent.

De l'autre, l'écrivain nous fait entrevoir l'issue trompeuse du système du Grand Inquisiteur, lequel corrige, aménage, légalise, sous le prétexte d'une opposition entre Dieu et la liberté de l'homme, en réalité pour des raisons démagogiques, des pratiques contraires à la morale judéo-chrétienne. Un tel système conduit à la dissolution de la personne humaine, à la perte des repères, à la confusion du bien et du mal, en définitive à l'abolition de la véritable liberté.

Nombre de commentateurs n'ont pas manqué de contester cette mise en perspective, de juger artificielle et réductrice la lumière

spirituelle dont Dostoïevski éclaire ses réponses. N'en débattons pas mais observons deux choses.

Les autres "bonnes" réponses se font toujours attendre.

On ne saurait éluder de bonne foi les questions posées, celles-là bien réelles dans leur vérité humaine sauf à être aveugle aux bouleversements dont notre société est actuellement le théâtre.

On sait le discrédit crépusculaire tombé sur les idéologies totalitaires, ne gisent-elles pas à terre comme des miroirs brisés dont seuls quelques nostalgiques tentent de récupérer les débris ? Sans doute, à cela près que le vide créé par ce "détotalitarisme" (Raymond Aron dicit en 1956) a été comblé par une idéologie, devenue omniprésente, envoûtante même, son nom ? Tout simplement l'individualisme dont il est superflu de décrire les effets pervers à peine freinés par certaines résistances (écologie...) ou lassitudes (excès médiatiques...).

Comment nier que l'individualisme contemporain a pour moteur principal la consommation et pour religion l'argent. Sans épiloguer sur ses périls corrupteurs ne considérons que la fragilité d'une telle idéologie devant le risque de voir tomber un jour ou l'autre en panne cette belle machine.

Se pose alors une angoissante question, celle-là même qu'éludait à sa manière Ivan Karamazov. Une société peut-elle survivre longtemps sans un discours sur le sens ? Vieille question penseront certains, au sujet de laquelle Pascal avait déjà son idée : "Les hommes n'ayant pu guérir la mort, la misère, l'ignorance, ils se sont avisés de n'y plus penser".

Mais actualisons plutôt les jugements.

Qui ne connaît le propos de Malraux "Le XXI^e siècle sera spirituel ou ne sera pas". L'auteur s'en est expliqué à plusieurs reprises notamment dans un discours tenu en 1966. "Le problème que notre civilisation nous pose n'est pas du

tout celui de l'amusement, c'est que jusqu'alors, la signification de la vie était donnée par les grandes religions alors qu'aujourd'hui il n'y a plus de signification de l'homme et il n'y a plus de signification du monde et si le mot culturel a un sens, il est ce qui répond au visage de mort. La culture c'est ce qui répond à l'homme quand il se demande ce qu'il fait sur terre."

Autre école de pensée, celle des sociologues et psychanalistes. Voici Anatrella dans un livre récent *Non à la société dépressive*. "La crise actuelle est une crise du sens avant d'être expliquée vaillamment par des causes d'ordre politique, économique, social, en réalité illusoires. Elle est crise de l'idéal et de l'intériorité."

"De tout temps il a existé des événements difficiles à assumer. Violences perpétrées par l'homme, calamités naturelles, épidémies. La dépression trouve son origine non pas dans les événements mais dans notre capacité à les assumer. Ce jugement est non seulement psychologique mais aussi moral et religieux."

"L'absence d'idéal se réfracte dans les diverses facultés de l'homme en carence d'intériorité, tendance à la sexualité primaire, auto-agression, tous signes interconnectés : refus de la patience, violence, sexe... Sans idéal, on se prend comme but d'où narcissisme, désintérêt vis-à-vis de l'autre, succès des spiritualités soft centrées sur l'ego."

Faisons pour notre part quelques ajouts. Toutes les époques se veulent démythifiantes : la religion au Siècle des lumières, l'histoire et la philologie (d'Hegel à Renan et Nietzsche) au XIX^e siècle. On ne compte plus les tentatives de gommage ou nivelage de notre siècle depuis l'ascèse du désir de M. Teste jusqu'à l'égalitarisme culturel (toutes les cultures, toutes les religions se valent...). Dostoïevski ne s'élevait-il pas déjà contre les dérives occidentalistes de ses compatriotes, en prétendant qu'une grande civilisation courait à



© COLLECTION VIOLLET

Tombe de Dostoïevski. Cimetière Notre-Dame de Tikhvine, monastère de la Sainte-Trinité Alexandre Nevski, Saint-Pétersbourg.

sa ruine à partir du moment où elle ne considérait plus ses valeurs comme les meilleures (sans pour autant vouloir les imposer aux autres).

N'est-il pas dès lors légitime d'émettre quelques craintes :

- à trop privilégier la tolérance, l'égalitarisme culturel, n'aboutit-on pas à l'indifférence,
- à trop privilégier le ressenti individuel, les pulsions, ne favorise-t-on pas les déliaisons majeures de notre temps : divorces, sectes, avortements, toxicomanie... en définitive l'oubli des valeurs universelles.

En réalité notre monde moderne s'essouffle à prolonger par tous les moyens nos illusions d'autonomie jusqu'à jeter implicitement le discredit sur toutes formes de vie stables.

N'est-il pas symptomatique que l'inspiration de tant d'artistes contemporains reflète surtout nos fragmentations et l'angoisse du néant.

Nombreux sont nos héros modernes exemptés par leurs créateurs de tout désir métaphysique (par exemple les clochards d'*En attendant Godot*, Roquentin de *La*

Nausée...). Est-il possible de se complaire longtemps dans cet exil et ce spectacle de nos déchirures ?

Dostoïevski nous révèle au contraire l'existence chez tout homme du désir métaphysique, du besoin de transcendance. Qu'il laisse longtemps la place vide, la ferme à l'amour, la laisse envahir par les fausses gnosés, l'esprit de domination ou de possession... et l'homme perd sa véritable liberté.

Comme toutes les très grandes œuvres, *Les Frères Karamazov* peuvent être lus et relus, on y découvre chaque fois des richesses nouvelles.

Dostoïevski n'a rien d'un moraliste enseignant un art de vivre, il est de ceux qui interpellent à la fois notre cœur, notre intelligence et, de quelle façon, avec quel art !

S'il fallait ne retenir qu'un message à méditer de sa dernière œuvre visionnaire et prophétique, proposons cette réponse d'Aliocha à son frère Ivan : "*Aime la vie et tu en comprendras le sens*".

qu'écrit).

Un traducteur contemporain André Markowics s'est attelé à la tâche de restituer "tout Dostoïevski" pour le compte d'Actes Sud, un pari très controversé dans le milieu des traducteurs.

2 - Qu'il suffise ici de rappeler la célèbre distinction augustinienne au IV^e siècle entre "libertas minor" et "libertas major" autrement dit entre le libre arbitre ou liberté humaine de choix du bien et du mal et liberté au sein du bien qui est celle de Dieu-Amour. Entre ces deux niveaux incommensurablement distants, il y a le chemin, véritable échelle de Jacob, de l'homme en marche vers son destin dans l'ordre divin.

3 - Optino : c'était au début du XIX^e siècle un obscur couvent à 300 km au sud-ouest de Moscou. Des startsy (les "anciens") s'y étaient mis au service de tous les laïcs qui venaient les trouver, ouverts à tous ils recevaient du matin au soir. Dostoïevski a longuement évoqué dans *Les Frères Karamazov* l'atmosphère de ce couvent le peuplant de bons et mauvais moines. Son récit ne fut pas tellement apprécié.

4 - Dostoïevski n'aurait-il pas dû faire l'économie du personnage effacé de Lise ? C'est ce que pensent les critiques du roman, jugement bien hâtif à notre avis quand on sait que Dostoïevski se proposait de donner une suite aux aventures des trois frères.

5 - *Les Frères Karamazov* ont été adaptés pour la première fois en 1911 au théâtre des Batignolles par Jacques Copeau, fondateur de la Compagnie du Vieux Colombier en 1913 et de la N.R.F. avec Gide, avec dans sa troupe Charles Dullin alors âgé de 26 ans (qui allait ouvrir "l'Atelier" en 1922).

6 - Il ne restait à peu près rien des signes du pouvoir temporel de la papauté en cette seconde moitié du XIX^e siècle après le rappel en 1870 de la garnison française envoyée à Rome en 1850 par Louis-Napoléon sinon une fiction juridique, les papes s'étant depuis lors considérés comme prisonniers en leurs Etats passés sous souveraineté italienne jusqu'aux accords de Latran en 1929. Il est vrai que subsistaient des séquelles de l'esprit de la contre-réforme, comme la non-reconnaissance de la liberté religieuse. (Le "nouveau cathéchisme" et Jean-Paul II y mettront fin).

Bibliographie sommaire

Berdiaev : *L'esprit de Dostoïevski* (Stock, 1974).

Paul Evdokimov : *Le Christ dans la pensée russe* (Cerf, 1986),

Dostoïevski et le problème du Mal (Desclée de Brouwer, 1978).

Pierre Pascal : *Dostoïevski l'homme et l'œuvre* (L'âge d'homme, 1970).

M.-J. Le Guillou : *Celui qui vient d'ailleurs, l'innocent* (Cerf, 1982).

Henri Troyat : *Dostoïevski*.

NDLR : on a renoncé à notre projet primitif d'accompagner ce propos, comme les précédents, d'une projection sur la postérité littéraire des *Frères Karamazov* (notre choix s'était porté sur Soloviev et Bernanos).

1 - Traduire fidèlement les œuvres de Dostoïevski est un vrai casse-tête. On reproche aux traductions classiques d'avoir été trop francisées et policées, de mal coller au texte, à ses aspérités voire brutalités de langage (davantage dit

LIMITES ET CONDITIONS DE L'EXPERTISE SCIENTIFIQUE

André-Jean GUÉRIN (69)

L'intervention de l'Homme est plus ou moins déterminante dans les évolutions et bouleversements de notre environnement. Les mécanismes de ces phénomènes sont complexes, incertains et souvent très peu connus. Ils donnent lieu à des incompréhensions, des affrontements allant jusqu'à des crises où interviennent dans la confusion, scientifiques, opinions publiques, politiques, associations, médias..., d'où l'intérêt de "l'expertise scientifique". Mais là aussi, il peut y avoir débat, tel celui rapporté ici par André-Jean Guérin, qui-était organisé par X-ENVIRONNEMENT avec la participation de Claude Fréjacques (43), vice-président de l'Académie des Sciences, président de son Comité Environnement, ancien président du CNRS, et de Philippe Roqueplo (45) ancien directeur du CNRS ; un travail d'enquête mené pendant plusieurs années a conduit celui-ci à l'écriture de son livre récent, Climats sous surveillance qui a fourni matière et illustration à ce débat.*

CLAUDE FRÉJACQUES va délibérément prendre des exemples hétérodoxes vis-à-vis d'un groupe préoccupé de l'environnement.

En forçant sa position, mais sans rien dire qu'il ne pense, il souhaite montrer que les scientifiques sont susceptibles de fournir des conseils pertinents aux décideurs. A l'inverse le défaut d'expertise préalable conduit à certaines décisions préjudiciables à l'intérêt général. Il donnera quelques exemples où de tels conseils mieux suivis, voire tout simplement sollicités auraient probablement permis de meilleures décisions. Une bonne expertise scientifique est chose importante et dès à présent souvent possible.

Pour commencer, Claude Fréjacques définit **deux catégories dans les représentations des relations de l'Homme et de la Nature**. De nombreuses populations traditionnelles (Hindous, Indiens, etc.) comme certains mouvements modernes (Sierra-Club, Green-Peace, etc.) considèrent que

l'Homme n'est qu'un élément de la nature. Celle-ci est considérée comme un tout et ce tout est primordial. L'autre approche privilégie l'Homme et considère qu'il faut préserver les conditions de survie, de bien-être et d'avenir de l'humanité. Le livre de Luc Ferry est cité et Claude Fréjacques indique se situer dans la seconde catégorie.

La nature comporte de nombreux dangers, c'est une évidence

Il faut se garder d'une représentation des "produits naturels" leur attribuant une innocuité a priori. Ainsi AIMES, spécialiste mondialement reconnu pour ses travaux de cancérogénèse à l'université de Californie, a comparé les effets carcinogènes et mutagènes des pesticides naturels (synthétisés par les plantes pour leur autodéfense et parfois utilisés en agriculture biologique, par exemple, le pyrètre) et des pesticides de synthèse fabriqués par l'industrie agro-chimique actuelle. Il y a trouvé les mêmes pourcentages de produits nocifs. Mais la concentration des divers

produits naturels est de 100 à 1 000 fois supérieure que les résidus de pesticides de synthèse contenus dans nos fruits et légumes.

Ainsi également peut-on rappeler que les aflatoxines sont les plus puissants carcinogènes connus et que, comme bien d'autres mycotoxines, elles risquent toujours de polluer naturellement notre alimentation.

Le défaut d'expertise scientifique conduit à des décisions à effet pervers, deux exemples en sont donnés.

L'interdiction du DDT

Interdiction intervenue dans les années 60 notamment après le livre de Rachel Carlson sur le printemps silencieux qui alertait sur les risques de disparition des oiseaux

* Editions Economica, Col. CPE Economica, 1993 ; Ph. Roqueplo, 37, rue du Château, 92190 Meudon.

causée par le DDT. Ce produit avait montré ses qualités d'insecticide en 1938 après une recherche systématique de CIBA. Grâce à lui, durant la guerre de 39-45, les soldats alliés n'ont pas connu l'épidémie de typhus qui avait fait autant de morts que les balles au cours du premier conflit mondial.

La suppression du DDT devient véritablement contre-performante vis-à-vis de la lutte contre la malaria. A Ceylan, avant la dernière guerre, 2,2 M de cas. En 1968 et après l'utilisation du DDT, 17 cas étaient recensés et on considérait que la malaria était presque éradiquée. Cinq ans après l'interdiction d'utiliser le DDT à Ceylan, on comptait à nouveau 3 M de cas et 200 000 morts par an. La malaria touche plusieurs centaines de millions de personnes par an de par le monde alors que les effets du DDT sur certaines espèces d'oiseaux sont très limités et directement imputables à des utilisations largement excessives du produit par ailleurs relativement biodégradable. Cas typique où l'étude coût-bénéfice n'a pas été menée et où l'interdiction précipitée n'avait pas de fondement scientifique sérieux.

Tchernobyl

Problème du déplacement des populations après l'accident de 1986. Cet exemple est moins net et beaucoup plus discutable. En revanche, par son caractère limite, il met en évidence certaines questions et certains aspects à intégrer dans l'expertise.

220 000 personnes furent déplacées après l'accident du réacteur. Un article récent avance que cette décision était excessive et qu'il y aurait peut-être un accroissement des décès dans une partie de la population concernée plus important par l'augmentation de l'alcoolisme et des dépressions dues au déplacement forcé que celui qui aurait été provoqué par l'irradia-

tion si cette population avait été maintenue sur place !

Comment peut-on avoir un tel doute et comment les décisions ont-elles été prises ? Le choix a été fait pour éviter que ces personnes ne reçoivent pas plus de 0,7 Sieverts durant leur vie. Les recommandations de la Commission internationale pour la protection contre les rayonnements (CIPR) s'appuient sur des expériences épidémiologiques émanant surtout des observations consécutives aux irradiations de populations après Hiroshima et Nagasaki. Celles-ci se firent en un coup. Or, des irradiations de même valeur mais appliquées d'un coup ou vie-durant ont des conséquences environ dix fois plus faibles pour le second cas. Les normes de la CIPR sont donc précautionneuses d'un facteur dix environ et les recommandations qu'elles donnent visent à éviter un risque, de valeur inférieure à d'autres qui pèsent normalement sur une population.

Considérations conclusives

1) Ce qui fait le poison, c'est la dose, O_2 est toxique à des concentrations cinq fois supérieures à celle qu'il a dans l'atmosphère. Le fluor est nécessaire pour lutter contre les caries, en quantité dix fois plus grande, il provoque de graves affections.

Hormis les cas des risques majeurs qui justifient la prise en considération des risques potentiels les plus élevés, même s'ils sont peu probables, il convient de comparer les risques induits par une décision avec les risques équivalents les plus probables.

2) Se méfier des scientifiques très impliqués dans les processus de décision (cabinets) car ils sont trop sollicités par la pression des opinions publiques ou communes. Se méfier également du spécialiste scientifique étroit qui intégrera dif-

ficilement les critères multiples nécessaires à la prise de décision. Les décisions en matière d'interdiction du pyralène dans les systèmes fermés ont illustré récemment encore l'existence de modes décisionnels trop hâtifs et inappropriés.

3) Généraliser les expertises pré-normatives. A l'image de ce qui a été instauré en matière d'aménagement et d'équipement, les études d'impact, l'Etat ou les organes intergouvernementaux devraient s'imposer de faire réaliser et de rendre publiques des expertises préalables aux décisions. Les expertises doivent être rendues par des groupes pluridisciplinaires comportant des physiciens, des chimistes, des biologistes mais également des épidémiologistes (qui font trop souvent défaut chez nous), des économistes et des sociologues. Claude Fréjacques rejoint ici ce que développera Philippe Roqueplo plus loin.

PHILIPPE ROQUEPLO insiste d'abord sur la nécessité de ne pas confondre l'expertise scientifique avec l'activité scientifique considérée en tant que telle. Le même énoncé "telle dose est létale" peut relever de l'une ou de l'autre. Ce qui transforme un énoncé scientifique en expertise, c'est son insertion dans un processus décisionnel. Une réflexion méthodologique sur cette dichotomie lui paraît d'autant plus nécessaire que, avec la montée en puissance des questions d'environnement, les scientifiques seront de plus en plus requis de fonctionner comme experts : la demande socio-politique d'expertise scientifique se généralise.

Face à cette sollicitation, un scientifique peut évidemment refuser d'intervenir comme expert. Beaucoup le font. Cependant c'est une attitude difficile à tenir devant

la gravité de certains problèmes et la pression de l'opinion relayée par les médias. Si cette attitude était généralisée cela serait gros de conséquences pour la science. Elle se décrédibiliserait en se tenant à l'écart des préoccupations relatives aux conséquences de développements technologiques qu'elle a elle-même rendu possibles.

A l'inverse, le scientifique qui accepte de fonctionner comme expert doit savoir qu'il devra répondre et souvent en terme de "réponse formelle". Cette nécessité le conduira à dépasser les limites de son savoir, à faire part de son sentiment profond, à mobiliser son intuition. C'est alors que la subjectivité individuelle intervient dans le champ décisionnel où se situe l'expert. Parfois consciemment, mais le plus souvent à son insu, elle puise ses influences dans la formation particulière qu'il a reçue, dans son histoire personnelle et professionnelle, dans le réseau de ses solidarités et l'ensemble des valeurs auxquelles il adhère. Se trouvant impliqué dans le processus de décision, il est évidemment concerné par les conséquences socio-politiques de la décision envisagée. De ce fait, consciemment ou non il est toujours un avocat. C'est inéluctable et il faut en prendre acte. Il n'est ici que de voir la façon dont les différents ministères choisissent chacun ses propres experts et campent ensuite sur des positions antagoniques appuyées chacune sur sa propre expertise. Dans de telles situations, il convient d'éviter de forger à tout prix un consensus fallacieux et, tout au contraire, il faut aménager l'espace conflictuel d'où émergera une véritable expertise scientifique. C'est là une des conclusions de Philippe Roqueplo sur laquelle il a fortement insisté.

Après ces considérations générales sur l'expertise, il en vient à l'expertise concernant l'effet de serre et ses conséquences climatiques, ce qui constitue l'objet

principal de son ouvrage. Il analyse tout spécialement les rapports successifs de l'"*intergovernmental panel on climate change*" (IPCC), en s'en tenant à quelques points.

Il note d'abord que le problème de l'effet de serre n'est pas nouveau. Dès la fin du siècle dernier ARRHENIUS avait indiqué les risques de son augmentation du fait des émissions anthropiques dans l'atmosphère de gaz carbonique. L'accroissement de température qu'il prévoyait n'était d'ailleurs pas bien différent de celui prédit par les experts actuels.

Il retient ensuite un point particulier : celui correspondant au concept de *global warming potential (GWP)* mis en avant par l'IPCC. Dans son principe, ce concept doit permettre de ramener à un "équivalent CO₂" l'échauffement induit par chacun des gaz à effet de serre rejetés dans l'atmosphère. Mais on comprend bien que cet échauffement est fortement dépendant de la durée pendant laquelle le gaz considéré reste présent dans l'atmosphère. Or cette durée dépend de l'ensemble des réactions chimiques auxquelles il est soumis ; son calcul exige donc la prise en considération de l'ensemble des processus physico-chimiques de l'atmosphère. C'est irréalisable. C'est déjà extrêmement difficile pour le CO₂ lui-même : son temps de présence dépend de son rythme d'absorption par les océans. On l'évalue de 50 et 200 ans, soit une incertitude d'un facteur 4. Bref aujourd'hui, on ne sait pas passer d'un scénario d'émission de gaz à effet de serre à un scénario d'accumulation 20 ans plus tard et, a fortiori, à un scénario de changement climatique imputable à ces émissions.

Pourtant, malgré tant d'incertitudes, les climatologues ont cherché à prévoir les évolutions climatiques. Ils l'ont fait à partir du savoir-faire des météorologues. Ils ont construit d'énormes modèles,

maillant toute la planète d'abord dans toute l'épaisseur de l'atmosphère puis dans la profondeur des océans, couplant océans et atmosphère malgré des phénomènes dont les échelles de temps sont très différentes, paramétrant de nombreux processus dont il serait impossible de prendre en compte tous les détails et calculant ensuite l'état de ce gigantesque système de dix minutes en dix minutes pendant des dizaines d'années ! Une seule simulation ainsi effectuée est susceptible de mobiliser à temps plein les plus gros ordinateurs du monde pendant quelque neuf mois. Ces "expériences" ne sont guère répétables et l'on peut s'interroger sur leur signification en termes de prévision. Par ailleurs, on peut aussi s'interroger sur la signification de telles simulations tant que l'on ne dispose de connaissance théorique suffisante sur les conditions qui assurent l'équilibre du système. Que conclure si le climat, comme le temps que cherche à prédire la météo, s'avérait un système chaotique ? Au surplus, ces méga-modèles sont opaques et interdisent toute discussion ouverte à l'ensemble de la communauté scientifique concernée. Leur caractère indébattable pose une énorme question politique dans la mesure où il rend impossible toute contre-expertise. Les résultats de ces simulations effectuées sur de tels méga-modèles prennent alors le statut d'oracles. Démarche dangereuse du point de vue de l'expertise, il y a là une question politique importante.

Le fait que le rapport de l'IPCC se présente comme l'expression d'un consensus pose question. Il semble qu'en se présentant ainsi, l'IPCC ait voulu porter témoignage de la conviction unanime des scientifiques comme quoi il existe actuellement en ce domaine une menace grave. Cependant cet unanimité est inquiétant. Le choix des scientifiques consultés et l'élimination de quelques autres, manifestent une volonté délibérée de

consensus difficilement compatible avec une expertise véritable, au risque de mettre en cause la crédibilité des conclusions formulées.

Pourtant cette crédibilité est essentielle. En effet l'une des conclusions de l'IPCC est que l'inertie climatique (rôle des océans) et les inéluctables aléas interannuels empêchent de constater un signal "non ambigu" du changement climatique, et cela non seulement aujourd'hui mais encore pendant dix ou quinze ans. Rien ne sera donc empiriquement contestable. Tout repose donc sur les déclarations des scientifiques.

L'exemple de ces rapports de l'IPCC est particulièrement intéressant car on peut en dégager les grands traits de l'expertise scientifique :

- Le discours scientifique immergé dans un contexte décisionnel. L'une des questions est ici de comprendre pourquoi et comment, à un moment précis, ce problème depuis longtemps connu des milieux scientifiques mais ignoré de l'opinion publique est devenu une source d'angoisse collective orchestrée par tous les médias, puis un enjeu mondial, objet de discussions, de traités internationaux et de décisions potentiellement très lourdes ; si lourdes que l'on peut d'ailleurs se demander si elles ne sont pas impossibles à mettre en œuvre.
- Obligation de répondre de façon formelle et quantifiée. Malgré toutes les précautions formulées et reformulées dans les textes, on fournit des réponses chiffrées qui serviront de bases à des calculs ultérieurs et seront considérés comme des "prévisions". Obligation de répondre aux instances nationales et internationales qui, sollicitées par leurs opinions, demandent que les experts s'expriment sur les conséquences régionales des évolutions climatiques prévisibles.
- L'expert devient l'avocat d'une

cause : en l'occurrence, celle de la mobilisation face à la menace. Ici la démarche est d'autant plus sociologiquement soupçonnable que la demande initiale a été très largement induite par ceux-là mêmes qui proposent les réponses et les justifient de façon extrêmement opaque, en l'occurrence, les groupes des météo-climatologues-modélisateurs. Il est difficile de ne pas envisager que toute cette affaire soit constitutivement liée à l'existence même de ce groupe internationalement cohérent, professionnellement organisé (ne serait-ce que pour parvenir à formuler ses prévisions météorologiques quotidiennes) et détenteur d'énormes moyens techniques (de calcul et d'observations).

Pour comprendre les conséquences de cette immersion d'un système scientifique dans un contexte décisionnel, il convient de s'interroger sur la nature de la démarche politique en ce domaine. Philippe Roqueplo a terminé son intervention par quelques brèves remarques sur ce point. En un mot de quoi s'agit-il ? Q'envisage-t-on de faire ?

Trois problématiques peuvent être envisagées, débouchant d'ailleurs sur des demandes différentes en matière d'expertise :

- Problématique préventive : tenter de s'opposer au réchauffement climatique. Ceci exige des décisions si lourdes (exemple : réduction de 60 % des émissions mondiales de CO₂) que, très probablement, aucun pouvoir politique n'est en mesure de les prendre et de les mettre en œuvre.
- Problématique adaptative : encore faut-il savoir à quoi il convient de s'adapter, ce qui pose le problème du "signal" du changement climatique.
- Problématique conservatoire : retarder au maximum le moment où devront être prises - si tant est qu'elles doivent l'être - les décisions lourdes précédemment envisagées.

En forme de conclusion

Philippe Roqueplo donne son appréciation personnelle telle qu'elle s'est formée au cours de sa recherche (intervenant donc comme "expert" !). Il conviendrait selon lui de prendre les mesures conservatoires "no regret" : celles qui favorisent les économies d'énergie en constituent un exemple. Ceci exige bien entendu un effort considérable d'innovation technologique. Dans le même temps il faut aussi un gros effort de recherche pour parvenir à une meilleure compréhension théorique des conditions qui assurent l'équilibre de l'atmosphère.

Enfin il convient de susciter une véritable prise de conscience des populations de façon à fournir aux décisions lourdes qui devront peut-être être prises leur indispensable base démocratique. Ce pourquoi Philippe Roqueplo appelle de ses vœux la mise sur la place publique des débats et des expertises scientifiques afin qu'aucun groupe et aucun bureaucrate ne puisse s'appropriar la caution de la science. Il suggère l'institutionnalisation de plusieurs "forums interdisciplinaires" entrant publiquement en controverse les uns avec les autres, tout en étant solidement intégrés à la communauté scientifique.

Cette dernière condition lui paraît essentielle. Le devoir ABSOLU et la première obligation POLITIQUE des scientifiques sont, selon lui, d'exercer ce qu'il appelle "le magistère de l'objectivation", faute de quoi aucune confiance ne pourrait être suffisamment accordée aux expertises scientifiques. Cette exigence pèse d'autant plus sur les scientifiques qu'ils sont davantage sollicités à formuler des expertises (avec leurs implications subjectives) par les gouvernements, les opinions publiques et l'ensemble de l'appareil médiatique. La montée en puissance des questions d'environ-

nement - et en particulier d'environnement global - rend d'ailleurs cette évolution inéluctable.

Discussion

On l'aura constaté, les deux exposés étaient plus complémentaires qu'opposés. Du reste Claude Fréjacques a pris la précaution de préciser après l'intervention de Philippe Roqueplo ses nombreux points d'accord avec lui.

Le champ ouvert entre les deux intervenants a permis les questions et les commentaires.

Les interventions ont montré l'existence de trois démarches : la production de connaissances scientifiques, l'expertise, la décision. La confusion entre ces démarches est dommageable non seulement pour la qualité de la décision mais également pour la crédibilité de la science. Si le dialogue entre ces trois démarches doit être plus organisé voire formalisé, peut-être faut-il que chacune soit portée par des professionnels spécifiques. C'est le sentiment de Philippe Vesseron qui, avec l'IPRI (Institut de Protection des Rayonnements Ionisants), se veut un vendeur d'expertise en matière de procédé industriel nucléaire.

Plusieurs participants ont fait écho aux propositions des intervenants. La présentation à l'opinion

de dossiers d'expertises approfondies, sans atténuer les divergences lorsqu'elles existent, est une nécessité démocratique et éducative. Ainsi, en France, les instances chargées d'exploiter l'énergie nucléaire et celles chargées d'en contrôler le risque paraissent encore trop liées. Il n'y a pas de pôle de contre-expertise pouvant accéder aux informations. C'est en tout cas le point de vue de Christian Brodag.

La façon dont les ministres de l'Environnement successifs avaient abordé la question du pyralène a illustré une nouvelle fois les possibles contre-performances de décisions prises en réponse aux attentes d'une opinion insuffisamment instruite des réalités techniques, quand ce n'est pas en réponse à la seule pression des médias. Le manque d'étude épidémiologique et de dossier scientifique publics est une nouvelle fois cause d'un mode de décision fautif.

Michel Martin trouve un large accord lorsqu'il appelle de ses vœux une méthodologie pour définir les grands facteurs de risque, ceux sur lesquels l'attention collective et les efforts doivent se porter. L'expansion démographique lui semble en être le principal.

Ainsi, on peut souligner qu'au fil des exemples cités, la position de l'assistance et des intervenants

était consensuelle, à la fois sur les expressions traitant de tel ou tel cas particulier comme sur la nécessité de développer au sein de l'opinion publique une culture scientifique des problèmes d'environnement. Malgré cela, la réunion se terminait avec des visions différenciées de l'évolution des relations entre les sociétés humaines et leur environnement et du risque que l'homme fait courir à sa propre pérennité. Certains considèrent que, face à la gravité potentielle de ce risque, il convient d'organiser la mobilisation de l'opinion. D'autres, plus sereins, considèrent que, même avec une amélioration des processus décisionnels, le temps restera nécessaire à l'émergence des solutions optimales.

Ces différences, on l'aura compris, sont plus que des nuances et conduisent à des divergences sur la façon dont les scientifiques devraient prendre part aux débats sur les grandes questions autour de notre environnement naturel. Nous retrouvons là l'élément subjectif et personnel de l'appréciation des situations et l'un des participants a eu le mot de la fin avec cette anecdote en matière de probabilité : "Un buraliste voit sa cliente lui présenter une grille de loto avec les nombres : 1, 2, 3, 4, 5, 6 - Jamais vous ne gagnerez avec une telle sélection lui dit-il !"

ELIO VENTURA (35)

1915 - 1993

NOTRE CAMARADE ELIO VENTURA est décédé le 27 juillet dernier. Pendant deux ans, à l'X, j'ai eu le privilège d'être son voisin en salle, au magnan et au casert. J'ai ainsi pu apprécier les qualités de ce camarade qui, entré 208^e, est sorti 3^e dans le corps des Mines.

Il était d'un abord courtois, toujours accueillant, attentif à ses interlocuteurs. Travailleur, habitué dès son plus jeune âge à se classer dans le peloton de tête, il ne perdait pas son temps. Il "chiadait la botte", mais sans crispation, nullement "polar". Il était un pianiste distingué, et j'ai gardé un excellent souvenir de *La Symphonie inachevée* que nous avons exécutée au "Concert du Génie" et dont Elio avait dirigé avec efficacité les répétitions. Il est resté un pianiste de classe, et jusqu'à ses derniers jours il a été l'élève d'un professeur, premier prix du Conservatoire.

Modeste, consciencieux, travailleur et persévérant, tel était Elio Ventura ; tel on le retrouvera tout au long de sa vie.

Il est né le 7 mai 1915, à Constantinople, où ses ancêtres avaient émigré d'Espagne en 1492, année de l'expulsion des Juifs par Isabelle de Castille et Ferdinand d'Aragon. Sa famille, francophile, s'est fixée à Paris dès 1919, et a été naturalisée en 1931. Les difficultés économiques obligent sa famille à quitter l'avenue Victor-Hugo pour un pavillon à Gagny et le lycée Janson de Sailly pour l'Institut Millet.

En 1928, la famille retrouve



Paris, un appartement exigu rue de la Tour, et Elio, Janson de Sailly. A la maison, il travaille malcommodément, avec son jeune frère, Marcel, qui sera à l'X avec la promo 1941.

A son premier concours il est reçu 208^e, en 1935, et met tout en œuvre pour se classer en tête de promo. Il ne travaille pas pour obtenir une grosse situation dans le corps des Mines : il sait que le décret Chéron, de 1935, interdit l'accès à des fonctions publiques aux candidats naturalisés français depuis moins de dix ans. Il travaille "pour la gloire", pour être, comme d'habitude, parmi les meilleurs. Le Conseil d'Etat annule le décret Chéron en 1937, peu de temps avant sa sortie : 3^e, c'est le corps des Mines. Juste récompense de ses efforts désintéressés.

Après un an à Fontainebleau, il fait sa première année d'application à l'Ecole des Mines de Paris, en 1938-1939. Mobilisé en septembre comme sous-lieutenant d'artillerie à la 14^e batterie de repérage sur le front de Lorraine,

puis sur la Somme, il se retrouve, à l'Armistice de juin 1940, dans la région lyonnaise. Il obtient de faire sa deuxième année d'application à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, Paris étant sous l'autorité allemande. Mais les mesures discriminatoires de la loi du 3 octobre 1940 entraînent sa radiation du corps des Mines.

Il ne se décourage pas ; il se marie et travaille pour le privé. Le voilà ingénieur de fond aux Houillères de Saint-Etienne, puis enseignant à Nice. L'occupation allemande du sud de la France le fait quitter Nice pour la Creuse où il rejoint les Forces françaises de l'Intérieur et participe à la libération de Guéret. Enfin, en 1944, il est réintégré dans le corps des Mines. C'est la fin du cauchemar. Il regagne Paris.

Sa carrière peut commencer. Celle-ci se divise en trois périodes, les deux premières au sein du corps des Mines.

1944-1953 : haut fonctionnaire, négociateur international des intérêts français

Après un court passage aux Affaires sociales (statut du mineur, négociateur auprès des syndicats et du ministère du Travail), Elio Ventura, adjoind au chef du service charbon, représente la France à la Commission alliée qui siège à Londres où il se rend fréquemment. Il obtient l'attribution à la France des quantités de fines à coke de la Ruhr indispensables à la Reconstruction. En 1948, il devient

directeur adjoint de la division charbon de la Commission économique pour l'Europe, à Genève. En 1949, adjoint au directeur de la coordination industrielle à Paris, il représente la France à l'OCDE et participe à la répartition des crédits du plan Marshall à l'industrie française.

En 1951, tension entre les USA et l'URSS (guerre de Corée) ; une Conférence internationale des matières premières est créée à Washington. Elio Ventura y défend les intérêts de la France dans le cadre de la répartition des métaux non ferreux.

Il rentre en France en 1953, mission accomplie.

1953-1960 : économiste à l'école de pensée de Maurice Allais et spécialiste de la recherche opérationnelle

Rentré dans le giron du corps des Mines, le voici chargé du Bureau de documentation minière et de la rédaction en chef des *Annales des Mines*. C'est alors qu'il se passionne pour l'économie mathématique, pratiquée par Maurice Allais (31) futur prix Nobel d'économie, et dont il admire la rigueur scientifique. Il est assidu à ses séminaires et s'intéresse à leur application pratique à des problèmes réels.

Il a constaté aux USA que les pays anglo-saxons, qui, pendant la guerre, ont appliqué la recherche opérationnelle à beaucoup de leurs problèmes, l'utilisent dans la pratique beaucoup plus souvent qu'en Europe. Il décide de promouvoir cette science appliquée en France et de s'y consacrer. Il décèle quelques organismes assez confidentiels, comme la revue *Sedeis* dirigée par Bertrand de Jouvenel, ou les séminaires animés par le professeur Guilbaud de l'Institut Henri Poincaré. Il s'en rapproche, publie des articles dans les *Annales des Mines* et dans *Sedeis*, et parvient à recevoir des appuis en haut lieu, en particulier auprès du com-

missaire général à la productivité. Parallèlement, il fait des cours de R.O. aux promotions 55 et 56 à l'École des Mines et publie de nombreux articles. Il participe enfin à la création de la SOFRO, Société française de recherche opérationnelle, dont le président sera le professeur Guilbaud.

En 1956, son ministre, M. Lemaire, bien informé, le convoque et le charge d'optimiser l'approvisionnement en pétrole brut des raffineries françaises, suite à la fermeture du canal de Suez. C'est un succès, apprécié par la chambre syndicale des raffineurs de pétrole.

En 1957, il participe, à Oxford, à la première réunion internationale de recherche opérationnelle et après des études pour Miferma (transport et stockage de minerais entre Nouakchott et Port-Etienne) il étudie, à la demande du Bureau de recherches du pétrole, la structure optimale de l'industrie pétrolière, suite à la création de la Société du pipe-line européen.

En 1958-1960, la demande des industries s'intensifie, et Elio Ventura décide de se mettre en congé du corps des Mines, pour se consacrer désormais à la recherche opérationnelle.

1960-1990 : dans le secteur privé, promoteur de la R.O. en France

Il opère d'abord dans une petite équipe, la Sepro, rattachée à l'organisation Paul Planus, jusqu'en 1966. C'est dans cette période qu'il reçoit, en 1962, quatre ans après Allais, premier lauréat français, le Prix Lanchester de recherche opérationnelle, prix décerné par la Société américaine de recherche opérationnelle et la John Hopkins University, à l'article de recherche opérationnelle le plus remarquable parmi tous ceux publiés en 1961. Distinction des plus prestigieuses, parmi les articles parus dans 56 publications de langue anglaise dans le monde.

Le jugement précise que "le Comité regarde l'Article de Ventura comme un excellent exemple d'une utilisation intelligente de caractère économique des Mathématiques pour résoudre un important problème pratique. Il s'est trouvé d'accord pour reconnaître la clarté de l'expression et l'excellence générale de l'étude en tant que combinaison d'une analyse d'application et d'une bonne technique".

Parmi ses travaux, Ventura optimise la conception du premier navire méthanier français destiné à transporter le méthane liquide (-161°) d'Arzew, en Algérie, vers la France et vers Londres. Il participe également à l'élaboration du plan de développement de l'industrie espagnole.

En 1966, à 51 ans, il réalise le projet ambitieux de se mettre à son compte en fondant sa propre société, Ceplam. Il travaille sur des problèmes très divers, comme par exemple, pour la Snecma (comment stopper l'hémorragie de personnel lors du transfert d'une unité de production de Paris à Corbeil ?) ou encore, pour Paribas, des études d'optimisation nées du rapprochement des activités cimentières de Poliet et Chausson et de Ciments français. Le Cahier de Ceplam intitulé "Références et Réalisations" cite les entreprises qui ont fait appel à Ceplam, avec des attestations élogieuses pour la qualité des services rendus.

Enfin, en 1990, à 75 ans, il se retire, je le cite : "après une carrière où j'ai cherché avant tout à me faire plaisir, en effectuant un travail de chercheur scientifique ; à éviter l'enlisement de la routine, grâce à la très grande variété des problèmes et des situations auxquels ma curiosité naturelle me portait à faire face".

Le 28 avril 1993, Elio Ventura a reçu la rosette d'officier de la Légion d'honneur des mains de Maurice Allais, commandeur et prix Nobel d'économie.

P.-E. de MONTAIGNE (35)

inconnu a est aux distances $u = 73$, $v = 57$ et $w = 65$ des sommets respectifs A, B et C. Calculer a .

3) Paradoxes ?

a. Le tennis familial

Au tennis, un fils bat son père 3 fois sur 5 et sa mère 4 fois sur 5. Le père promet au fils une récompense si ce dernier, jouant trois parties alternées (PMP ou MPM), en gagne au moins deux consécutives. Le fils a-t-il intérêt à choisir la première séquence (jouer deux fois contre son père, qui est le plus fort des deux adversaires) ou la seconde (jouer deux fois contre sa mère, qui est moins forte que le père) ?

b. Des as au bridge

On considère une main de bridge (13 cartes sur 52) distribuée au hasard.

Quelles sont les probabilités :

A, que cette main contienne au moins deux as ?

B, que cette main, dont on vous apprend qu'elle comporte au moins un as, contienne au moins deux as en tout ?

C, que cette main, dont on vous apprend qu'elle comporte l'as de Pique, contienne au moins deux as en tout ?

Solution des problèmes d'octobre 1993

1) Désignons par a le nombre des personnes blondes et célibataires, par b celui des personnes blondes, par c celui des célibataires et par n l'effectif de la population. La réponse est oui. En effet, on sait que $a/b > b/n$. Donc $a/b > c/n$. cqfd.

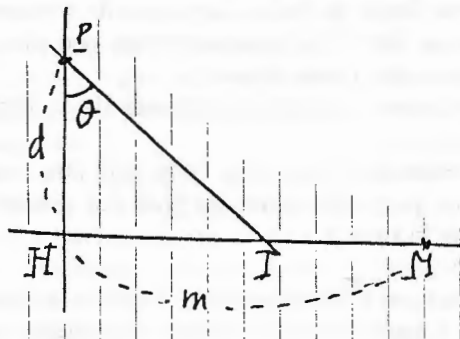
2) Les deux coups extrêmes sont séparés, s'il y a n coups, par $n-1$ intervalles de temps égaux ; donc, pour sonner 9 coups, l'horloge mettra $(9-1)/(5-1) \times 5 \text{ s} = 10 \text{ s}$.

3) La fonction y est maximale quand $3/y$ est minimale. Or $3/y = x^2 + 2/x = x^2 + 1/x + 1/x$; mais les trois termes du dernier membre ont un produit constant (égal à 1), donc la somme de ces trois termes est minimale quand ces trois termes sont égaux, c'est-à-dire quand $x^2 = 1/x$, soit $0 < x = 1$.

Pour $x = 1$, y est maximale et égale à 1.

4) Soit u et $v = 3u$ les deux vitesses.

La distance $PI = d/\cos \theta$, donc la durée du parcours est



$$T = \frac{PI}{u} + \frac{IM}{v} = \frac{d}{u \cos \theta} + \frac{m - d \operatorname{tg} \theta}{v}$$

La rendre minimale, c'est rendre minimal

$$x = \frac{vT - m}{d} = \frac{3}{\cos \theta} - \operatorname{tg} \theta \quad (\text{avec } 0 \leq \theta < \pi/2)$$

Posons $x = \operatorname{tg} \varphi$ ($0 < \varphi < \pi/2$) ;

alors $\operatorname{tg} \varphi + \operatorname{tg} \theta = 3/\cos \theta$, soit $\sin(\varphi + \theta) = 3 \cos \varphi$.

x est minimal quand φ est minimal, c'est-à-dire $\cos \varphi$ maximal, soit $\varphi + \theta = \pi/2$.

Les valeurs de φ et θ sont φ_0 et θ_0 telles que

$\cos \varphi_0 = \sin \theta_0 = 1/3$ et le minimum de x est

$$x_0 = \operatorname{tg} \varphi_0 = \operatorname{cotg} \theta_0 = \sqrt{9-1} = 2\sqrt{2}.$$

La distance cherchée est donc

$$HI_0 = d \operatorname{tg} \theta_0 = 1000/2\sqrt{2} = 353,5 \text{ mètres.}$$

CINÉ-CURE

Philippe LÉGLISE-COSTA (86)

Ema avait des amants, et un seul "m"

à propos de *Le Val Abraham* de Manoel de Oliveira

*"La vie n'existe pas
Mais seulement
ce qui reste de son théâtre - l'art."*

M. DE OLIVEIRA

CERTAINES ŒUVRES d'art, un concerto de Mozart, un tableau de Cézanne, un sonnet de Shakespeare, s'emparent de vous si absolument qu'elles vous coupent le souffle, la vie, puis vous la restituent dans leur plénitude à elles. A la manière, je l'imagine, des révélations. *Le Val Abraham*, le dernier film du réalisateur portugais Manoel de Oliveira, prouve que le cinéma peut aussi produire de ces œuvres d'art. La difficulté apparaît plus tard, quand s'insinue le besoin d'y penser, de pénétrer par l'intelligence un mystère par essence sans faille, "inséparable". Le seul expédient pour le langage est de renoncer à le percer et de choisir un angle de vue qui en observe la surface. Ensuite, il lui est toujours loisible d'élaborer un petit système, qui, à l'instar d'une théorie scientifique pour la réalité, n'en sera qu'un reflet pâle et imparfait.

Le scénario du *Val Abraham* est adapté d'un roman homonyme d'Agustina Bessa Luis, écrit à la demande du cinéaste et inspiré du *Madame Bovary* de Flaubert. On y retrouve ainsi une jeune fille, puis une épouse, puis une mère et amante, Ema, son mari Carlos, un bal, des hommes, une terre, une mort. Le reste semble

peu se référer au roman français, et pourtant le film nous découvre l'âme même de l'héroïne flaubertienne, au long d'une œuvre qui réinvente, par les moyens spécifiques du cinéma, l'essence d'un roman.

Comme le lecteur d'un roman, le spectateur disparaît, abandonne son rythme propre pour adopter celui du film et de l'existence de ses personnages. Il en suit la lente évolution, les petits hasards, les conversations fortuites ou graves, il y rencontre des hommes et des femmes, des objets et des lieux qui surgissent et s'évanouissent, continuent à vivre sans qu'on les voie, réapparaissent, identiques et changés, il écoute les discussions et leurs digressions, il observe les regards et les gestes, il s'émerveille des coteaux aux verts nuancés, du cours majestueux du fleuve qui les baigne, il caresse les tissus chatoyants, respire les cigares et les parfums, s'enivre des alcools et se grise de la vitesse d'un canot à moteur. Surtout il imagine ce qui n'est pas montré, ce qui est ailleurs et poursuit son existence, ce qui est à l'intérieur, bat la chamade et soulève les poitrines. Il mêle ses sentiments et ses sens à ceux de l'héroïne. A la fois fébrile et tranquille, impatient de l'image suivante (comme de la page d'un livre à tourner) et assuré qu'elle arrivera au temps juste puisque son temps est désormais celui du film. La maîtrise de ce temps est le fondement même du roman.

Alors, il n'est plus nécessaire de démontrer au spectateur qu'il est au cinéma par des mouvements sophistiqués des appareils et des effets trop spéciaux, il n'est plus indispensable d'attacher la caméra aux mouvements du corps car il est évident que le spectateur vit avec eux, saura attendre leurs promesses, les surprises et les déceptions sans qu'on le "tienne par la main". Il ne faut plus fabriquer l'incontournable intrigue à suspense et acmé, parce que l'on sait que le spectateur ne peut plus penser à se laisser.

Mais le roman, comme ce film, offre plus encore : il crée un narrateur, distant, observateur, parfois ironique, adorant contredire les élans des personnages, ballottant le lecteur entre leurs lyriques aspirations et l'analyse froide de la voix qui les décrit. Le film multiplie ce procédé et l'étend à nos sens. A la voix off, contrepoint littéraire, il ajoute le choix des cadres et des angles, qui ridiculisent ou magnifient, qui dérobent ou révèlent ; il joue de l'enchaînement des musiques (piano de Beethoven, Schumann, Debussy ou Strauss) parfois à contre-emploi, il choisit les lumières, là crues et objectives parfois, ici subtiles et brillantes ; il introduit parfois un décalage des sons, qui se prolongent incongrûment ou surviennent trop tôt, une pétarade de mobylette résonne quand on se croyait au XIX^e siècle, un piano romantique efface le ronflement d'un moteur bien moderne. Comme le narrateur s'adresse par instants au lecteur, les regards des

personnages rencontrent soudain les nôtres, un chat est jeté sur la caméra... Le film, par sa passion et son humour, nous aspire à lui et nous plonge en nous.

La liberté et l'intégrité sont probablement les deux mamelles de l'art que le cinéma a, presque, oubliées ; Manoel de Oliveira y a puisé un style.

L'univers d'Ema est le val Abraham, une vallée de vignobles au nord du Portugal (la vallée du Douro, ce fleuve dont le nom signifie "d'or", où l'on produit le fameux vin de Porto) où le film s'enracine, comme dans un terroir dont le nom suggère déjà un soupçon de gènes et d'universalité. Ema habite trois demeures. La première est pourvue d'une terrasse à la végétation exubérante, d'où la jeune fille provoque, à dents déployées, les passants sur la route. On entre dans la seconde par une cour lumineuse, et sa véranda, de l'autre côté, s'ouvre parfois sur un feu d'artifice. La troisième est bâtie au bord même de l'eau et se prolonge par un ponton de bois où balance le canot.

Ema connaîtra un mari, le bourgeois Carlos, amoureux mais gourde et apathique, et des amants : Fernando, riche séducteur qui la laisse seule avec sa belle propriété et ses meubles opulents, Fortunato, timide et abasourdi par la beauté insolente de l'héroïne, et enfin Narciso, violoniste aux épaules frêles comme celles d'une femme, que sa mère terrorise comme déjà elle avait agencé la vie et les amours adultérines de son mari.

Ema vivra trois existences ; l'une trop réelle d'une femme corsetée par les conventions sociales d'un monde réglé par les hommes. Durant cette vie, elle se marie, accouche de deux filles, assiste à des dîners, s'ennuie et se conforme. La seconde est celle de l'amante avide de séduction et d'aventures. Elle y est une jeune fille rayonnante de fraîcheur, écartant de ses doigts les pétales d'une rose, osant soulever elle-même son voile de mariée pour recevoir effrontée le baiser nuptial ; puis elle y devient une femme sublime, attirant les bourgeois mûrs et les paysans adolescents. Elle y provoque de ses sens frémissants et de ses idées qui détonnent. D'évidence, sans paraître le préméditer, elle oriente les conversations vers l'érotisme ou l'homosexualité, l'androgynie première de l'être humain, ce qui est certain chez l'homme et insoluble chez la femme. Elle se rit du maître d'hôtel Caires, conservateur et obtus, comme du postier emberlificoté dans un discours de classes révolu.

La troisième est la vie qu'elle ne vit pas. Elle se déroule dans un monde qu'elle désire romantique, suite étourdissante de bals et de vitesse, de fleurs et d'aristocrates, d'artistes et de jouissances. Mais cette vie se nourrit aussi du regret du passé, du lit maternel et de la lueur des bougies, de la mélancolie de l'inno-

cence. "Seul le passé bouge avec moi" songe-t-elle quand elle désespère de sa première vie et entrevoit la vanité de la seconde. Cette existence tragique, cette "saudade"* permanente est incarnée par la claudication d'Éma, qui lui confère une beauté étrange et fascinante et met à jour l'imperfection, le manque, la distance de la réalité au rêve. Comme le disent ses deux tantes, elle est "sinistre" (que l'on peut entendre étymologiquement comme le propre de la main gauche, qui ne peut réaliser ce que peut la droite). Elle se révèle également par le personnage de la servante Ritinha, muette comme Éma boîte, droite et sereine comme Éma n'a pas su l'être (en boitant, Éma perd un des attributs canoniques de la féminité et se rapproche de l'être originel ; ainsi Ritinha est une créature d'avant le Verbe...). A tout moment enfin, ces illusions déçues sont illustrées par les miroirs où Éma cherche maladivement cette autre vie qui la délivre des lois de la pesanteur.

A l'issue, Éma ne peut survivre à ces trois vies inconciliables ; elle disparaît simplement, happée par la pesanteur, après que la caméra l'eut pour la première fois accompagnée d'un travelling parmi les orangers resplendissants, le long d'une allée gorgée de soleil et d'émotion.

Manoel de Oliveira est le dernier cinéaste encore actif à avoir exercé au temps du muet. Il en a conservé la conception d'un cinéma qui serait un art, avec son évidence et son urgence (à plus de 85 ans, il enchaîne film sur film), son artisanat également. Chaque tournage est une somme de minutie et de tentatives. Pour *Le Val Abraham*, chaque meuble, chaque objet des trois maisons qui l'ont inspiré est resté en place, posant parfois des problèmes inextricables aux techniciens ! Les tissus et les couleurs des costumes ont été choisis passionnément et les éclairages peaufinés jusqu'à la manie. Le tournage lui-même s'est fait au rythme de la voix off, ou bien de la musique au piano, légèrement imparfaite et vibrante, pour que les comédiens s'en imprègnent. (Oliveira a voulu que chacune des séquences, une quinzaine dans le film, soit construite sur une unité de ton, à la manière du chapitre d'un roman, que la musique, les dialogues, les couleurs s'y répondent en harmonie). Les regards, les gestes et les voix, systématiquement voulus hors de la banalité, décalés, répétés, rendent les performances des acteurs, tous excellents, d'autant plus remarquables.

Pourtant ce sont le visage, le port et les yeux de Leonor Silveira, Éma, qui vous ôtent le souffle, embuent le monde qui l'entoure et nos yeux de spectateur. Manoel de Oliveira avance qu'il a imaginé le film pour elle.

Le film s'ouvre à toute allure sur le voyage d'un

train qui épouse le lit du fleuve, rythmé par le fracas des roues métalliques sur les rails. Longuement, en admirant les vignes penchées sur les détours du fleuve impassible, le spectateur devient passager à la fenêtre, héros des vies que la voix annonce, dieu ancien d'un monde moderne, créateur d'un sortilège accompli. Du nouveau enfin !

* Nostalgie à la portugaise, qui se nourrit du passé et imagine le futur.

QUAND SOUFFLE LA POÉSIE

DANS NOTRE NUMÉRO de septembre, nous annonçons la parution prochaine d'un poème de notre camarade Bruno de Vulpian (55) qui venait de recevoir le prix Jacques Raphaël Leygues décerné par la Société des Poètes Français.

Chose promise, chose due, mais le choix n'a pas été facile car notre camarade puise à des sources variées d'inspiration. Il surfe allègrement entre les sujets les plus profonds et les plus humbles péripéties de la vie au quotidien, tout en privilégiant toujours l'émotion, la sensibilité et le respect de la forme. Il estime même sur ce point qu'en s'efforçant d'améliorer la forme on améliore toujours le fond.

Voici donc mon choix, Poète et franc-larron, qui est bien loin en effet d'une certaine poésie dite "moderne" !

G. P.

Poète et franc-larron

Bruno de VULPIAN (55)

Poète et franc-larron, soudard et baladin
Toi qui offrais aux mots des musiques volées
Toi mon double guetté dans la glace sans tain
Où sont donc aujourd'hui tes chansons en allées ?

Jongleur et troubadour, acrobate et devin
Tu aimais les enfants les filles et les fées
Tu étais un géant plus tendre qu'un gamin
Où sont donc pour toujours tes amours envolées ?

Tu fascinais le Roi et la Reine dit-on
En leur chantant le monde au-delà du donjon
Tu fascinais le Roi et moi j'étais jaloux

Ils t'ont porté en terre à l'aube de ce jour
Et la Reine a pleuré une larme d'amour
Ils t'ont porté en terre et moi je suis jaloux

MESDEMOISELLES, ENCORE UN EFFORT

ou des dangers de l'endogamie polytechnicienne

Marc LENOT (67)

UNE RÉCENTE OISIVETÉ forcée m'ayant laissé seul à seul avec un annuaire des anciens élèves, j'y ai fait quelques découvertes fort préoccupantes, et j'espère que de nombreux camarades partageront mon émoi et se joindront à mon cri d'alarme.

Les promos 72 à 86 comptent un total de 304 polytechniciennes.

- D'après l'annuaire 92, 45 % d'entre elles, n'ayant pas trouvé l'âme sœur, ne souhaitant pas s'embarrasser de trop de liens ou, plus simplement, adoptant les mœurs de leur temps, ne sont pas mariées.
- Sur ces quinze promotions, 167 polytechniciennes sont mariées : en recoupant les informations de l'annuaire, on peut faire la stupéfiante constatation que 63 % d'entre elles ont épousé un autre polytechnicien : 106 mariages endogames !
- Plus fort encore, une polytechnicienne mariée sur deux a épousé un de ses camarades de promotion : 83 mariages hyperendogames !

Je suis persuadé que ce sont, dans leur quasi-totalité, des ménages heureux et fort bien assortis, et je comprends que, à peine à l'École, on souhaite jouir le plus vite possible de tout ce dont on s'est privée pendant deux ou trois années de taupe : on peut alors être tentée de jeter son dévolu sur le voisin de casert le plus proche, sans délai, sans risque, loin de Paris et de ses séductions tentatrices.

Mais, de grâce, Mesdemoiselles, ouvrez les yeux, regardez le vaste monde, découvrez les charmes des sociologues, des ingénieurs de Marseille, des saltimbanques ou des conservateurs des hypothèques ! Laissez la France entière, le monde entier, dans leur diversité, avoir accès à vos charmes ! Prouvez-nous que la fantaisie et l'imagination n'ont pas été étouffées dans votre sein !

Saluons chapeau bas les 61 polytechniciennes qui, elles, ont osé, épousant leur amour d'enfance devenu artiste peintre ou commissaire de police, ou un bel inconnu rencontré un soir loin de Palaiseau. Je vous invite, mes chers camarades des deux sexes, à méditer sur les méfaits des sociétés endogames, fermées sur elles-mêmes et ne sachant plus se renouveler.

BRIDGE

Solutions de la page 67

1) 3♥ est la bonne enchère, car 2♥ (saut simple) montrerait certes 8 h - contrairement à 1♥ (O à 7 h) -, mais dénierait (5)♥.

2) 1♦ 1SA
2SA

L'ouvreur a 16 ou 17 h, car, le répondant en ayant montré 7 à 10, il passerait avec 15 h et dirait plutôt 3SA avec 18 h ; et, comme il n'a pas ouvert d'1SA, alors qu'il a 16 ou 17 h, sa distribution est irrégulière.

3) 1♥ 1SA
2♣ 2♠

Cette deuxième réponse (2♠) est une enchère "impossible" : ce ne peut être une couleur de longueur normale (4) puisque la première réponse a dénié (4) cartes d'une majeure. Conventionnellement cette deuxième réponse montre une main maximale d'1SA, c'est-à-dire 9 ou 10 h, avec une force de (3) cartes, parfois (2), à ♠ : Axx ou RDx ou AR par exemple et (4) ♣ convenables.

4) La meilleure ligne de jeu n'est nullement indépendante du niveau du contrat.

a. Après l'entame, S a (1) levée à ♠, (4) à ♥, (2) à ♦ et (2) à ♣.

Il ne fait aucune impasse et réussit ses 3SA à coup sûr.

b. S ne peut espérer réussir le petit chelem qu'en faisant (5) levées à ♣, car même si l'impasse à la ♦D était tentée et réussie, elle ne suffirait pas. S doit tirer le ♣A pour le cas où la D est sèche, puis faire l'impasse à la ♣D en partant du 9.

La probabilité de réussite du contrat est supérieure à 50 %, en fait 52,1 % car d'une part le cas de succès qu'est celui de la D sèche en E est légèrement plus probable que le cas d'échec qu'est celui de la D cinquième en O : 2,83 % - 1,96 % = 0,87 % et, d'autre part, si la ♣D est cinquième en O, le contrat est faisable si la ♦D est en E ou si elle est sèche en O.

c. Comme une seule levée de plus que les neuf levées immédiates suffit, il faut tirer ♣A et ♣R et, si la D ne tombe pas - c'est-à-dire n'est sèche ou seconde ni en O, ni en E - ou n'est pas cinquième en O, auquel cas une impasse est pratiquée sans risque au deuxième tour de ♣, S tentera l'impasse à la ♦D après un coup de sonde de l'as.

Un calcul non reproduit ici montre qu'à cette meilleure ligne de jeu - dans ce cas du contrat de 4SA - s'attache une probabilité de réussite du contrat de 68 %.

MOTS CROISÉS

Solution de la page 67

Horizontalement

I - Cardinal. II - Opacifié. III - QI. IV - Cri - Au. V - EP - Aigri. VI - Agios. VII - Io - Rit. VIII - Cru - Igné. IX - Atre. X - Tué - Cu.

Verticalement

1 - Coquelicot. 2 - Api - Or. 3 - Ra - UAE (Eau). 4 - DC - Rage. 5 - IIIII - Ire. 6 - NF - Gorge. 7 - Aï - Arsin - 8 - LETUI (Tuile) - Têtu.

DISCOGRAPHIE

Jean SALMONA (56)

VIOLONS ET VOIX

Violon et piano

Tout comme le gastronome, l'amateur de musique (on devrait d'ailleurs dire l'amoureux de la musique) ne saurait être pleinement satisfait que s'il fait partager son plaisir à d'autres. Courez donc découvrir un joyau aussi pur qu'inattendu : la *Sonate pour piano et violon en sol majeur* (op. 96) de Beethoven par Yehudi Menuhin et Glenn Gould. Il s'agit d'un enregistrement réalisé en 1965 pour la télévision canadienne. Gould et Menuhin n'avaient jamais joué ensemble auparavant et le résultat est proprement miraculeux : seuls les grands duos de légende, tels Ferras-Barbizet, Grumiaux-Haskil, Francescatti-Casadesus ont pu atteindre à une pareille symbiose ; et encore, on ne trouve pas toujours la magie dans laquelle nous baignons ici, née de la brève rencontre de deux très fortes personnalités, rencontre pratiquement sans lendemain et qui, de manière inespérée, atteint à l'ineffable. Beethoven lui-même passe presque au second plan ⁽¹⁾ (sur le même CD la 4^e Sonate de Bach et la *Fantaisie* de Schoenberg).

Les trois sonates de Brahms pour piano et violon ont été enregistrées en public à Saint-Petersbourg par Isaac Stern avec Yefim Bronfman ⁽²⁾ à la fin de 1991. Passionné, introverti, amoureux (vraisemblablement platonique) de nombre de femmes, Brahms a concentré, semble-t-il, la quintessence de sa passion dans ces trois sonates qui marquent peut-être l'apogée de la musique romantique avant sa disparition attendue, en même temps qu'une échappée avant-gardiste vers la

nouvelle musique à venir. Musicien chaleureux et rigoureux, à la sonorité que l'on ne peut oublier, Stern, qui a joué au cours des quarante dernières années avec une pléthore de pianistes de première grandeur, trouve en Bronfman un partenaire à part entière, fougueux et romantique à souhait.

Concertos

Itzhak Perlman est clairement, aujourd'hui, le successeur des Menuhin, Stern, Oistrakh, Heifetz : sonorité, technique, brio, profondeur. Aussi, la version qu'il vient de donner du *Concerto pour violon* de Brahms, avec le Philharmonique de Berlin dirigé par Barenboïm, depuis longtemps son compère en musique, est-elle le classique "blue chip", sans doute la version de référence parmi celles des dix dernières années ⁽³⁾. Tout ce que l'on peut attendre du *Concerto* de Brahms y est, avec en plus cette touche tzigane qu'affecte Perlman et qui va si bien à Brahms.

Dans un tout autre registre, on ne peut pas passer sous silence la version du *Concerto* de Tchaïkovski qu'a enregistrée cette année la jeune violoniste chinoise Sarah Chang, avec le London Symphony dirigé par Sir Colin Davis ⁽⁴⁾. Le *Concerto* de Tchaïkovski n'a évidemment pas la profondeur de celui de Brahms mais il requiert une technique quasi diabolique ; il est un peu la pierre de touche de la virtuosité. Sarah Chang a onze ans, une technique fabuleuse, une sonorité ronde et chaude ; et l'admiration que lui voue l'ex-enfant prodige Menuhin s'explique à l'audition de cette version du concerto de Tchaïkovski, pétrie de grâce et d'originalité. Cocteau disait que "tous les enfants ont du génie" : Sarah Chang, à cet égard, n'échappe pas à la règle.

Elias, de Mendelssohn

Après une carrière fulgurante et brève, Mendelssohn est presque aussi négligé aujourd'hui que l'était au XIX^e siècle Bach qu'il a largement contribué à tirer de l'oubli. Deux enregistrements d'*Elias*, le dernier de ses oratorios, parus presque simultanément, viennent à point nommé nous rappeler que Mendelssohn aura été l'un des très grands.

Mendelssohn a eu la malchance d'être riche et populaire de son vivant, aussi bien auprès des cours royales que de la petite bourgeoisie : la postérité ne pardonne pas la réussite sociale des créateurs. Dans son œuvre foisonnante, les oratorios occupent une place de choix, œuvres intemporelles qui souffrent de la comparaison avec les oratorios de Haendel. Bach lui-même n'aurait certainement pas dédaigné d'y reconnaître les descendants de ses *Passions*. *Elias* est sans

doute le plus achevé d'entre eux. Arias proprement exaltantes, chœurs superbes, orchestration raffinée, un art consommé du contrepoint, tout est réuni pour faire d'*Elias* une œuvre majeure, à découvrir d'urgence. Les deux versions discographiques qui viennent d'en être publiées caractérisent assez bien les deux tendances de l'œuvre, qui ont d'ailleurs opposé Mendelssohn et ses librettistes. La première, par le Philharmonique d'Israël dirigé par Kurt Masur, avec Alastair Miles dans le rôle d'Elie, Helen Donath, Jard Van Nes, et le Chœur MDR de Leipzig ⁽⁵⁾, est dramatique, humaine, presque profane. La deuxième, par la Chapelle Royale et l'Orchestre des Champs-Élysées dirigé par Philippe Herreweghe, avec en soliste Petteri Salomaa dans le rôle d'Elie (ainsi que Soile Isokoski et Monica Groop) ⁽⁶⁾, est plus retenue, séraphique, et exalte de l'œuvre le caractère sacré. Les prises de sons sont remarquables dans les deux cas. Chacun choisira selon son goût et, le cas échéant, sa lecture de la Bible.

Wagner

Les chromatismes wagnériens et leurs fondements dans les nébuleuses mythologies germaniques sont sans doute pour beaucoup dans l'effacement injuste de la musique de Mendelssohn au xx^e siècle.

Mendelssohn est immédiatement accessible à tous. En revanche, pour apprécier Wagner au delà de *Tristan* et des *Maîtres Chanteurs*, il faut être... wagnérien, ce qui suppose une longue ascèse. Faute de place, nous nous contenterons aujourd'hui de citer deux enregistrements qui auront fait date dans l'édition wagnérienne, réalisés tous deux en public à Bayreuth à quarante ans de distance et sur lesquels nous reviendrons. *La Walkyrie*, avec John Tomlinson dans le rôle de Wotan ; Poul Elming, Siegmund ; Anne Evans, Brunehilde, et l'Orchestre du Festival de Bayreuth dirigé par Daniel Barenboïm ⁽⁷⁾ ; *Parsifal*, dont l'enregistrement historique bien connu est désormais disponible en CD, par Hans Knappertsbusch dirigeant les Chœurs et l'Orchestre du Festival de Bayreuth avec Wolfgang Windgassen dans le rôle de Parsifal, Maria Mödl et surtout Ludwig Weber en Gurnemanz. Deux enregistrements de référence dont les vrais wagnériens feront leur régal ⁽⁸⁾.

(1) 1 CD SONY SMK 52688.

(2) 1 CD SONY SK 53107.

(3) 1 CD EMI 7545802.

(4) 1 CD EMI 7547532.

(5) 1 CD TELDEC.

(6) 2 CD HARMONIA MUNDI 90146364.

(7) 4 CD TELDEC 4509-91186-2.

(8) 4 CD TELDEC 9031-76047-2.

COURRIER DES LECTEURS

La Jaune et la Rouge, n° 487

A propos de l'article de Henri Arnoux
Une activité mal connue : la maintenance

"L'auteur cite de nombreux secteurs où l'on retrouve les hommes de maintenance, depuis le transport aérien et le nucléaire jusqu'aux musées. Il s'agit, dit-il, d'une activité qui n'a pas toujours été très bien considérée, mais qui se place au niveau de l'économie générale d'un pays.

Je sais bien que chacun prêche pour son sein. Fallait-il, pour autant, faire descendre une cloison étanche entre les navires et assimilés, et les ouvrages d'art ?

Ne serait-ce que la maintenance de la tour Eiffel, il y a là un sujet légendaire. Avec le développement du béton précontraint, les ingénieurs des ponts crurent disposer enfin du moyen de défier le temps, et de se libérer des sujétions inhérentes aux ponts métalliques. Or, dans les années 70, les grands ouvrages en béton

précontraint furent atteints d'une sorte d'épidémie. Des déficiences plus ou moins inquiétantes durent faire l'objet de coûteux et gênants travaux de remise en état de service. En plein centre de Lyon, un nouveau pont dut être interdit aux poids lourds. Les populaires trolleybus furent détournés, le Premier ministre s'en inquiéta. Au Service central il y avait un ingénieur des ponts que le ministre avait jadis fait sauter sur ses genoux, et qu'il s'arrangea pour rencontrer en privé : "Comment un pont mis en service il y a sept ans peut-il déjà montrer de telles insuffisances ? - Oh, Monsieur le Ministre, il ne faut pas dramatiser : des ponts comme celui-là, nous en avons cinquante !". La DDE représentait bien l'esprit du temps : "Au regard du risque de laisser passer un permis de construire qui va déplaire à un puissant du jour, le risque de voir un de mes ponts s'effondrer, cela n'existe pas !". Sur une autoroute alpine supportant un intense trafic international, il fallut interdire un grand viaduc aux poids lourds. Le préfet fit connaître son refus de signer l'arrêté prescrit : "Monsieur l'inspecteur général, entre nous, vous en avez vu beaucoup, des ponts qui s'effondrent ?". Deux jours après, un dimanche matin

à 9 h 25, c'était l'effondrement du pont de Tours. Le ministre monta à la tribune de l'Assemblée nationale : "J'ai compris. Je vais doubler les crédits de maintenance des ouvrages d'art."

C'est ainsi qu'un volumineux corpus d'instructions contraignantes fut diffusé, dans les années 80, à tous les ingénieurs des ponts de l'Équipement, pour imposer les conditions de maintenance susceptibles d'assurer la "serviciabilité" des ouvrages d'art, c'est-à-dire la sécurité de leur comportement en service.

On était bien passé du temps où l'activité de maintenance "n'était pas très bien considérée" au temps où elle devenait "un service vital". L'épisode me semble caractéristique de l'évolution détaillée par le camarade Arnoux, vous comprendrez mon étonnement qu'il ait été ainsi passé sous silence."

André Mogaray (32)

A propos de l'article de Jean Delacarte **Propos hérétiques sur le chômage**

"Je suis allé jusqu'au bout de son article et je suis bien d'accord avec lui. Cela étant, quelques observations.

«La rémunération globale du travail dans un pays comme la France est limitée» et se calcule à partir du PNB. A partir de là, Delacarte conclut logiquement qu'on aura moins de chômeurs si le salaire moyen est plus faible, puisque le produit des actifs par le salaire est constant. Il existe une autre solution : augmenter le PNB. Le Japon y est bien arrivé et pourtant ses salaires augmentent. Delacarte préconise aussi de supprimer le travail au noir pour employer des travailleurs qui payent (ainsi que leurs patrons) des cotisations. Paraît logique. Mais d'un seul coup, le coût du travail augmente de 70 %, ce qui doit diminuer, voir plus haut, le nombre d'emplois, donc augmenter le nombre des chômeurs. Le remède aurait-il aggravé le mal ? Ce ne serait pas la première fois. En Chine communiste, le grand timonier a ordonné un jour de supprimer tous les moineaux parce qu'ils mangeaient les semences dans les champs (en faisant du bruit en tapant sur des casseroles pour les effrayer et les empêcher de se poser car un moineau meurt d'épuisement s'il vole plus de deux heures consécutives). L'année suivante, les récoltes ont chuté de 50 % : au lieu des moineaux, ce sont les insectes, qui avaient proliféré, qui se sont régalez de semences. De toute façon, qu'un travailleur travaille au noir ou en payant ses cotisations, ça fait un travailleur. Si on supprime un emploi au noir, ça va sans doute (pas sûr parce que l'entreprise concernée perd de sa compétitivité) faire apparaître un emploi légal, mais pas plus et arithmétiquement on

fait du un pour un : il n'y a pas de "création". Au mieux le nombre de chômeurs n'est pas affecté, au pire il aura plutôt tendance à augmenter (notons que l'employé au noir devrait logiquement être celui qui héritera du poste légalisé, s'il existe encore, puisqu'il est déjà là et connaît le métier).

Je ne veux pas faire l'apologie du travail au noir et de l'illégalité en général (mais celle-ci nous a bien été utile pendant la guerre : sans illégalité, il n'y aurait pas eu de Résistance et le nombre de déportés et d'assassinés aurait été nettement plus élevé. Il faut donc manier toutes ces considérations avec une grande prudence. En conclusion, je ne suis plus sûr d'être tout à fait d'accord avec Delacarte. Mais je lui conserve ma cordiale amitié."

Serge Raffet (50)

A propos de **Pour un capitalisme intelligent**

"Dans l'analyse par Lacaille du livre de Peyrelevade, resurgit l'éternel, et j'espère qu'il le demeurera parce que je vais bien finir un jour par en vivre, problème des retraites et la question capitalisation contre répartition. Je voudrais faire une observation très simple, peut-être simpliste.

On peut décomposer une population en trois composantes : les actifs, qui travaillent par définition et produisent des biens et services ; les jeunes, destinés à devenir actifs et que leurs familles, qui comptent des actifs, entretiennent directement et sans que pour eux ne se pose de question théorique ; et les retraités, inactifs et improductifs et qui ne le seront plus jamais, et qui pompent dans la production des actifs. Quel que soit le système de retraite adopté, les actifs dans leur ensemble entretiendront les retraités dans leur ensemble grâce à leur production, donc à leur travail. Si on adopte le système de capitalisation, les biens et services consommés par les retraités continueront d'être produits en temps réel ou à peu près par les actifs : on ne leur donnera pas à manger de la viande capitalisée trente ans auparavant, mais du bœuf élevé au printemps et tué la veille. Tout le monde continuera à se partager la viande produite aujourd'hui. On revient donc à la répartition. Qu'on continue à discuter sur les avantages de l'une ou de l'autre méthode : c'est un problème philosophique intéressant. Mais en fin de compte, quel que soit le système retenu, les retraités mangeront bien la semaine prochaine si les actifs produisent beaucoup de viande cette semaine - à condition que la communauté se la partage, ce qui n'est sûr dans aucun système."

Serge Raffet

UBU-Etat dans l'informatique française :
"L'Ordinateur malade de l'Etat"

Jean-Pierre Brulé (50)

Paris - Ed. Les Belles-Lettres, 1993

Ce livre qui vient de sortir met mal à l'aise. Il montre et démonte le rôle de l'Etat dans l'informatique française et en particulier dans la saga de Bull, seul constructeur français d'importance internationale, depuis vingt-cinq ans. On peut le lire périodiquement dans les médias : les résultats ne sont pas brillants et l'auteur explique comment cette ingérence a conduit le groupe Bull à son inexorable descente aux enfers, lente puis de plus en plus rapide, conduisant d'abord à la nationalisation qui donne enfin les mains libres aux politiques, puis à la catastrophe prévisible. La question qui vient naturellement à l'esprit est : qu'en est-il dans les autres grands groupes ? D'autres auteurs se chargeront peut-être de nous renseigner.

Jean-Pierre Brulé a fait pratiquement toute sa carrière dans l'informatique, d'IBM à Bull dont il était devenu p.-d.g. quand une conspiration sans innocence l'a démis de ses responsabilités. Il avait alors 51 ans, c'était au début de l'été 1981, quelques semaines après une élection présidentielle. Douze années ont passé, une éternité dans le monde des affaires. Au cours de cette période, Brulé a vu, il a lu, il a réfléchi. Ce livre est la synthèse de ses observations. Il ne va pas faire plaisir à tous ceux dont les noms sont cités. Il vaut une visite à votre libraire.

En 220 pages de texte plus une soixantaine pour les annexes (tableaux, descriptions détaillées d'événements significatifs), Brulé fait une analyse impitoyable (doit-on dire un procès ?) du mécanisme, de la procédure et des résultats,

qu'il qualifie avec modestie de "plutôt décevants, voire inquiétants", de l'intervention autoritaire de l'Etat, qui se poursuit sur un quart de siècle (dont les dix ans pendant lesquels Brulé a présidé aux destinées de Bull), dans un secteur d'activité industrielle, l'informatique.

Il est donc bien placé pour en juger. On pourrait craindre chez un autre un plaidoyer pro domo. A la lecture, ce ne semble pas être le cas, il y a trop d'événements précis, chiffrés, datés : un verbatim contrôlé, en quelque sorte. Car Brulé est trop rigoureux - certains appelleraient cela de la rigidité, et cette rigidité ne lui a pas fait que des amis pendant la période douloureuse qui a immédiatement précédé puis suivi sa chute. Mais c'est la vie des affaires et l'important est qu'il semble avoir la conscience parfaitement nette. Pour lui, c'est l'essentiel. Je le connais depuis trop longtemps pour avoir le moindre doute à ce sujet.

Il est intéressant (et consternant) de suivre pas à pas la concomitance de cette intervention étatique et des difficultés croissantes de la société. D'une gestion par moments difficile mais toujours avec des résultats honorables tant que l'Etat restait discret, Bull a graduellement atteint le titre peu enviable de champion du monde toutes catégories pour le résultat net en termes de chiffre d'affaires, et est passé de second, derrière IBM, il y a quelques années, au 13^e rang mondial par importance des constructeurs en 1992 pendant que le Japon, qui n'en comptait aucun parmi le peloton des 20 premiers au cours des années 70 en a maintenant 2 parmi les cinq premiers, et même 3 si on va jusqu'au dixième (NEC, Fujitsu et Hitachi). Il serait intéressant de savoir ce qu'a coûté en vingt-trois ans ce succès remarquable au contribuable japonais. Apparemment fort peu, sinon rien. Mais pendant cette même période, le contribuable

français versait 40 milliards calculés en francs d'aujourd'hui pour voir fondre sous ses yeux une industrie qui faisait sa fierté. Il y a un problème. Brulé essaie de l'expliquer.

On peut d'abord se demander pourquoi l'Etat s'est mêlé d'une industrie qui, apparemment, n'avait jusqu'alors eu besoin de personne pour en arriver où elle en était et paraissait sur la voie d'un solide développement. Mais qu'est-ce que l'Etat ?

Si on distille l'Etat, on trouve au fond du cristalliseur un groupe d'hommes politiques et de technocrates qui jouent aux chaises musicales avec les intérêts fondamentaux du pays. Pour la plupart, ils s'appliquent avec beaucoup de dévouement, d'honnêteté, de rigueur et quelquefois aussi de compétence, à remplir le rôle changeant qui leur échoit au fil des législatures (même si on peut s'étonner que le fondateur et animateur du Club Med ait été retenu comme Gentil Organisateur du Plan "Informatique pour tous". Peut-être parce que le Club Med est hautement informatisé ?).

Mais contrairement aux véritables managers du secteur privé, choisis pour leurs qualités personnelles et révocables ad nutum si leurs actionnaires sont mécontents, les dirigeants nommés ou détachés par l'Etat en fonction d'alternances et d'amitiés qui n'ont plus rien à voir avec les secteurs techniques dans lesquels ils vont être amenés à œuvrer, ont d'autres contraintes : politiques cette fois, elles s'expriment dans le cadre de périodes courtes car ils ne sont pas sûrs (excusez la litote) d'être encore en place au lendemain des prochaines élections. Par contre, si on ne peut rien conclure d'une politique industrielle sur une ou même trois années, une période aussi courte permet quand même de proclamer que "cela va déjà mieux", que "les premiers objectifs sont atteints" et

que "les choix stratégiques sont confirmés". Facile et sans risques majeurs : ceux qui auront prononcé ces paroles prophétiques en y croyant peut-être sincèrement auront été promus ailleurs à l'heure où le suivant fera les comptes, en répétant les mêmes hymnes à la honte du précédent et à la gloire d'un avenir radieux. "Words, words, words..." disait déjà Shakespeare !

Dans le cadre qui nous occupe, dit Brulé, l'Etat, pendant cette période, a lancé des programmes exaltants comme le Plan Informatique, l'Agence de l'Informatique, le Plan Calcul, la Filière Electronique : autant d'organismes aux noms ronflants et, selon Brulé citant le Plan Calcul, lancés sans plan ni calculs.

Le "Centre mondial de l'Informatique" fait l'objet d'un traitement à part dans le livre. L'idée en a été "vendue" au président de la République en place, qu'il avait séduit par son brio, par Jean-Jacques Servan-Schreiber (promo 45), un homme exceptionnel "aux visions fulgurantes et qui a une case en trop" (Françoise Giroud citant Valéry Giscard d'Estaing, dans *Leçons Particulières*). Génial et fulgurant d'intuition, JJSS a même prédit au Président que son projet était tellement en avance sur son époque qu'il se heurterait inmanquablement à l'incompréhension de ses contemporains. Effectivement, il a provoqué une levée de boucliers presque unanime. Le Président a apprécié la clairvoyance de cet homme, en a conclu qu'il avait donc raison pour le reste et a entériné le projet. Il en a coûté 400 millions aux Français.

La conclusion de Brulé est à la fois dure et logique : sur cinq à dix ans, on peut juger une stratégie et une équipe ; sur vingt-cinq ans, c'est un système qu'on juge, car le succès ou l'échec ne reposent plus alors sur la chance ou la malchance,

mais sont le résultat d'une vision juste ou la raçon de vices de conception. Pour lui, "la performance du tandem Etat-Industrie n'est que trop claire dans le cas de l'informatique".

Au lecteur d'en juger : Brulé passe au crible, dans ces 21 chapitres traitant chacun brièvement mais sans rien laisser passer d'essentiel, autant d'événements cruciaux de la vie et des tribulations de Bull au cours du dernier quart de siècle et les étapes de cette dégradation qui s'accélère (dont l'épisode qui l'opposa à Roger Fauroux au sujet d'Olivetti). Dans son style personnel, vivant et direct, il est impitoyable, avec de loin en loin une pointe (acérée) d'humour corrosif. Voilà un ouvrage clair et sobre qui décrit et explique objectivement une malencontreuse aventure où se mêlent les considérations techniques et les amitiés ou inimitiés personnelles entre les intervenants. Les résultats sont consternants. Il me fait penser à "La double Hélice", où James Watson, l'un des deux savants concernés, explique avec tant d'humour les petits événements, quelquefois mesquins, qui ont accompagné la découverte de la structure du DNA. Dans leur cas, cela leur a valu un Nobel. Chacun découvre ce qu'il peut.

L'Etat prend graduellement conscience dans d'autres secteurs qu'il n'est pas non plus à sa place dans l'industrie et le secteur productif en général et il s'en retire progressivement en dénationalisant, tant en France que dans d'autres pays qui avaient cru bon de nous imiter - avec des résultats comparables aux nôtres.

Histoire détaillée de Bull pour illustrer l'ineptie de l'ingérence de l'Etat dans les affaires industrielles ou l'inverse ? Cet ouvrage s'appuie sur la connotation magique entre l'informatique et les miracles ("Demain, la Bibliothèque Nationale sur une puce") pour

montrer comment la politique polue les projets auxquels elle s'attache et fait le procès en général du choix par des fonctionnaires, peu compétents quoi qu'ils en pensent et presque toujours sans expérience directe du métier en cause, de projets qui engagent irrémédiablement l'avenir pour longtemps.

Comme ce régiment de cavalerie qui piquait des deux fers quand il entendait le bruit du canon, mais sans forcément savoir dans quelle direction il fallait aller, l'Etat, lorsqu'il est confronté à une question dont la réponse n'est pas évidente, crée des "Agences". Rien n'est plus difficile à fermer qu'une Agence en place : l'Angleterre a dû attendre cent cinquante ans pour pouvoir supprimer les guérites de surveillance installées au début du XIX^e siècle sur les falaises de la Manche pour prévenir de l'arrivée de l'Armada que Napoléon avait réunie lorsqu'il a envisagé d'attaquer par mer. Brulé propose d'imposer à chaque Agence nouvellement créée une durée limitée, renouvelable à condition que les bilans, qui seraient présentés périodiquement et seraient dûment audités, le justifient après comparaison aux prévisions : des agences à durée déterminée, en quelque sorte, comme il est des emplois du même nom. Cela limiterait (peut-être ?) la gabegie de l'Etat ?

Ce livre concerne bien sûr tous ceux qui ont fait Bull ou y sont passés, car ils y reconnaîtront beaucoup d'événements qu'ils ont vécus, sans forcément en avoir à l'époque compris les mobiles. Il intéressera aussi tous ceux qui se préoccupent des problèmes liés à la vie contemporaine de la Cité et du monde en général : l'ouvrage est une illustration exemplaire d'un mode d'action tellement et passionnellement controversé à notre époque (songeons aux allers retours vécus en si peu d'années par ces entreprises successivement nationalisées et dénationalisées,

avec à chaque fois des explications convaincues sinon convaincantes de la part de nos dirigeants) et dont les conséquences à terme sont si importantes que tout cela mérite qu'enfin on y réfléchisse intelligemment et en profondeur.

Il est vraisemblable que ce livre ne fera pas l'unanimité : j'attends avec curiosité de voir si certains de ceux qui y sont cités, pas toujours de façon flatteuse, expliqueront pourquoi Brulé aurait eu tort de les poursuivre de son ire. Il serait intéressant, par exemple, de lire la même histoire écrite par un autre acteur, JJSS, dont Brulé stigmatise tant - mais avec admiration - les coûteux débordements et écarts qui, selon lui, nous ont fait tant de mal. Mais cette même histoire serait, paradoxalement, une autre histoire.

Mordre, aurait dit Ubu.

Serge Raffet (50)

La télévision
Clefs d'une économie invisible

Jean-Charles Paracuellos (57)*

Paris - Documentation Française
1993

De nombreux livres ont déjà été écrits sur la télévision. Pourtant celui-ci est largement inédit. Ses analyses abordent des angles nouveaux ; il apporte des données originales ; mieux encore il ouvre aux études, à la réflexion et au débat un champ encore mal défriché. Son premier et très grand mérite est d'aborder l'économie de ce média dans sa globalité mais aussi d'en rechercher la réalité économique par rapport à l'usage quotidien qu'en fait le téléspectateur. En ce sens il constitue une "Première" française et même européenne, si ce n'est mondiale.

Il devenait indispensable et même urgent d'aborder cet aspect

de plus en plus présent de la télévision en tentant d'utiliser les instruments classiques de l'analyse économique, afin de dépasser le dilemme classique : "La télévision, instrument potentiel de culture, doit être préservée des mécanismes de l'économie marchande" ou bien "La télévision, facteur de liberté, ne peut garantir son indépendance que par le jeu du marché". En fait les deux propositions ont leur part de vérité, mais la télévision est un phénomène trop complexe et trop chargé d'histoire pour se plier aux classifications simples.

Jean-Charles Paracuellos reprend les données économiques de base, une par une et sans préjugé, pour commencer la construction d'un véritable modèle économique de la télévision. Il apporte des concepts inédits, notamment en rapprochant les données financières des données d'audience. Il pose de bonnes questions :

- Comment apprécier objectivement la valeur d'un programme pour le téléspectateur ?
- Comment mesurer non seulement le volume de l'audience mais aussi la qualité ?
- Comment définir la spécificité du service public ?
- Comment en mesurer les résultats et par rapport à quels objectifs ?

Il éclaire la notion de "localisme" illustrée par le système américain et renouvelle ainsi largement le débat sur la régionalisation française. Il démasque le faux-semblant du "téléspectateur client", en détruisant beaucoup d'idées reçues sur le pseudo-marché de l'audience.

L'analyse économique et systématique mise en œuvre ne s'applique pas seulement à une situation présente et statique. Elle s'enrichit de nombreux rappels historiques et de références internationales. Ainsi sont subtilement rafraîchis des thèmes sur lesquels tout semblait avoir été dit ou presque : le champ du câble, le lien

entre le cinéma et la télévision, les possibilités et les limites du péage, l'enjeu et les conditions de la télévision à haute définition et de sa numérisation.

Ce livre ouvre enfin des perspectives sur les réalités de demain et avance un certain nombre de propositions : nouvelles conditions de programmation face à une capacité élargie de diffusion, approche technico-économique et non plus politique de la télévision numérique, nouveaux modes d'intervention publique, éventuelles compétences européennes, etc. Certaines de ces idées et propositions pourront prêter à discussion, ce qui ne manquera pas d'ajouter à l'intérêt de ce livre. En ces domaines, notre pays s'est trop souvent signalé par des choix stratégiques promptement arrêtés sans qu'aient été remplies préalablement les conditions d'une connaissance des faits, d'une discussion et d'une réflexion approfondie. Ce n'est pas le moindre atout de cet essai que d'ouvrir le débat sur un champ neuf et de proposer des bases de réflexion fondées sur des faits vérifiés. Il sera ainsi particulièrement précieux non seulement pour les chercheurs et pour les praticiens de la télévision mais aussi pour les régulateurs et pour le législateur.

La puissance publique doit fixer les règles du jeu de la télévision et les faire évoluer en même temps que la technique. La télévision est un phénomène socialement trop important pour que les responsables publics s'en désintéressent. Des influences idéologiques ou partisans sont dès lors inévitables, mais après tout explicables. Encore faut-il que les termes du problème aient été clairement posés et publiquement débattus. C'est faute de l'avoir suffisamment fait que certaines réformes en Europe ont pu avoir l'effet de jeux d'apprentis sorciers. La rapidité d'évolution des techniques a souvent compliqué les problèmes et n'a pas toujours permis de mesurer toutes les

conditions, ni surtout toute la portée des données nouvelles. La recherche et la réflexion en sont devenues plus nécessaires que jamais, notamment dans le domaine économique, depuis que les recettes de la télévision proviennent pour l'essentiel d'activités commerciales.

Devenue, pour le meilleur et pour le pire, un élément permanent de notre société, la télévision est un instrument de notre culture. Il est temps de la connaître telle qu'elle a évolué si l'on veut éviter les illusions, les pièges et les contresens. Il ne peut y avoir de gestion, ni de régulation de la télévision, sans connaissance de sa réalité économique et sans analyse suffisante des forces réelles qui l'animent.

L'essai de Jean-Charles Paracuellos est un premier acte important d'une véritable réflexion économique sur la télévision, mais la voie nouvelle qu'il ouvre va très au-delà de l'économie et rejoint les problèmes fondamentaux de la société et de la culture.

Henri Pigeat

* Jean-Charles Paracuellos, ingénieur des télécommunications, a été directeur financier de FR3 jusqu'en 1981 et directeur délégué de l'AFP de 1983 à 1990. Il est actuellement chargé de l'audit à France 3 et administrateur de la Section française de l'International Institute of Communications.

***Le général Henri Gouraud
au Liban et en Syrie 1919-1923***

Philippe Gouraud (29)

Paris - L'Harmattan, Col. Comprendre le Moyen-Orient - 1993

En 1919, Georges Clémenceau nomme le général Gouraud haut-commissaire de la République en Syrie et au Liban en lui précisant,

en ces termes, ce que le gouvernement français attend de lui : "Votre mission consiste... à établir au fond de la Méditerranée un centre de rayonnement français. C'est une grande et belle tâche que je vous confie".

Ce livre écrit par son neveu, lui-même officier général, raconte les trois années (1919-1923) de cette mission qui furent, à bien des égards, décisives pour le destin du Proche-Orient.

Ce retour à l'histoire est précieux parce qu'il s'appuie sur des documents inédits puisés dans les archives personnelles du général Gouraud et utile parce qu'il permet de revenir aux sources de conflits actuels.

Les noces rouges

Anna Vogel (fille de J. Vogel 59)

Paris - La pensée universelle - 1992

C'est en toute évidence après avoir touché de près aux subtilités d'un pays et aux usages et traditions de son peuple qu'Anna Vogel a écrit son roman-témoignage.

Cette jeune femme, passionnée de littérature, de sciences et de langues, obtient une bourse d'études et se rend en URSS dans le milieu des années 80 pour parfaire sa connaissance du russe. Son sens de l'observation et sa curiosité la conduisent à scruter avec intérêt une société aux mécanismes complexes et surtout peu familiers. Mais elle mettra en réalité plusieurs années avant de pouvoir pénétrer à l'essence même d'une mentalité qui lui est étrangère et de démontrer véritablement les rouages d'un système aux multiples visages.

A travers toute l'histoire de la Russie, puis de l'Union Soviétique, malgré la proximité géographique de territoires appartenant à l'Europe, le mental slave reste pour nous une énigme. A l'esprit

cartésien et rationnel des Occidentaux s'oppose un comportement fantasque et chaleureux qui affectionne tout particulièrement les extrêmes et déroute quiconque s'en approche. Le Slave vit avec intensité ; il est passionné et il séduit par sa capacité à ressentir et exprimer ses émotions. Il aime conquérir, que ce soit par les armes ou par le charme. Mais, paradoxalement, ses émotions, sa haine ou son allégresse, sont souvent éphémères. Il a une aptitude peu commune à la langueur et à la mélancolie, et se complaît autant dans la tristesse que dans la joie. Sa passivité réduit fréquemment sa soif de conquête à des élans de rhétorique.

C'est en fait cette psychologie singulière qui permet à l'"homo sovieticus" de naître, oblitérant en large partie par son uniformité écrasante les disparités existant au sein de cette mosaïque de peuples et d'ethnies qui constituaient l'Union Soviétique.

Pour Anna comme pour tant d'autres, le premier contact avec Moscou est synonyme d'hospitalité, de générosité et de confiance. Au fil des pages, à travers le regard de son héroïne, Nicole, le lecteur découvre tout d'abord un cadre, les couleurs et les odeurs d'une cité fascinante, la ligne des façades et la rumeur des rues, et surtout la description d'une nature qui, à l'image de ce peuple, oscille entre une beauté sauvage et une aridité redoutable. On voyage non seulement à travers la plaine de Russie mais jusqu'aux confins du Caucase, sur les rives de la Caspienne, là où le pétrole a transformé le désert et la mer en une étendue malodorante hérissée de derricks.

A la manière de Dostoïevski, dont l'écriture ne laisse personne indifférent, l'auteur des *Noces rouges* a adopté pour son récit le rythme même qui caractérise ce peuple. Bien qu'elle n'en soit pas issue, Anna a saisi toute la lenteur du mouvement du temps, la profondeur d'une existence qui pour être comprise nécessite une

approche longue et pénétrante. Par ce rythme maîtrisé, poétique et mélodieux, elle nous amène en douceur parmi ses paysages étonnants et vers ses personnages multiples que l'on découvre et apprend peu à peu à connaître.

Tandis que l'histoire se déroule, que Nicole se marie et affronte des réalités de plus en plus concrètes, le lecteur passe insensiblement derrière la façade. Avec cette jeune femme de vingt ans qu'une éducation protégée n'avait pas préparée à douter, à craindre et à dissimuler, on découvre les motivations qui se cachent derrière certains comportements engendrés par le système. On prend conscience des drames humains ainsi occasionnés et on se refuse alors à accepter que les circonstances justifient toujours les moyens employés.

L'histoire de Nicole touche à une actualité aujourd'hui brûlante, mais en fait, elle la dépasse. Le thème des mariages blancs est ardemment débattu, mais qu'en est-il de ces mariages, de plus en plus fréquents et dont on ne parle guère, où l'amour est à sens unique et où le candidat à l'émigration se joue des sentiments d'un conjoint potentiel. Seul compte alors le désir de quitter sa terre natale pour un autre monde, qui n'existe que dans des imaginations exaltées, superposition d'images trompeuses issues des pages glacées de quelque magazine luxueux ou des reportages tendancieux animés par une propagande occidentale efficace.

La "démocratisation" de l'ex-URSS n'a pas mis fin, comme on aurait pu le croire, à ces pratiques. Bien au contraire, des filières organisées se sont mises en place pour faciliter, en particulier, la fuite vers l'Ouest de très jeunes femmes qui en sont venues à considérer la prostitution comme un passage obligatoire et leur chair comme un appât. Pendant combien de temps persisteront-elles à croire que toutes les Françaises s'habillent chez les grands couturiers !

Beaucoup d'autres Nicole tom-

beront encore dans ce piège né de la différence des cultures et des mentalités. C'est pour éveiller l'attention de l'Occident qu'Anna Vogel a voulu apporter ce témoignage tout à fait poignant. Et si Anna et Nicole ne sont qu'une seule et même personne, nous devons à son expérience éprouvante le plaisir d'avoir pu découvrir une jeune romancière au talent prometteur.

Anna-Danielle Merlero

L'économie de la forêt

Henri Prévot (64)

Aix-en-Provence - Edisud - 1993

Henri Prévot (64) a été de 1979 à 1985 délégué de massifs forestiers pour le Sud-Ouest. Ce fut pour lui l'occasion d'observer avec attention et sympathie les sylviculteurs et les industriels afin de mieux connaître leurs motivations, leurs objectifs, leurs contraintes.

Son livre, issu de cette expérience, accessible et agréable, n'est pas pour autant une simple énième description socio-économique de ce secteur.

Il constate dans un premier temps que la production forestière souffre non pas d'une rentabilité qui serait trop faible, mais essentiellement d'un problème de financement, à cause de la durée trop longue, plusieurs décennies, séparant les investissements de la récolte de bois. Si cette difficulté financière était amoindrie, il y a beaucoup de propriétaires, notamment chez les agriculteurs, qui seraient prêts à investir en sylviculture.

En second lieu il estime à au moins 100 milliards de francs la richesse immobilisée dans les futaies vieillissantes, c'est-à-dire ayant largement dépassé l'âge de récolte optimal du point de vue patrimonial.

L'idée qu'il développe est d'utiliser ce capital pour la mise en

place d'un prêt remboursable, intérêts et principal, au moment où des arbres seront vendus par l'emprunteur. Et afin de diminuer les risques encourus par ce dernier, sans augmenter ceux du prêteur (propriétaire forestier), ces prêts seraient indexés sur les prix du bois. Cela créerait une fluidité financière entre les forêts qui dégagent des moyens et celles qui en ont besoin (pour convertir les taillis en futaie, pour réaliser des éclaircies ou des plantations). Cela participerait aussi à la création d'un marché à terme dont pourraient bénéficier les utilisateurs de bois.

Certes il s'agit aussi de veiller aux différents aspects écologiques et sociaux de la régénération des forêts anciennes ; mais au total l'environnement peut y trouver son compte, en particulier si les surfaces boisées s'accroissent. Et socialement, H. Prévot estime de l'ordre de 10 à 15 000 les créations d'emploi possibles.

Or il se trouve, fait suffisamment rare en économie pour être remarqué, que ces prêts à intérêts indexés et différés ont pu être expérimentés dans 14 départements français. Malgré les handicaps de la réticence a priori des propriétaires vis-à-vis de prêts à taux variables, surtout lorsqu'ils sont indexés à un indicateur peu connu, et la nécessité de garanties hypothécaires assez lourdes, le succès de l'opération a été certes modeste mais suffisant pour envisager une généralisation au niveau national.

L'intégralité de l'objectif ne sera probablement pas atteinte, mais il est fondamental de noter que la mise en place par l'Etat d'un nouveau cadre de relations entre les agents économiques puisse en lui-même, et sans l'apport de masses financières importantes, participer à la résolution de problèmes actuels : emploi, augmentation de la production, création d'espaces boisés.

Jean-Philippe Terreaux (81)

**PROCÈS-VERBAL
DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'A.X.
DU 30 JUIN 1993**

Etaient présents :

P. GILLET (43) - J. DELACARTE (47) - M. CARPENTIER (50) - J. de SURY (50) - B. PACHE (54) - M. ROULET (54) - J. de LADONCHAMPS (54) - B. DUBOIS (54) - C. CASTAIGNET (57) - J. LOPPION (60) - P. BOULESTEIX (61) - G. CARA (62) - F. de WITT (64) - P. LAFOURCADE (65) - P. DEGUEST (66) - Ch. STOFFAES (66) - JP. CHOQUEL (68) - P. de BRISSON de LAROCHE (70) - Mme MS. TISSIER-MASSONI (73) - Mlle P. CONTE (89) - H. MARTRE (47) - J. BOUTTES (52).

Etaient excusés ou absents :

R. HORGUES-DEBAT (37) - C. INK (49) - R. d'ELISSAGARAY (52) - M. DUPUIS (53) - R. PELLAT (56) - Y. DUPONT de DINECHIN (58) - JF. POUPINEL (59) - C. ANDREUZZA (60) - P. LOEPER (65) - D. BREFORT (66) - D. GASQUET (74) - C. du PELOUX de SAINT-ROMAIN (74) - O. MARTIN (77) - JL. BERNARD (78) - B. de CORDOUE (78) - A. BEGOUIGNE de JUNIAC (81) - JP. BOUYSSONNIE (39) - S. CABANNES (78).

Assistaient également à la réunion :

C. MARBACH (56), Président du Comité du Bicentenaire ; H. RENARD (40) Délégué général ; M. RAMA (41), Adjoint au Délégué général.

La séance est ouverte à 18 h par le doyen d'âge Philippe GILLET. Il donne les résultats des élections au Conseil d'Administration de l'Association.

Pour 3 377 votes valables ont obtenus :

Nouveaux candidats :

F. de WITT (64) 3 357 voix
P. LAFOURCADE (65) 3 356 voix
J.-P. CHOQUEL (68) 3 359 voix
P. BRISSON de LAROCHE (70) 3 359 voix
Mlle P. CONTE (89) 3 352 voix

Membres sortants :

B. DUBOIS (54) 3 365 voix
J. de SURY d'ASPREMONT (60) 3 353 voix
J. LOPPION (60) 3 370 voix
J.-L. BERNARD (78) 3 366 voix
Tous sont donc élus ou réélus.

P. GILLET passe ensuite à l'élection du Président. Il constate qu'il y a une seule candidature, celle de B. PACHE. B. PACHE est élu à bulletins secrets, à l'unanimité.

B. PACHE prend alors la présidence de

l'Assemblée. Tout d'abord il remercie les membres de la confiance qui lui a été donnée, félicite les membres élus ou réélus et présente les cinq nouveaux membres.

Il passe à l'élection du Bureau, également à bulletins secrets ; les membres suivants sont élus :

Vice-Présidents :

Jean DELACARTE (47)
Marcel ROULET (54)
Christian CASTAIGNET (57)
Jacques LOPPION (60)

Secrétaire général :

Jean LEFEBVRE de LADONCHAMPS (54)

Secrétaire général adjoint :

Marie-Solange TISSIER (Mme MASSONI) (73)

Trésorier :

Bernard DUBOIS (54)

Trésorier adjoint :

Pierre DEGUEST (66)

Le Conseil passe ensuite à la nomination des Présidents de Commissions permanentes. Sont nommés :

Comité de gestion de la Caisse

de Secours :

Jean DELACARTE (47)

Bal de l'X :

Daniel MELIN (64)

Bicentenaire :

Philippe GILLET (ST GIL) (43)

Emploi :

Christian CASTAIGNET (57)

Publications :

Bernard PACHE (54)

Titres d'ingénieurs :

Christian CASTAIGNET (57)

Evolution de l'Ecole :

Jacques LOPPION (60)

Statuts :

Jean LEFEBVRE de LADONCHAMPS (54)

Comité de gestion de Joigny :

J. Maurice LACROIX (39)

Rapports avec CNISF :

André PASQUET (39), administrateur CNISF

Finances :

J. François POUPINEL (59)

Vérification comptabilité :

Francis PAYER (56), Pierre LOEPER (65), Alain MARTIN (67)

Communication :

J. BOUTTES (52)

G. PIQUEMAL (37) s'étant retiré pour raison de santé de la Commission de vérification de la Comptabilité, le Conseil lui adresse ses remerciements pour l'appui qu'il a apporté à l'A.X. pendant ses nombreuses années de présence à la Commission.

**LES RÉCEPTIONS POLYTECHNICIENNES
À LA MAISON DES X**

Les salons de la Maison des X sont toujours privilégiés pour les mariages des polytechniciens, de leurs enfants et de leurs petits-enfants.

Après 18 mois d'expérience avec son traiteur François CLERC, la Maison des X vient de repenser ses formules de réceptions de mariage à partir de début 1994 afin de toujours faire bénéficier les polytechniciens d'un des meilleurs rapports qualité/prix de Paris.

C'est ainsi, par exemple, que vous pourrez choisir entre :

- notre formule 12 canapés : 210 F par personne durée 2 h
- notre formule 16 canapés : 270 F par personne durée 3 h
- notre formule 20 canapés : 340 F par personne durée 3 h
- nos cocktails/dîners : 390/425 F par personne durée 3 h

Tous ces prix comprennent, outre le buffet, les boissons (vins, champagne...), la location des salons et la fourniture du personnel.

Il est aussi possible, bien entendu, de composer sur mesure sa réception avec l'assistance de nos commerciaux.

Le STYX permet toujours les fins de soirées dansantes (location en supplément).

Réservez, dès maintenant, vos dates pour la saison prochaine.

Elisabeth LE GARO, directrice, et Audrey FOUCHARD, attachée commerciale, sont à votre disposition au 45.48.41.66.

NOUVELLES DE JOIGNY



Au début de cette année (*La Jaune et la Rouge*, janvier 1993) nous affirmions possible de vivre des jours tranquilles dans notre Résidence. Nous en avons eu l'heureuse confirmation cet été. C'est en effet au mois d'août que la doyenne de nos pensionnaires, Mademoiselle Dubois, a fêté son 106^e anniversaire, dans l'ambiance très amicale et quasi familiale que sait maintenir l'équipe dévouée qui prend en charge le confort moral et matériel de tous nos résidents.

Une autre preuve nous a été donnée : plusieurs camarades, souvent accompagnés de leur épouse, y ont effectué des séjours de vacances de quelques semaines. En juillet et en août, la Maison a été pleine. Cependant, dès le début de l'automne, ces "temporaires" regagnent leurs foyers, laissant des places disponibles.

Or seule une clientèle suffisante permet d'assurer une saine gestion et de justifier le maintien de cette réalisation de l'entraide polytechnicienne.

La Résidence peut accueillir des pensionnaires aussi bien permanents que temporaires, par exemple, pour des périodes de repos ou de convalescence. Il est, en effet, facile de bénéficier des soins nécessaires par l'assistance des médecins, infirmiers ou kinésithérapeutes de Joigny. Des chambres pour couple permettent d'accueillir le conjoint.

N'hésitez pas, pour connaître les disponibilités, les conditions de prix de pension très raisonnables, en chambres ou en studios, à contacter la directrice de la Résidence, Mademoiselle HENDRICKS.

Résidence de JOIGNY,
19, faubourg de Paris, 89300 JOIGNY
Tél. : 86.62.12.31.

Après ces nominations, B. PACHE expose qu'Henri RENARD (40) a souhaité être remplacé dans ses fonctions de Délégué général et que le Bureau a recherché des candidats et a notamment approché Michel DUREAU (53), Ingénieur en Chef de l'Armement (Poudres), encore récemment Directeur chez RHONE-POULENC. Après informations sur le candidat données par J. DELACARTE et J. de LADONCHAMPS, le Conseil nomme à l'unanimité M.

DUREAU Délégué général. Il prendra effectivement ses fonctions début septembre.

Le Conseil exprime sa reconnaissance à H. RENARD pour le dévouement avec lequel il a rempli ses fonctions avec l'aide de Madame TARDIF en particulier pour la Caisse de Secours, avec le souci permanent de défendre les intérêts de l'A.X.

H. RENARD remercie vivement le

Conseil de son appréciation et souligne que c'est grâce au travail de M. RAMA que la situation économique est saine et que certaines autres améliorations de fonctionnement ont été apportées.

Avant de passer aux autres points de l'ordre du jour, B. PACHE tient à exprimer ses remerciements à B. ESAMBERT pour la brillante conférence qu'il a faite la veille à l'issue de l'Assemblée générale.

B. PACHE demande alors à C. MARBACH de parler du Bicentenaire de l'Ecole.

C. MARBACH rappelle d'abord que l'Ecole, l'A.X. et la Fondation, se sont associées pour créer l'Association pour la Commémoration du Bicentenaire de l'Ecole polytechnique dont il est président et dont B. DUBOIS est Trésorier. Viennent d'être élus administrateurs François AILLERET (56, EDF), Pierre BONELLI (59, PDG SEMA GROUP), Pierre CASTILLON (57, ELF AQUITAINE) et Philippe LAGAYETTE (63, DG CAISSE des DEPOTS). Le programme des manifestations est pratiquement arrêté et a été donné en détail à l'Assemblée générale de l'A.X. : 7 colloques ; 3 expositions plus une exposition itinérante en liaison avec le CNAM ; des manifestations à l'étranger (NEW YORK, LONDRES, TOKYO, etc.) ; des fêtes : point Gamma, Bal de l'X à Versailles, fête des 200 promotions à Palaiseau ; une ou plusieurs émissions de télévision ; le livre du Bicentenaire.

Le budget est de l'ordre de 20 MF. La prise en charge par des sponsors de toutes les opérations est prévue, et arrêtée pour la plupart, mais il reste encore actuellement un risque global de 4 à 5 MF, dont environ 2 MF pour le Bal à Versailles. C. MARBACH va continuer à déployer ses efforts pour réduire ce risque dans toute la mesure du possible. En tout état de cause il estime que le Bicentenaire est une "date" qui doit être marquée avec éclat par la communauté polytechnicienne et qui mérite qu'un effort important soit fait par les trois entités concernées : Ecole, A.X., Fondation et par l'ensemble des anciens élèves qui manifesteront ainsi leur coopération.

B. PACHE rappelle que l'A.X. est déjà engagée dans des opérations diverses à hauteur d'environ 1 MF. Après échanges de vues, le Conseil confirme que, comme les autres années, le Bal est l'affaire de l'A.X. qui le prend financièrement en charge, étant entendu que C. MARBACH continuera à apporter son appui à A. de KERSAUSON et B. DENIS-LAROQUE, coprésidents du Bal

1994, dans la recherche de sponsors. Il est rappelé en outre que l'A.X. et la Fondation partagent le solde final des comptes du Bicentenaire.

L'A.X. soucieuse à la fois de motiver ses membres pour participer personnellement à la commémoration du Bicentenaire et d'avoir une contrepartie aux engagements financiers qu'elle a pris, réfléchit à un éventuel appel de fonds spécial auprès de ses adhérents et aux modalités de sa mise en œuvre.

B. PACHE remercie C. MARBACH de son exposé et du travail qu'il effectue.

Le procès-verbal de la réunion du Conseil du 29 avril 1993 est approuvé après que quelques modifications lui ont été apportées.

L'ordre du jour ne comportant pas d'autre point à examiner, la séance est close à 20 h.

GROUPES X

X-MUSIQUE

La prochaine réunion du groupe est fixée au **dimanche 23 janvier 1994**, à partir de 15 h, chez J.F. GUILBERT (66).

X-PHILOSOPHIE

Sous l'impulsion de Pierre GARRIGUES (34) et de Dominique SENEQUIER (72) le groupe s'est attaché à faire partager les réflexions philosophiques de nos camarades et de leurs amis ou connaissances.

"Il poursuit son cheminement dans l'ordre de l'absolu et de la valeur, à la recherche de la vérité, certes non démontrable, mais satisfaisante pour l'esprit par sa lumière et sa beauté."
Joignez-vous à notre quête !

Nous nous réunissons en principe le dernier jeudi du mois à la Maison des X de 18 h 30 à 20 h.

Une lettre mensuelle de confirmation vous sera adressée sur adhésion (200 F) auprès de Marc-Yves BOISHARDY (51) nouveau président du groupe X-Philosophie.

X-ISRAËL

Tous les camarades amis d'Israël et leurs conjoints sont invités à la deuxième réunion du groupe X-Israël **mardi 7 décembre de 18 h à 20 h au Sénat**, avec une communication du Sénateur Pierre LAFFITTE (44), fondateur de Sophia Antipolis, sur le projet **Méditerranée 2020**, cercle international regroupant les forces vives des pays circum-méditerranéens.

Renseignements et inscriptions auprès

de LEVY-LAMBERT, Propierre, tél. : 42.60.22.50, fax : 42.60.31.40.

X-ENTREPRENEUR

Le groupe réunit des camarades désireux de créer ou de reprendre une entreprise, seuls ou en partenariat, ou, détenant déjà une entreprise, désireux de céder leur affaire, de rechercher un partenaire ou d'acquiescer une autre entreprise. Son effectif est d'environ 150 camarades de tous âges.

Prochaines réunions X-Entrepreneur : 16 décembre à 17 h 30, 12, rue de Poitiers, 75007 Paris.

D'autre part, les membres du groupe peuvent assister aux conférences organisées par GRANDES ECOLES ENTREPRISES (G2E).

Prochaine réunion G2E :

17 novembre, une journée sur la création et la reprise d'entreprises avec conférences et tables rondes, sous le haut patronage de Monsieur Alain MADELIN et conclusion par Monsieur Antoine RIBOUD. Détails communiqués sur demande.

Enfin, les membres du groupe peuvent participer aux conférences communes organisées par le CRA (Club des Repreneurs d'Affaires) et le CLENAM (Club Entreprise Arts et Métiers), Clubs avec lesquels X-Entrepreneur a conclu des accords de coopération.

Prochaine réunion CRA/CLENAM :

NE SOYEZ PAS TIMIDES AVEC LE MINITEL DE L'A.X.

Les écrits restent, dit-on... à condition, toutefois, de les conserver avec soin ! Ce que n'ont pas fait certains de nos camarades qui ont égaré le courrier diffusé par l'A.X. au début du mois de juin, afin de leur présenter le lancement de services Minitel.

Rappelons que l'A.X. a lancé deux services qui sont maintenant largement utilisées :

- POINTK (accès par le 3616, code de service POINTK), réservé aux seuls X avec l'indication d'un code et d'une clef d'accès personnels. Si vous avez égaré ces données confidentielles, n'hésitez pas à les demander à l'A.X. par l'envoi du coupon joint.
- POLYTECHNIQUE (accès par le 3617, code de service POLYTECHNIQUE), accessible par le public sans aucune formalité. POLYTECHNIQUE ne donne pas accès aux données personnelles des X. Ce service est utilisé par les entreprises, les sociétés de recrutement, etc. : faites-le donc connaître autour de vous.



NOM, PRÉNOM :

PROMOTION :

souhaite connaître :

son code d'accès

sa clef d'accès

au service Minitel POINTK et recevoir la notice d'utilisation du service.

Ce coupon est à renvoyer à :

A.X., à l'attention de Mme Duthoit, 5, rue Descartes, 75005 Paris.

Programme du colloque organisé par l'Association d'élèves "Objectif Environnement"

À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE (Palaiseau)

SCIENCES ET ENVIRONNEMENT

Lundi 22 novembre

• Thème général : *Environnement et Industrie*

9 h - 10 h 30 Ingénierie de l'Environnement : Gérer nos rejets.

11 h - 12 h 30 Ingénierie de l'Environnement : Réhabiliter.

14 h - 15 h 30 Environnement : Quelle contrainte pour l'industrie ? (Eau, déchets, technologies propres...).

Président de la table ronde :

M. Th. Chambolle (Lyonnaise des Eaux-Dumez),

M. Lenci (Solvay), Mme Dron (Ademe), M. Redaud (Agence de l'eau Adour-Garonne), M. Champion (Drire Nord Pas-de-Calais).

16 h - 17 h 30 Environnement : Une chance pour l'industrie ?

Président de la table ronde :

M. R. Armand (Péchiney),

M. Bruno Heintz (Ecobilans), M. Percie du Sert (Renault), M. Paris (Lafarge-Coppé), M. D. Lauré (Atochem).

17 h 30 - 18 h Cocktail.

18 h 30 - 19 h 30 Conférence de M. J.R. Fourtou, Pdg Rhône-Poulenc, président d'Entreprises pour l'Environnement.

Mardi 23 novembre

• Thème général : *Environnement global*

9 h - 9 h 30 Les différents aspects du changement global.

M. Michel Petit (Ministère de l'Environnement), M. Hourcade (Cired).

10 h - 12 h Changements globaux et systèmes vivants.

M. Barbault (ENS), M. Saugier.

13 h 30 - 14 h 15 Océan.

M. Minster (Cnet).

15 h 15 - 16 h Incidences climatiques.

M. André, M. Sadourny.

16 h 30 - 17 h 30 Débat final : Enjeux politiques et décision.

M. Berger (Université de Louvain la Neuve), M. Y. Martin, M. Roqueplo et tous les intervenants de la journée.

Renseignements et inscriptions :

Objectif Environnement, KES des élèves, Ecole polytechnique, 91128 Palaiseau. Tél. : 69.33.48.21.

Contacts : Damien Carroz (92), 69.33.58.95 ; Pascale Jean (89), 45.65.26.98 ; Benoît Hazebrouck (89), 40.44.69.70.

Ce colloque est organisé en collaboration avec la direction de l'Ecole polytechnique et le groupe X-Environnement.

L'Association Objectif Environnement remercie tous ceux qui l'ont soutenue, et en particulier l'A.X.

en décembre, (date, lieu et thèmes non encore fixés).

Pour tous renseignements, s'adresser à P. SCHRICKE (47), J.-C. ALEXANDRE (49) et A. TYMEN (50). Téléphoner à l'A.X. (46.33.74.25) qui transmettra.

N.B. : transfert en cours du bureau de X-Entrepreneur du 5, rue Descartes au 12, rue de Poitiers.

GROUPE PARISIEN DES X

12, RUE DE POITIERS

75007 PARIS

TÉL. : 45.48.52.04

VISITES CULTURELLES

Vendredi 3 décembre à 15 h ou le **mardi 14 décembre** à 15 h 30 avec Mme REGUIS, au Musée Marmottan, l'exposition "Hommage aux femmes

impressionnistes".

Alors que MONET, PISSARO, RENOIR et SISLEY jouissent d'une renommée exceptionnelle, nous devons par contre déplorer le déséquilibre établi entre la notoriété de ces derniers et les discrètes révélations accordées à ces trois femmes artistes que furent Mary CASSATT, Eva GONZALES et Berthe MORISOT.

Lundi 6 décembre à 16 h ou **vendredi 10 décembre** à 15 h 30 au Musée des Arts décoratifs "Fabergé, orfèvre des tsars".

Cette exposition regroupe pour la première fois les collections de l'Ermitage à Saint-Pétersbourg, du Kremlin et du Musée historique de Moscou, les collections royales de S.M. la reine d'Angleterre et de S.M. la reine mère du Danemark. En tout 350 chefs-d'œuvre dont le premier œuf impérial commandé par Alexandre III en 1885.

VISITE TECHNIQUE

Mercredi 8 décembre dans la matinée à Moret-sur-Loing, visite de la Direction

des Etudes et des Recherches de l'E.D.F. sur le site des Renardières.

VOYAGES

En mars 1994 (11 jours) voyage technico-touristique en Guyane avec visite du Centre spatial de Kourou et découverte de la forêt amazonienne. Ce séjour sera spécialement programmé pour notre groupe avec nos camarades sur place.

En mai 1994 (6 à 8 jours autour de l'Ascension) : la Pologne, une promenade dans l'histoire, merveilleusement conservée au sein des villes des palais et châteaux qui vous accueilleront tout au long de votre séjour : Varsovie magnifiquement restaurée, Cracovie et ses monuments de la Renaissance, Mine de Sel de Wieliczka, la ville sainte de Czestochowa.

Du 4 au 11 juin (8 jours) : les villes d'art et cathédrales d'Angleterre, Paris-Londres aller retour en avion, puis vous effectuerez un circuit en autocar vers les principales villes suivantes : Canterbury - Salisbury - Winchester - Exeter - Bath -

Oxford - Stonehenge - Stratford - Coventry - Lincoln.

Du 6 au 21 mai (16 jours) : A la découverte de l'Australie. Mention spéciale pour ceux qui veulent de l'aventure : depuis Darwin randonnée en 4X4 dans les territoires aborigènes du parc national de Kakabu, puis à Pine-Creek et Borriede. Retour à Darwin et transfert en avion au cœur de l'Australie : Alice Springs et le monument naturel de Ayers Rock. Le voyage se termine par une visite de Sydney.

Pour tous les voyages mentionnés ci-dessus, un programme détaillé vous sera adressé sur demande auprès du secrétaire.

PROMENADE À PIED

Le **dimanche 12 décembre**, avec Pierre LOCARD (57) de Dourdan à Saint-Chéron par les GR 11 et 111 et visite du château du Marais (environ 19 km).

Aller : RER ligne C, Paris-Austerlitz : 9 h 57 - Dourdan : 10 h 58. Rendez-vous à l'avant du train. Ceux qui le souhaitent peuvent nous rejoindre en voiture à la gare de Dourdan.

Retour : RER ligne C, Saint-Chéron : 17 h 36 - Paris-Austerlitz : 18 h 32.

Horaire à vérifier.

CROSS

X-HEC-CENTRALE

C'est à HEC que revient cette année l'organisation du cross qui aura lieu sur le campus d'HEC à Jouy-en-Josas le **dimanche 12 décembre**.

Le départ de la course est à 10 h (inscription sur place à partir de 9 h 30).

Cinq catégories sont en lice :

- femmes,
- jeunes (20-30 ans),
- seniors (30-40 ans),
- anciens (40-50 ans),
- vétérans (50 ans et au-delà).

Venez en famille, des animations sportives seront proposées aux enfants.

1938

Prochain magnan jeudi **13 janvier 1994** à 12 h 30 à la Maison des X (épouses et veuves conviées) ; s'inscrire pour le 7 au plus tard auprès du secrétariat de MILLIER, tél. : 40.90.52.25, Mme SUINAT.

Un voyage en Alsace, une semaine début juin, est en préparation par GROSBORNE (gigon d'explics et inscriptions le 13 janvier).

1956

Dîner de promotion avec épouses le **mercredi 2 décembre** à 19 h 30 à la Brasserie Port-Royal, 2 bd Arago, 75013 Paris. Christian MARBACH fera le point sur la préparation du bicentenaire. Une circulaire avec bulletin d'inscription sera prochainement envoyée par Nicolas THIERY.

1988

Le premier magnan de la promotion 88 aura lieu le **4 décembre** à partir de 19 h au "Chemin des Vignes", 113, bis avenue de Verdun à Issy-les-Moulineaux (92). Vous êtes tous attendus. Pour ceux qui ne se seraient pas encore inscrits, merci de le faire dans les plus brefs délais auprès de la Kès.

CONVOICATIONS DE PROMOTIONS

1921

Déjeuner de promotion des camarades et des épouses et veuves de camarades le **mardi 7 décembre** à 12 h 30 à la Maison des X. Répondre à L'EBRALY avant le 3 décembre.

NOUVEAUTE

HISTOIRE ET PROSPECTIVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

OFFRE SPÉCIALE POUR LES LECTEURS DE LA JAUNE ET LA ROUGE

Voici une histoire complète de l'École Polytechnique, depuis sa fondation jusqu'à 1993. Sur la trame que constituent les principaux événements de cette grande histoire ont été brochées les péripéties de la petite histoire : apparition des traditions, passages des X célèbres, évocation d'illustres professeurs, joies et colères, cabales et conjurations, apothéoses et licenciements.

Un récit conté, depuis l'intérieur de l'École, au sein d'une jeunesse ardente, attentive, du haut de sa colline inspirée, aux rumeurs de la Nation - conté aussi de l'extérieur, peignant d'École mêlée aux vicissitudes de l'histoire et dévoilant les intrigues nouées autour d'elle.

Une histoire appuyée, tout le long de son déroulement, par des documents pittoresques et souvent inédits, de nombreuses photographies ou gravures, dont certaines sont reproduites pour la première fois. L'iconographie déjà fort riche de la première édition a été très sensiblement augmentée par de nouvelles découvertes documentaires.

Cette histoire est complétée par des réflexions prospectives qui visent à répondre à la question suivante : comment l'École Polytechnique va-t-elle s'adapter à l'évolution du monde à l'aube du XXI^e siècle ?

Les auteurs :

Jean-Pierre CALLOT
(Promotion 1931 de l'École Polytechnique)

Michel CAMUS
(Promotion 1955 de l'École Polytechnique)

Bernard ESAMBERT
(Promotion 1954 de l'École Polytechnique)

Jacques BOUTTES
(Promotion 1952 de l'École Polytechnique)



Beau livre, relié Mundior sous jaquette couleur, format 21 x 28,2, 488 pages, riche iconographie en partie inédite, nombreuses illustrations noires et couleurs.

Version « PRESTIGE » avec reliure plein cuir, gardes maîtres relieur, tranches dorées, dorure premier plat et dos, présenté sous étui relieur, fabrication uniquement sur commande ferme, délai de livraison 6 à 8 semaines.

PRIX PUBLIC 550 F FRANCO

PRIX PUBLIC 1250 F FRANCO



BON DE COMMANDE

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Commande :

_____ ex. : POLYTECHNIQUE

au prix de 450 F franco

_____ ex. : Version PRESTIGE

au prix de 1250 F franco

Ci-joint chèque ou CCP pour règlement

à retourner

ÉDITIONS LAVAUZELLE

B.P. 8

87350 PANAZOL

Tél. 55.58.45.00

Fax : 55.58.45.25

CARNET POLYTECHNICIEN

1919 S
Décès de **Lucien Barbier** le 19.10.93.

1920 N
Décès de Madame veuve **Bertrand Eon** en juillet 1993.

1921
Décès de **Georges Maillard-Salin** le 16.10.93.

1922
Décès de **Jean Grard** le 17.9.93.

1924
Décès de **Jacques Mansuy** le 30.9.93.

Décès de **Jean Aubery** le 13.6.92.
Jacques Moulinier f.p. du décès de son fils François, le 22.9.93.

1927
Décès de **Pierre Bucaille** le 11.10.93.

1929
Décès de **Charles Laurent** le 27.9.93.

Décès d'**André Landeau** le 7.10.93.
Décès de **Jean Lambret** le 18.7.93.

1930
Décès de **Pierre Da Passano** le 22.8.93.

Décès de **Maurice Chollet** le 19.10.93.

1931
Décès de **Charles Buscaïl** le 21.11.92.

1932
Jacques Guérin f.p. du mariage de son petit-fils Cyprien Gay (90) avec Emmanuelle Vidal (90), le 10.7.93.

1933
Raymond Wolff f.p. de la naissance de sa petite-fille Marine, fille de Didier Rétaï (76), le 27.9.93.

1936
Jean Garnier f.p. de la naissance de son 12^e petit-enfant Joséphine, 10^e enfant de Bruno Garnier, le 11.8.93.

1937
Yves Rocquemont f.p. de la naissance de ses 17^e et 18^e petits-enfants, Lauren et Lynn, filles de Pascale et Serge Larousse, le 27.9.93.

Décès de **Charles Rieckert** le 24.5.93.

Décès de **Michel Dupuy** le 21.10.93.

1938
Décès d'**André Le Guen** le 31.5.93.
Décès de **Pierre Berthier** le 13.10.93.

1941
Décès de **Claude Jammes** le 22.9.93.

Décès d'**Henri Mermoz** le 2.7.93.

1944
Décès de **Claude Ménétrier** le 17.9.93.

1945
Chan Hoang f.p. de la naissance de

ses 5^e, 6^e et 7^e petits-enfants : Constantin, chez Frédérique et Olivier Dupuis, le 17.2.93, Noah, chez Marie-Hélène et Maurice Gauthier, le 15.4.93, Delphine, chez Sylvie et Francis Hoang, le 19.6.93.
Francis Bourdillon f.p. de la naissance de son 21^e petit-enfant, Cyprien Stiller, fils de Laurence, le 27.9.93.

1946
Michel Martin f.p. de la naissance de sa petite-fille Agathe, chez Thierry et Isabelle Martin, le 18.9.93.

1947
Michel Hérande f.p. du mariage de sa fille Pascale avec Jean-Michel Riou (82), le 11.9.93.

1950
François Simon f.p. du mariage de sa fille Marie-Aude avec Eric Le Gargean, le 31.7.93.

1951
Bertrand Hertz f.p. du mariage de sa fille Véronique, petite-fille d'André Gougenheim (20 N), sœur d'Olivier Herz (79), avec Henri de Demandolx Dedons, le 26.6.93.

Décès de **Charles Froissart** le 20.10.93.

1952
Jacques-Henri Gougenheim f.p. de la naissance de sa petite-fille Agathe, chez Thierry et Isabelle Martin, le 18.9.93.

1954
Henri Pophillat f.p. de la naissance de ses premiers petits-enfants : Nicolas Bouix, le 30.9.92 et Tristan Etienne, le 30.3.93.

1955
Emile Quinet f.p. du mariage de sa fille Marie-Amélie avec François Desvaux de Marigny.

1957
Marcel Aubert f.p. du mariage de son fils Sylvain (85) avec Marie de Castelbajac, le 25.9.93.

1958
Roger Chanut f.p. de la naissance de son 1^{er} petit-enfant Nicholas, fils de Philippe Chanut (82).

1959
René Cartalas f.p. du mariage de son fils Christian avec Anne Sarrazin le 9.5.92, du mariage de son fils Eric avec Sylvie Brunet le 11.9.92, et du mariage de son fils Thierry avec Frédérique Heymann le 4.9.93.

Philippe Fleury f.p. de la naissance de son petit-fils Jacques, chez Juliette et Pierre Bourgeois, le 8.7.93 et de la naissance de sa petite-fille Marine, chez Christèle et Vincent Fleury, le 9.10.93.

Yves-Marie Fournier f.p. du mariage de sa fille Anne, petite-fille de

Lemoine P. (30), nièce de **Lemoine F.** et filleule de **Grammont J.**, avec Laurent Firmain.

1964
François Gayet f.p. du mariage de sa fille Estelle avec Bertrand Roger de Gardelle, le 4.12.93.

1973
Philippe Giraudin f.p. de la naissance de son fils Maxime, le 2.10.93.

1974
Alain Costes f.p. de la naissance de Domitille, le 5.7.93.

1979
Pierre Roy f.p. de la naissance de Louis, le 3.6.93.

1981
Laurent Arthaud f.p. de son mariage avec Valérie Tortelier, le 11.9.93.

Jean-Marc Boutry f.p. de la naissance de Gautier, le 9.10.93.

1982
Jean-Michel Riou f.p. de son mariage avec Pascale Hérande, fille de Michel Hérande (47), le 11.9.93.

1983
Eric Béranger f.p. de la naissance de sa fille Gabrielle, le 22.7.93.

Benoît Chabre f.p. de la naissance de Maïlys, le 27.9.93.

1984
Xavier Saudreau f.p. de son mariage avec Christine Charles, le 23.10.93.

Olivier Jehl f.p. de la naissance de Titouan, le 8.6.93.

Olivier Durin f.p. de la naissance de Martin, le 6.2.93.

1985
Philippe Hayat f.p. de son mariage avec Valérie Cohen, le 2.9.93.

François Deza f.p. de la naissance de son 3^e enfant Paul-Victor, le 12.8.93.

François Lusson f.p. de la naissance de Juliette, le 4.4.93.

1986
Monique Gerolami et François Agier f.p. de la naissance d'Alice, le 28.8.93.

Marie-Pierre Jeanjean f.p. de la naissance de son 3^e enfant, Olivier, le 29.10.93.

1988
Vincent Devarenne f.p. de son mariage avec Gaële Lefrançois, le 17.7.93.

1989
Pascale Conté et Antoine Moreau f.p. de leur mariage, le 3.7.93.

Sylvie Senay f.p. de son mariage avec Pascal Jehanno, le 3.7.93.

Pierre Bauche f.p. de la naissance d'Anthony, le 17.9.93.

1990
Emmanuel Durliat f.p. de son mariage avec Guillemette Zinc, le 25.9.90.

GRAMEDEX
40, RUE DE
LA MONTAGNE
SAINTE-GENEVIÈVE,
75005 PARIS
TÉL. : 40.46.04.78

BON DE COMMANDE

NOM :
 ADRESSE :

TÉLÉPHONE :

1 - Grandes figures polytechniciennes

Série	1 300 F x	=	F
H. Poincaré	150 F x	=	F
F. Foch	150 F x	=	F
L. Armand	150 F x	=	F
G. Besse	150 F x	=	F
F. Bienvenüe	150 F x	=	F
P. Guillaumat	150 F x	=	F
A. Detœuf	150 F x	=	F
G. Ferrié	150 F x	=	F

2 - Pin's du Bicentenaire
 20 F x = F

3 - Boutons d'uniformes
 75 F x = F

4 - Carte de vœux
 70 F x = F

Participation aux frais d'envoi 25 F

TOTAL F

Ci-joint un chèque du montant total à l'ordre de GRAMEDEX.

Date
 Signature :

LA BOUTIQUE DU BICENTENAIRE

vous propose une gamme passionnante de souvenirs et de cadeaux à tous les prix : ils sont en vente à la Maison des polytechniciens, 12, rue de Poitiers, 75007 Paris.

Vente par correspondance : compléter le bon de commande ci-contre à retourner à GrameDEX.

1 - GRANDES FIGURES POLYTECHNICIENNES

Série de douze médailles de Claude GONDARD (65), diamètre 41 mm, qualité "Belle épreuve", frappées en maillechort par la MONNAIE de PARIS. A l'avvers figurera l'effigie du grand homme et sa promotion. Le revers, consacré au sponsor, portera la mention ECOLE POLYTECHNIQUE. La série complète, présentée en écrin de douze médailles, sera disponible en avril 1994.

Les médailles peuvent également être achetées à l'unité.

4- CARTE DE VŒUX

Reproduction de l'œuvre monumentale réalisée par Hervé LOILIER (67) pour la Maison des polytechniciens. Format : 150 x 210 mm. Vendue en pochette de 10, avec 10 enveloppes.



CUVÉES DU BICENTENAIRE

Les membres du groupe X-VINICOLE ont le plaisir de vous offrir leurs "Cuvées du Bicentenaire" aux conditions suivantes : conditionnement par caisses de 12 bouteilles, prix TTC, départ propriété, transport en port dû.

GRAMEDEX

40, RUE DE LA MONTAGNE SAINTE-GENEVIÈVE, 75005 PARIS

TÉL. : 40.46.04.78

BON DE COMMANDE

NOM :
ADRESSE :

TÉLÉPHONE :

ARRIVET (57) A.O.C. 1 ^{res} Côtes de Bordeaux	Château Génisson 1990 / rouge 1990 / blanc moelleux	320 F x 335 F x	= =	F F
de BOIGNE (fille de PITRAY 24) A.O.C. Côtes de Castillon	Château de Pitray 1989	420 F x	=	F
BONNET Jacques (42)	Bourgogne Aligoté Bouzeron 1992	372 F x	=	F
BONNET Paul (44) Chinon	Château de Saint-Louand 1989 / rouge 1990 / blanc	384 F x 324 F x	= =	F F
COLLET (65) Moulin à Vent	Domaine des Fontagueux 1992	384 F x	=	F
DIEUDONNE (64) Cuvée Royale	Champagne Joseph Perrier	1 350 F x	=	F
GONDARD (65) Pouilly-Fuissé	Domaine de la Chapelle 1992	580 F x	=	F
JOSSE (43) Pineau des Charentes	Domaine de la Grelauderie	480 F x	=	F
NONY (79) Lalande de Pomerol	Château Garraud 1989	738 F x	=	F
PERRIN (50)	Champagne Henri Perrin	930 F x	=	F
REME (39) Saint-Véran - Bourgogne blanc	Château de Chasselas 1992	456 F x	=	F
ROBELIN (68) Costières de Nîmes	Domaine de l'Escattes 1992	356 F x	=	F
TREBUCHET (65)	Puligny-Montrachet 1990	1 524 F x	=	F
MONTANT TOTAL				F

Ci-joint, un chèque du montant total à l'ordre de GRAMEDEX.

Par ailleurs, CORDEROY du TIERS (47) vous propose son Armagnac 1979 à 200 F la bouteille, prise chez lui, au 46, rue de Varenne, 75007 Paris, tél. : 45.48.03.78.

GÉRANCE ROGIER

Département de Bearbull-Rogier

S.A. de Gestion de Portefeuilles
au capital de 15 648 000 F

51, avenue Hoche - 75008 PARIS

Tél. : (1) 47 66 06 06 - Fax : 47 66 10 67

46 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

Fondateur

Henri ROGIER (20 sp.)

Président-Directeur Général

Claude PICHON (pr. 46)

DÉPÔT DES FONDS ET TITRES
CHEZ UNE BANQUE ET UNE SOCIÉTÉ DE BOURSE

Envoi de renseignements détaillés
sur demande

J. TARDIVEL (56)

Administrateur de Biens à Paris

Gérance d'Immeubles

Syndic de Copropriété

ALPON GESTION

9, rue Saint-Florentin - 75008 PARIS

Tél. : 42 61 96 64

Aline BAQUIER

BANNIER-TARDIVEL S.A.

30 bis, rue Bergère - 75009 PARIS

Tél. : 47 70 35 50

Corinne PROBST

SANGLIER S.A.

107, cours de Vincennes - 75020 PARIS

Tél. : 43 72 31 67

Roger PRIOUL

Henri GRUBER FOURREUR FABRICANT

46, boulevard Voltaire - 75011 PARIS (métro Oberkampf)

Heures d'ouverture : lundi au samedi de 13h30 à 19h30 ☎ 48 05 02 30

MEMBRE DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE DES EXPERTS FOURREURS

MEMBRE DU SYNDICAT DES PROFESSIONNELS DE LA FOURRURE ET ARTISANS D'ART



Venez comparer

**FOURRURE ET
ÉTHIQUE**

morale commerciale
et leçons de fourrures
histoire de la fourrure
fourrure
et morale écologique

Henri GRUBER
46, boulevard voltaire
75011 PARIS

A cet effet nous offrons aux membres du Mérite notre livre de 128 pages "FOURRURE ET ÉTHIQUE" qui, nous l'espérons les rendra experts en matière de fourrures.

**L'ARTISANAT D'ART
À PRIX FABRICANT**

Depuis des générations la fourrure est notre métier. Nous sélectionnons directement les plus belles peaux, visons, renards, marmottes, astrakans etc... Créons les modèles, recherchons les silhouettes et les structures les meilleures possibles et confectionnons nos vêtements dans les règles de l'art.

VOUS ACHETEZ SANS INTERMÉDIAIRE

CONTRAIREMENT À D'AUTRES
NOS FOURRURES SONT FAITES POUR DURER

COLLECTION FOURRURE ET CUIRS • TRANSFORMATIONS
POSSIBILITÉS DE REPRISE EN COMPTE DE VOTRE ANCIENNE FOURRURE

BUREAU DES CARRIÈRES - A.X.

5, rue Descartes, 75005 Paris

Tél. : 43.29.63.11

Fax : 44.07.01.69

PETITES ANNONCES

Jean CONNAULT (46) du BUREAU DES CARRIÈRES est à la disposition des camarades, en recherche d'emploi ou souhaitant réfléchir sur l'orientation de leur carrière, pour les recevoir et les conseiller. En effet, un entretien est toujours souhaitable avant tout changement de situation et peut aider plus efficacement lors d'une recherche d'emploi.

Les offres d'emploi disponibles sont publiées dans des listes bimensuelles. Il est possible d'obtenir celles-ci moyennant une cotisation de 200 francs pour 6 mois donnant droit à leur consultation par MINITEL.

S'adresser au Bureau des Carrières pour tout renseignement complémentaire.

Sauf cas spécial, le Bureau ne transmet pas les demandes des camarades intéressés par ces offres : ceux-ci s'adresseront au Bureau des Carrières, par écrit ou par téléphone, pour recevoir les informations détaillées sur la situation offerte et connaître les modalités de contact avec l'« offreur » d'emploi.

POUR TOUTES LES OFFRES ET DEMANDES DE SITUATION, SAUF EXCEPTION, S'ADRESSER AU BUREAU DES CARRIÈRES.

OFFRES DE SITUATION

Ces offres de situation sont réservées exclusivement aux anciens élèves de l'Ecole polytechnique.

Paris et ses environs

5279 - CGI-INFORMATIQUE se situe dans le peloton de tête des sociétés de services et d'ingénierie informatique internationales ; 4 000 personnes, 2 milliards de chiffre d'affaires, 80 % de cadres, 48 camarades. Implantée dans 11 pays : Allemagne, Belgique, Espagne, France, Italie, Grande-Bretagne, Pays-Bas, Suisse, Etats-Unis, Canada, Mexique ; recrute ingénieurs débutants ou confirmés. Evolution de carrière rapide dans un environnement de pointe. Possibilités de stages. Prise en charge de la pantoufle. Ecrire à Mme D. JAMET, Service du Recrutement, CGI-INFORMATIQUE, 30, rue du Château des Rentiers, 75640 Paris Cedex 13.

8129 - PEAT, MARWICK CONSULTANTS accompagne les grandes entreprises françaises et étrangères dans leur évolution. Nos atouts : le respect de nos clients et l'enthousiasme de nos équipes. Si vous avez acquis une première expérience du cycle de conception, de développement et de mise en place des systèmes d'information et de gestion, vous pouvez rejoindre notre équipe de CONSEIL EN SYSTEMES D'INFORMATION : schéma directeur, audit informatique, étude préalable et conception de systèmes, mise en place de progiciels ou de systèmes spécifiques. 3 à 7 ans en entreprise souhaités mais débutants possibles. Autres domaines d'intervention permanents : organisation, ressources humaines, développement des produits, logistique et gestion. Avec plus de 250 personnes à Paris, Peat Marwick Consultants, membre du réseau mondial KPMG, vous offre de réelles possibilités d'évolution. Contacter Jean-Louis RICHARD (Associé, X 73) au 47.96.21.66 ou adresser candidature à Isabelle REGNIER, Peat Marwick Consultants, Tour Fiat - Cedex 16, 92084 Paris La Défense.

8732 - ANDERSEN CONSULTING, leader du Conseil Opérationnel, recrute en permanence des **ingénieurs** pour ses activités de conseil en stratégie et management et d'ingénierie informatique. Le collaborateur d'ANDERSEN CONSULTING participe à des missions de conseil dans des entreprises de tous secteurs d'activité (finance, services, distribution, industrie, media, etc.) ou utilisant toutes les techniques (grands systèmes, mini, réseaux, stations de travail, SGBDR, etc.). Programmes de formation réguliers dispensés dans nos centres de Chicago, Paris et Eindhoven (Hollande). Contacter Isabelle DAUMARES, Tour GAN, Cédex 13, 92082 Paris La Défense 2.

0284 - CLEVERSYS, société de conseil en gestion - système d'information - organisation - informatique, recrute des **consultants expérimentés ou débutants** pour participer à des missions de conseil au sein d'équipes de haut niveau. Les interventions de CLEVERSYS sont principalement liées aux problèmes de gestion, d'organisation, ou des systèmes d'information de l'entreprise.

CLEVERSYS compte parmi ses clients de nombreuses sociétés commerciales ou industrielles du secteur tertiaire ou du secteur public. Les équipes de CLEVERSYS s'appuient sur une culture commune dont les principales caractéristiques comprennent une forte motivation, une aptitude à travailler ensemble et un engagement de qualité. Contacter Marc FOURRIER (X 73) au 40.07.19.19 ou écrire sous référence AAX à Nathalie LESAFFRE, CLEVERSYS, 22, rue de l'Arcade, 75008 PARIS.

0286 - PICODATA, Conseil en Systèmes d'Information et Ingénierie Informatique, recherche des ingénieurs 1 à 5 ans d'expérience, pour participer à son développement. Domaines d'activité : informatique de gestion et télématique professionnelle, UNIX, MS-DOS, SGBD/R, C. Contacter Thierry SCHWAB (PDG, X 66) 2 bis, avenue Desfeux, 92100 Boulogne. Tél. : 46.09.19.00.

0350 - STATIRO, SSII spécialisée en Statistiques et Marketing, recherche ingénieur pour diriger un département "logiciels". Contacter J. SOUSSELIER (X 58), 4, rue Louis Lejeune, 92120 MONTRouGE. Tél. : 40.84.84.85.

0888 - EUROPE INFORMATIQUE, SSII, recherche Jeunes Ingénieurs pour participer au développement de ses activités (expertise, conception et réalisation de logiciels) en Informatique Technique.

Elle souhaite recruter de jeunes camarades dans les domaines des logiciels Réseaux/Télécom., des architectures clients/serveurs, de la qualité logicielle...

Vous rejoindrez Jean-François JACQ (58) P.D.G., Lionel HUBER (80), Pierre BOUGERET (81) - 4, place des Vosges, Cedex 64, 92052 PARIS LA DEFENSE 5. Tél. : 47.89.46.10 - Agence à TOULOUSE.

1212 - QUADRANT est la société de Conseil en Management du groupe MAZARS. Doté d'une culture forte et originale, ce groupe connaît une expansion soutenue depuis plusieurs années dans tous les services de conseil, d'audit et d'assistance aux organisations. Il offre des opportunités importantes à de jeunes polytechniciens ayant, de préférence, une première expérience de l'entreprise et attirés par une activité indépendante. Contacter Patrice MICHAKA (X 67), directeur associé : 47.96.64.00, Tour FIAT, 92084 Paris La Défense Cedex 16.

1300 - BOSSARD CONSULTANTS, est un leader européen du conseil en stratégie, management, organisation et systèmes d'information. **Nous recherchons des jeunes consultants** polytechniciens. Vous débutez ou possédez une première expérience réussie dans un environnement professionnel exigeant.

Nous recherchons des individualités à fort potentiel, capable d'évoluer dans un contexte international, qui privilégient l'énergie la détermination et le travail en équipe. Si vous désirez exercer un métier générant un fort développement personnel et professionnel, adressez votre dossier de candidature sous

référence BCX93 à Laurence BITTON - BOS-SARD CONSULTANTS - 14, rue Rouget de Lisle, 92441 Issy-les-Moulineaux Cedex. Tél. : 41.08.40.95 - Fax 41.08.47.39

1656 - SILOGIA - Conseil en Informatique et Organisation auprès des grandes entreprises, recherche des consultants, 3 à 5 ans d'expérience, pour participer à son développement. Domaines d'activités : schémas directeurs, conception de systèmes, assistance à maître d'ouvrage, études d'infrastructure informatique et de réseaux, GED.

Qualités requises : goût des contacts, dynamisme, réalisme.
Evolution des responsabilités et de la rémunération liée aux performances individuelles, au sein d'une entreprise de taille humaine.
Contacter LE DONG (X 62), Georges LE GALL (X 72), Philippe LEMOISSON (X 77), 6, avenue d'Eylau, 75116 Paris. Tél. : 47.04.20.77.

2134 - SYCOMEX - Spécialisée dans le progiciel de haut niveau (produits financiers, aide à la vente), très bonne image dans le secteur bancaire et l'assurance souhaite renforcer son équipe de Direction et recherche **ingénieur débutant ou expérience 2 à 3 ans**, motivé secteur financier, assurance... avec connaissance informatique pour prendre en main ou développer un nouveau secteur (aide à la vente, gros système, notaires, videotex, systèmes experts,...).
Expérience préalable pouvant être très différente de notre secteur. Fort potentiel recherché. Formation assurée. Evolution rapide de la rémunération.

Contacter Philippe JOURNEAU (X 77), 66, rue de la Chaussée d'Antin, 75009 Paris. Tél. : 40.16.07.22.

3048 - COOPERS & LYBRAND, cabinet international de conseil aux entreprises (plus de 67 000 personnes dans 120 pays), recherche pour accompagner le développement de son activité de conseil en France (Paris et Lyon) des **ingénieurs-conseil** de préférence avec 3 à 10 ans d'expérience en entreprise, organisme financier ou société de conseil.
Prendre contact avec Etienne JACQUEMIN (X 69) 3, avenue Percier, 75008 Paris. Tél. : 44.20.80.00.

3290 - A.T. KEARNEY management consultants. Cabinet international de conseil en stratégie et management, 1 100 consultants répartis dans 32 bureaux dont 16 en Europe, cherche activement pour son bureau de Paris plusieurs consultants seniors, si possible parfaitement trilingues : anglais impératif, et allemand, ou italien ou espagnol. Expérience diversifiée de trois à cinq ans : entreprises industrielles ou sociétés de services ou de conseil. Domaines d'intervention : conseil en stratégie et en management.
Adresser CV détaillé à A.T. KEARNEY, 48, rue Jacques Dulud, 92200 Neuilly-sur-Seine.

3605 - ASTEK, société de services et conseil en forte croissance (CA et effectifs multipliés par 2 tous les ans) recherche des **camarades** attirés par un environnement technique et humain exceptionnel :

- pour son département informatique technique, des camarades de 1 à 4 ans d'expérience en temps réel, télécommunications, génie logiciel, langages orientés objet, informatique graphique ;
- pour son département conseil (schémas directeurs, études préalables, architecture de systèmes), des camarades ayant quelques années d'expérience en entreprise ou société de services.

Contacter : Jean-Luc BERNARD (X 78, PDG) au (1) 46.04.26.65, ASTEK, 71, boulevard Jean-Jaurès, 92100 Boulogne.

3645 -EUROGROUP CONSULTANTS, groupe de conseil en management (130 P) rech. des **consultants** dotés de réelles capacités d'imagination et de communication, souhaitant participer activement à notre fort développement. Nos principaux domaines d'intervention dans les secteurs financiers et industriels sont : orientations stratégiques et plans d'entreprise, organisation et systèmes d'information de gestion, optimisation des performances, stratégie informatique.
Evolution rapide des responsabilités et de la rémunération, liée aux performances individuelles et à la forte croissance de la société.
Contacter : Hervé BLAZEJEWSKI (X 81) - EUROGROUP CONSULTANTS, 17, rue Louis Rouquié, 92300 Levallois-Perret. Tél. : (1) 47.58.12.03.

3963 - A2C, Conseil et ingénierie en système d'information rech. des **ingénieurs** (1 à 4 ans d'expérience), passionnés par l'informatique et le développement, pour rejoindre son équipe de direction. Domaines d'activité : schémas directeurs, intégration de systèmes, réseaux locaux et architecture client/serveur, logiciels scientifiques et techniques.
Contacter T. de VIARIS (X 77), Société A2C, 6, rue Firmin Gillot, 75015 Paris Tél. : (1) 48.28.38.18.

5491 - DG CONSEIL recherche, dans le cadre de la croissance de ses activités, des **consultants en management du développement des produits et systèmes**.

Les missions couvrent le management de tout le cycle du développement :

- prospective et positionnement marketing,
- définition des besoins et performances,
- maîtrise des coûts,
- management de projet,
- maîtrise de la qualité et concurrent engineering.

DG CONSEIL intervient dans les grands programmes français et internationaux, pour des grands groupes industriels et agences nationales et internationales, le plus souvent en univers technologique avancé.

Agé de 30/35 ans, vous possédez une expérience du développement et de sa gestion. Une expérience High Tech ou internationale vous seront de plus des atouts.

Postes basés à Paris avec déplacements en France et à l'étranger.

Merci d'adresser votre dossier de candidature à Alain-Xavier AUTOGUE (X 61) 6, avenue du Maine - 75015 Paris - Tél. 45.48.17.15.

6171 - Conseiller en développement - Lancement par l'IDI d'une filiale de conseil et services financiers spécialisée dans les pays en développement - Candidat : 2/4 ans expérience dans banque, audit, conseil ou PVD ; anglais ; accès au capital, basé à Paris.

INVESTISSEMENT DEVELOPPEMENT CONSEIL, 4, rue Ancelle, 92521 Neuilly. Tél : 47.47.71.17, Mlle PIGNARD M.

6464 - AREA Consultants, Cabinet Conseil en Organisation, Management, Systèmes d'information, recrute **consultants de haut niveau**, pour interventions dans les grandes entreprises industrielles et du secteur tertiaire.
Contacter Jacques LAURENCIN (PDG, X63) 132, bd Haussmann, 75008 Paris.

7455 - ARTHUR D. LITTLE développe ses activités de Conseil en stratégie sur le marché français, surtout dans le domaine de la technologie et de l'innovation.

Nous recherchons :

- des consultants junior, ingénieurs ayant une première expérience industrielle réussie ;
- des consultants senior possédant en outre un MBA et, de préférence, quelques années d'expérience du conseil en stratégie.

Vous pouvez adresser un curriculum vitae détaillé à : ARTHUR D. LITTLE, 230, rue du

faubourg Saint-Honoré, 75008 Paris.

7464 - TECHNOGRAM, cabinet de conseil en Management à vocation industrielle et technique aide les entreprises dans leur évolution (fonctionnement des systèmes humains, systèmes d'information, expertise technico-économique des systèmes, projets industriels avancés, études techniques,...).
Auprès de partenaires expérimentés et professionnels, un jeune X pourra s'investir dans des missions de haut niveau pour des entreprises de premier plan.

Parmi les 4 camarades, écrire à Michel ROZENHOLC (X Mines 54), TECHNOGRAM, 19, rue Théodore Deck, 75015 Paris.

9346 - N.C.H. CONSULTANTS, société de conseil et d'ingénierie en informatique de gestion, désire recruter de jeunes camarades passionnés par l'informatique et désireux de s'investir dans le développement d'une jeune S.S.I.I.

Profil requis : entre 2 et 5 ans d'expérience de missions suivantes : Audit, Schéma directeur, Etude préalable, Conception de système (Etude détaillée + Etude technique), Production de logiciel, Mise en œuvre.

Pour plus de détails, prendre contact avec NGO Can-Hoang (X 67) au n° 45.26.51.00.

9655 - Assistant chef de projet informatique* Important groupe de communication (CA 450 MF - 300 P) pour participer au développement vers les Pays de l'Est - exp. 2/3 ans en assistance utilisateurs domaine micro et mini - conn. HP 300 et logiciels WORD, EXCEL, HARVARD,... - 28/30 ans - anglais + allemand souhaité - 230 KF.

9657 - Directeur général commercial* PME secteur électromécanique - exp. commerciale en milieu technique - 35/40 ans - 400/600 KF + participation au capital.

9658 - Directeur général* Banque moyenne internationale - exp. de la banque de gestion privée et commerciale au niveau Direction Générale - 40/50 ans - 1 000 KF

9659 - Chargé d'affaires* Société internationale de capital investissement - exp. 3/6 ans en expertise comptable - conn. droit des affaires, fiscalité d'entreprise et études d'évaluation d'acquisition - 28/32 ans - anglais - 400 KF. (fixe + variable).

9660 - Consultant, futur associé (télécom)* Société de conseil internationale en développement dans secteur télécoms - exp. du conseil - conn. secteur télécom - 27/35 ans - anglais - 350/600 KF. (fixe + variable + participation au capital).

9661 - Directeur général gestion* PME, filiale Société internationale secteur haute technologie - exp. gestion financière et contrôle de gestion en milieu industriel - 35/40 ans - anglais - 600 KF. (fixe + variable) + stock options.

9662 - Futur directeur associé* Société conseil informatique secteur télécom - exp du conseil en SSII + exp. commerciale, marketing chez constructeur informatique - 35/45 ans - 800 KF. (fixe + intéressement) + participation au capital.

9663 - Consultant senior* BIPE CONSEIL, société de conseil et d'études, pour son département "Technologies de l'Information" - exp. secteur télécoms - compétences domaine marketing et stratégie - 30/40 ans.

9665 - Ingénieur commercial grands comptes* Société américaine (CA 700 M\$ - 4 000 P), domaine des produits ASICs - exp. 3 ans min vente d'ASICs, de systèmes ou

solutions, acquise en environnement électronique - anglais - 450 KF + voiture.

9667 - Directeur de division commerciale* Société secteur biens d'équipement haute technologie (CA 300 MF - 300 P) - exp. commerciale et internationale dans secteurs biens d'équipement ou produits techniques - 38/50 ans - anglais + autre souhaitée - 700/800 KF.

9669 - Chargé de missions* Important groupe de services français (CA 100 Mds) domaine stratégique - exp. analyse financière et gestion d'entreprise - 28/33 ans - 320/360 KF.

9670 - Chargé de mission auprès DGA* Groupe international de services (CA 7,7 Mds - 15 000 P) pour assurer secrétariat particulier du DGA - exp. des métiers de services - 28/30 ans - 300/350 KF.

9673 - Directeur de marketing* Grande entreprise de distribution française (CA 100 Mds - 67 000 P) - exp. 10 ans min en marketing et 3 ans min de direction - conn. secteur agro-alimentaire apprécié - 40 ans environ - 400 KF+.

9675 - Membre du directoire* Un des leaders du financement long terme de l'Immobilier d'Entreprise, en vue de prendre en charge le contrôle de gestion et d'améliorer la collecte des Ressources longues - exp. contrôle de gestion et gestion des ressources - 35/45 ans - anglais.

9680 - Directeur technique* Filiale en France (CA 60 MF - 50 P) de groupe américain (CA 120 MF) spécialisée gestion information (PAO) - exp. consultant senior acquise en cabinet conseil anglo-saxon ou Directeur de Projet en SSII - conn. monde UNIX, réseaux, ... - 35/45 ans - anglais - 600 KF.

9681 - Consultant Avant-Vente* Filiale en France (CA 60 MF - 50 P) de groupe américain (CA 120 MF) spécialisée gestion informatique (PAO) - exp. bases de données et réseaux acquise en tant que Chef de Projet - 30/40 ans - anglais - 350 KF.

9682 - Directeur de projets* Société spécialisée opérateur de télécommunications internationales - exp. montage de projets complexes domaine télécom, ingénierie - exp. internationale - 40/45 ans - anglais - 600/1 000 KF.

9683 - Directeur Ressources Humaines* Filiale française d'un des leaders du carton (CA 750 MF - 830 P) - exp. direction des ressources humaines dans le secteur industriel (recrutement - réduction effectifs, ...) - 35/40 ans - anglais.

9684 - Commissaire général BENEVOLE* Association Loi 1901, en vue organiser manifestation culturelle très haut niveau - Mission durée 10/30 mois - exp. milieux intellectuels ainsi que de la vie associative - Relations dans les grandes Sociétés.

9685 - Directeur contrôle de gestion* Groupe industriel secteur high tech (CA 2,5 Mds - 2 500 P) - exp. 10 ans env acquise dans un groupe international - 35 ans env - anglais - 450/550 KF.

9686 - Ingénieur financier - Nouveaux produits de gestion* Grande banque, pour la cellule Recherche du Département Actions Internationales - Expertise domaine statistique et informatique - exp. travail similaire en univers financier ou informatique apprécié - 25/28 ans - anglais - 280/350 KF + bonus.

9687 - Ingénieurs* Le groupe VALEO recherche pour son département VALEO ECLAIRAGE SIGNALISATION des ingénieurs études, opticien, mécanicien, méthodes, qualité, ... - Demander détails au Bureau des Carrières de l'AX.

9689 - Directeur marketing - Produits second œuvre* Filiale française groupe international du bâtiment - exp. 3/5 ans en stratégie marketing international acquise en cabinet conseil domaine BTP - 30/35 ans - anglais + autres appréciées.

9690 - Directeur département ingénierie cellulaire* Filiale secteur radio-communications mobiles de groupe international - exp. 10 ans min management équipes techniques de pointe - conn. en radio - 35/45 ans - anglais.

9691 - Chef du groupe Calculs et Etudes générales* COMPAGNIE GENERALE DES EAUX pour animer équipe modélisation - exp. et conn. en hydraulique - Maîtrise utilisation des modèles mathématiques - 30 ans min.

9692 - Chef de service Ingénierie Radio* Joint Venture spécialisée systèmes de télécommunications - exp. acquise dans grand groupe, en direction d'équipes techniques - 35/40 ans - anglais + autre appréciée - 350 KF+.

9694 - Directeur développement technologique* Société vente par correspondance, domaine de l'édition - exp. acquise dans groupe, société de services ou cabinet conseil secteur "high tech" - 28/35 ans - anglais.

9695 - 2 contrôleurs de gestion* Grande banque universelle et internationale sur le marché des capitaux pour les back-offices "Swaps et options" et "Trésorerie Francs et Devises" - exp. en cabinet audit ou organismes financiers - 28/35 ans.

9697 - Directeur marketing international* POUYET, équipementier européen réseaux télécom (CA 1,6 Md) - exp. similaire - conn. filière télécom, couches physiques - 35/45 ans - anglais + autre européenne appréciée - 500/600 KF+.

9699 - Responsable commercial fondations spéciales* Filiale (CA 300 MF) de groupe BTP domaine techniques du sol - exp. acquise similaire dans domaine identique - 40 ans min - 500 KF+ + voiture.

9700 - Ingénieur commercial grands comptes* SSII informatique de gestion (CA 300 MF - 220 P) - exp. 3/5 ans acquise vente de services auprès clientèle administrations et ministères - 35 ans env - anglais + autre européenne - 350/400 KF.

9702 - Consultants en systèmes d'information* PRICE WATHERHOUSE (2 500 consultants en Europe) pour renforcer son développement - exp. 2/3 ans en entreprise, banque, assurance, SSII ou cabinet conseil - conn. ingénierie des systèmes d'information + technologie avancée; architecture client/serveur, LOO, GED appréciée - anglais.

9703 - Consultant gestion financière, comptable, gestion de production* PRICE WATHERHOUSE (2 500 consultants en Europe) pour renforcer son développement - exp. 3/5 ans acquise en entreprise industriel - le domaine comptabilité, gestion financière, contrôle de gestion - anglais.

9705 - Noisy-le-Grand - Directeur des études et des statistiques* ANPE pour prendre en charge production statistique,

animation séminaires, ... - exp. similaire - 240/300 KF. - formation économique et statistique.

9706 - European OTR logistics manager* Société multinationale secteur équipements médicaux - exp. acquise de l'organisation logistique et/ou distribution physique dans fonction de production, planning, vente... - 38/45 ans - anglais.

9707 - Sourcing manager* Société multinationale secteur équipements médicaux - exp. similaire dans groupe industriel de préférence multinational + exp. acquise au sein de secteurs industriels (électronique, automobile ou équipement mécanique en général) - 40/50 ans - anglais.

9708 - Manufacturing manager* Société multinationale secteur équipements médicaux - exp. similaire dans technologie de pointe (mécanique, électricité, ...) acquise dans secteur équipement médical - 35/45 ans - anglais.

9709 - Vice-President manufacturing* Société multinationale secteur équipements médicaux - exp. similaire acquise dans technologie de pointe (médical ou autre) + exp. acquise de management industriel dans environnement en restructuration - 45 ans env - anglais.

9710 - Responsable du service "matériels de transport"* Grand groupe français pour mettre en œuvre stratégie logistique de l'ensemble de ses matériels (machines, véhicules, ...) - exp. acquise au sein service étude et développement secteur transport - 35/40 ans.

9712 - Responsable assurance qualité* Filiale de grand groupe international, secteur connectique - exp. similaire acquise dans environnement de fabrication de grands série - conn. milieu industriel allemand - 38/45 ans - allemand + anglais apprécié.

9713 - Directeur industriel* Groupe européen spécialisé dans transformation des matières plastiques - exp. opérationnelle encadrement d'unités de production ou exp. directeur industriel domaine de la fabrication des grandes séries - 38 ans min - anglais.

9714 - Yvelines - Responsable du service des études informatiques* Filiale (CA 2,1 Mds) de groupe multinational secteur installation et maintenance de systèmes de transport de personnes et marchandises - exp. acquise de conduite de projets en entreprise + goût du management - conn. gros systèmes IBM + SAP + méthodes AGL - 35 ans env - anglais - 370/420 KF.

9715 - Responsable schéma directeur de l'organisation et de l'informatique* Groupe HENNER (CA 270 MF - 450 P) spécialisé en service en assistance et protection sociale, en vue définir et mettre en place le schéma directeur - exp. 4 ans min avec conduite de projet et direction d'équipes - 30 ans min - 300 KF.

9718 - Estimateur en chef ouvrage d'art* Important groupe du BTP - exp. études de prix secteur ouvrages d'art - 35/55 ans - anglais.

9719 - Estimateur en chef ouvrages maritimes/génie civil industriel* Important groupe du BTP - exp. études de prix domaine des ouvrages maritimes et du génie civil industriel - 35/55 ans - anglais.

9720 - Managing director France* Filiale française important groupe international (CA 1,5 MdUS\$ - 9 000 P) - exp. management acquise dans organisation anglo-saxonne - anglais + autres langues appréciées.

9721 - Consultant* Cabinet conseil et ingénierie domaine télécommunications - exp. télécoms chez opérateur ou fabricant ou consultant secteur télécom - anglais + autre langue.

9722 - Directeur commercial et marketing* Groupe multinational spécialisé ingénierie d'informatique industriel et intégration de systèmes - exp. acquise vente de gros projets chez SSI internationale - conn. monde du conseil et du facilities management - 40 ans env. - anglais - 600 KF.

9723 - Directeur commercial et marketing* Important groupe industriel secteur des services à l'industrie - exp. acquise direction commerciale + vente directe et par distributeurs - 40/50 ans - 700/800 KF + int.

9725 - Responsable commercial export Scandinavie* Groupe européen secteur produits de haute technologie civils et militaires - exp. acquise vente de produits militaires en Scandinavie - 34/45 ans - anglais.

9726 - Responsable commercial export zone pays germaniques* Groupe européen secteurs produits de haute technologie civils et militaires - exp. acquise vente de produits militaires dans pays germaniques - 34/45 ans - anglais + allemand.

9727 - Organisateur financier* Important réseau bancaire français pour sa direction - exp. acquise d'audit ou inspection financière + compétences en stratégie financière - 30/40 ans.

9728 - Directeur de projets (environnement)* Filiale groupe international de conseil en environnement (2 000 P), activité audit, éco-audit, étude et réhabilitation de sols pollués, études d'impact - exp. 10 ans acquise dans secteur environnement chez cabinet conseil ou industriel

9729 - Chef de produits junior - marketing international* Filiale groupe international spécialisée produits de luxe - exp. 1/2 ans acquise fonction marketing secteur produits haut de gamme - anglais.

9730 - Ingénieur commercial senior* SSI (CA 1 Md - 2 000 P) secteur logiciel informatique - exp. acquise dans contexte usine/production et commerciale pour vente de services informatiques aux industries - 32/40 ans - anglais - 400/500 KF.

9731 - Nanterre - Ingénieur commercial banque* Filiale française (CA 150 MF) constructeur informatique américain - exp. acquise ventes secteur grands organismes bancaires et financiers + exp. acquise négociations d'affaires - 27/32 ans - 350/450 KF + voiture.

9732 - Sales manager France Télécom* Important constructeur informatique pour développer les ventes - conn. grands systèmes + ventes solution + compte France Télécom - 32/37 ans - anglais - 600 KF.

9733 - Directeur industriel* Groupe industriel français (CA 2,5 Mds) secteur électronique - exp. acquise dans fonction similaire secteurs électronique, électro-mécanique ou mécanique - 37/45 ans - allemand ou espagnol - 650 KF + bonus.

9734 - Directeur des filiales* Groupe industriel français (CA 2,5 Mds) - exp. réussie dans postes opérationnels de haut niveau avec forte implication commerciale - 37/42 ans - anglais - 750 KF + bonus.

9735 - Directeur administratif et financier - Membre du comité de direction* Société de conseil opérationnel domaine gestion de l'emploi auprès grands groupes - exp. acquise fonction financière en PME + exp. société de services à forte valeur ajoutée + pratique d'ingénierie financière - 33/40 ans - anglais + espagnol souhaité - 400/500 KF.

9738 - Chef des ventes* Groupe papeterie pour secteur papiers couchés 1 face - exp. acquise dans service commercial - conn. milieu de l'imprimerie - 30/35 ans - anglais.

9739 - Responsable organisation, systèmes et contrôle de la banque* Institution financière internationale - exp. acquise des problèmes d'organisation et des différents métiers de la banque - 40 ans env. - anglais.

9740 - Trader produits dérivés* Banque d'affaires et de trésorerie, filiale grande banque - exp. 2/4 ans acquise dans banque ou établissement financier en tant que trader "produits dérivés" - conn. techniques - 27/30 ans.

9741 - Consultant senior ou associé* STEPHEN RABY SINGER ASSOCIATES, conseil en recrutement par approche directe - exp. similaire acquise dans cabinet d'approche directe ou 10 ans poste opérationnel dans entreprise multinationale - 34/38 ans - anglais + allemand.

9742 - Ingénieur études* BANQUE INTERNATIONALE DE PLACEMENT, filiale de DRESNER BANK - exp. acquise dans service études - conn. en statistiques et finance - anglais.

9744 - Consultant senior* Groupe BBC, conseil et formation en organisation entreprise - exp. acquise comme consultant ou expert fonction personnel ou responsable dans entreprise - 30 ans min.

9745 - Strategic manufacturing planning - Financial liaison* Filiale européenne de leader industriel (CA 4 Mds - 5 700 P) - exp. 10 ans acquise du contrôle financier en usine et/ou fabrication et/ou planification dans groupe secteur environnement - conn. coût des techniques - 35/40 ans - anglais + espagnol ou allemand ou italien appréciés - MBA.

9746 - Chef des ventes* Société filiale groupe international, prestataire de services domaine industriel et médical - exp. vente matériel ou services techniques domaine médical, pharmaceutique ou industriel souhaitée - candidat de préférence médecin ou pharmacien - 35/45 ans - anglais - 300/350 KF - formation ESC.

9747 - Directeur export (futur directeur commercial)* Equipementier automobile (CA 1 Md) - exp. acquise direction commerciale ou export de produits industriels chez équipementier automobile de préférence - 35/45 ans - anglais + allemand.

9748 - Directeur du département des risques financiers* Filiale grand groupe international secteur assurance - exp. acquise secteur bancaire ou audit comptable - 35/45 ans - anglais.

9749 - Responsable financement des risques* Filiale grand groupe international secteur assurance - exp. acquise en tant

qu'actuaire de préférence risques divers dans compagnie d'assurances ou cabinet conseil spécialisé assurance - 33/38 ans - anglais.

9750 - Chef de projet télécoms* Grand groupe industriel secteurs temps réel et télécoms - exp. 4/6 ans acquise gestion de projets secteurs high tech domaine télécoms - conn. produits et services domaine télécoms concernant créneaux porteurs - 28/30 ans.

9751 - Ingénieur physicien* Société prestataire de services en géophysique - exp. 3/7 ans acquise activité technico-commerciale ou supervision projets dans société de services en géophysique ou diagraphie ou BE ou contrôles BTP - conn. géo physique appliquée.

9753 - Secrétaire général - Contrôleur de gestion* BERNARD KRIEF CONSULTING GROUP, groupe de conseil intervenant en France et à l'étranger domaine audit, organisation,... - exp. similaire acquise direction administrative et financière ou direction générale de PME - anglais.

9754 - 2 consultants seniors en ressources humaines* BERNARD KRIEF CONSULTING GROUP, groupe de conseil intervenant en France et à l'étranger domaine audit, organisation,... - exp. 10 ans similaire acquise - + exp. fonctions opérationnelles de management - anglais.

9755 - Dirigeant* Société européenne secteur des prestations de services intellectuels - exp. acquise de directeur général centre de profit + consultant en management et DRH - 40/50 ans.

9756 - Directeur technique* Société de communication (CA + 50 MF) - exp. acquise des réseaux et de l'informatique - 35 ans env. - anglais - formation télécom ou équivalent.

9757 - Consultants internationaux - Pays de l'Est* Pour vaste programme international d'assistance technique dans différents domaines d'intervention - exp. acquise de l'entreprise postes de direction + exp. internationale en matière de conseil opérationnel appréciée - anglais + allemand et langues slaves appréciées.

9759 - Directeur adjoint* Grand groupe d'institutions de retraites et prévoyances pour départements de Retraite et des Services Centraux - exp. acquise de la retraite (AGIRC-ARRCO) - conn. outil informatique - 40/50 ans.

9760 - Responsable grand compte "défense"* Groupe informatique mondial, constructeur, intégrateur et prestataire de services informatiques - exp. similaire acquise + bonne introduction auprès DGA, Etats-Major,... - Habilitation Confidential Défense minimum - 35 ans env. - anglais.

9761 - Lean manufacturing productivity Europe* Filiale européenne de leader industriel mondial (CA 4 Mds - 5 700 P) - exp. acquise en production (Kaizer practices, Kanban, SPC,...), engineering, logistique ou direction usine secteur industriel ou industrie mécanique - 35 ans - anglais + espagnol ou allemand ou italien apprécié.

9763 - Cambiste change* Filiale française Grande banque européenne privée - exp. 3 ans acquise de cambiste change - 27/30 ans - anglais - 260/300 KF + bonus.

9764 - Directeur commercial industrie* Filiale (CA 600 MF - 600 P) de groupe international leader du marché du collage élastique secteur BTP - exp. 8/15 ans acquise

monde de l'industrie, PME et équipements industriels + vente produits techniques, marketing - 33/39 ans max - anglais + allemand apprécié.

Province

9656 - Province - grande ville universitaire - Directeur de division* Filiale groupe industriel, domaine équipements industriels lourds de process (CA 1 Md - 950 P) pour prise en charge centre de profit en participant définition objectifs et stratégie et en gérant ressources techniques, commerciales et humaines - exp. acquise en contexte industriel et internat. - 35 ans min - anglais + autre.

9664 - Grenoble - Responsable filiale* GAME INGENIERIE, société d'ingénierie et maintenance industrielle (équipements de production des semi-conducteurs) - exp. 5 ans min dans cette branche - 35/50 ans - anglais - 400 KF+.

9666 - Centre-Ouest - Product engineering manager* Filiale industrielle grand groupe international spécialisée composants semi-conducteurs, pour responsabilité ingénieur d'une ligne de produit (CA 100 MUS\$) - exp. 5 ans en développement ou industrialisation de composants électroniques - anglais - 350/400 KF.

9668 - Ouest - Ingénieur d'affaires* Société du secteur construction navale haute technicité (CA 300 MF - 580 P) - exp. en construction navale, comme ingénieur d'affaires - 32/40 ans - anglais.

9671 - Albertville, Annecy, Toulouse, Région Parisienne - Chef de secteur T.P.* Entreprise T.P. et génie civil (CA 120 MF - 160 P), filiale grand groupe national (CA 2 Mds) - exp. exploitation et management acquise sur gros chantiers - 32/36 ans - 330/350 KF + voiture.

9672 - Toulouse - Ingénieur géotechnicien* Grand groupe national de travaux publics - exp. 5/7 ans en géotechnique qualités commerciales et relationnelles.

9677 - Lyon - Co-manager* Société PHYSIO-COM spécialisée en développement de projets scientifiques recherche co-manager spécialiste du traitement du signal - apport 200/400 KF.

9678 - 150 Km de Paris - Chef de projet* Equipementier automobile, pour la branche fabricant pièces mécaniques complexes (CA 2,7 Mds) - exp. 3 ans en problématique des flux en production allégée - 28/30 ans - 240 KF+.

9679 - Toulouse - Ingénieur en informatique de gestion* Multinationale américaine domaine électronique - exp. polyvalente acquise en structure internationale - grande mobilité recherchée - anglais.

9693 - Paris-Provence - Consultant associé* DEVER CONSULTANTS (Consultants internationaux) spécialisés en développement industriel, marketing et stratégie - exp. direction générale acquise dans l'industrie, le commerce ou l'administration - Positionnement et relationnel régional solide - 50/60 ans.

9696 - Lyon - Chargé de Recherches* N° 1 européen sur marchés produits grand public, filiale groupe international (25 000 P) pour le laboratoire R&D - exp. acquise domaine des liposomes - anglais.

9704 - Province - Directeur général adjoint* Groupe industriel et commercial (CA + 2 Mds - + 3 000 P) pour sa holding financière - exp. acquise dans domaine financier + exp. restructurations et cessions groupes industriels - 40 ans env - anglais.

9711 - Vaucluse - Consultant* Société en pleine expansion qui apporte ses compétences aux responsables de systèmes d'information de grands groupes publics et parapublics - exp. acquise de conception et conduite de projets informatiques techniques dans secteur de l'équipement - 30/35 ans.

9716 - Rhône-Alpes - Responsable informatique* Groupe mondial en vue accompagner industrialisation d'un nouveau produit - exp 5/7 ans de développement acquise en environnement IBM + exp. hard et software - 32/35 ans - anglais.

9717 - Nord - Ingénieur mécanicien - Responsable atelier usinage* Filiale important groupe industriel, spécialisée fabrication pièces mécaniques pour équipement ferroviaire - exp. usinage - Familier organisation et méthode d'atelier - 28/30 ans.

9724 - Région Parisienne ou Province - Ingénieur études en calcul de structures* Société de conseil et d'ingénierie scientifique spécialisée calculs scientifiques et techniques dans secteurs haute technologie - exp. 1/2 ans acquise en modélisation et calcul de structures + familier calculs statiques et dynamiques secteurs espace et aéronautique - maîtrise IDEAS, PATRAN et code NASTRAN.

9737 - Paris et province - Ingénieurs production/études* Le groupe VALEO, équipementier automobile, pour sa branche Systèmes Electriques, recherche pour différents sites de production des ingénieurs ayant une expérience industrielle de 2/5 ans - Contacter le Bureau des Carrières.

9752 - Province - Directeur général* Société secteur produits de luxe et grande consommation (CA 500 MF - 400 P) - exp. acquise entreprise secteur grande consommation - 36/48 ans - anglais + allemand apprécié.

9758 - Paris - Province - Architecte, chef de groupe + responsable d'exploitation, 3 responsables d'application, consultants en ingénierie réseaux locaux et schémas directeurs* Groupe industriel dimension internationale pour vaste projet de refonte du système d'information - exp. 2/6 ans acquise dans domaines identiques

9765 - Poitiers - Directeur régional* CREDIT LOCAL DE FRANCE, partenaire financier des communes, départements et régions - exp. acquise du financement des collectivités locales - conn. de la région appréciée.

Etranger

9674 - Royaume Uni - Ingénieurs études et développement* COMPAGNIE GENERALE DES EAUX pour développement pôle télécom et câble en Grande-Bretagne - exp. 3 ans en télécom, câble appréciée - 25/28 ans - anglais.

9688 - Chine - Directeur Général* Groupe industriel international pour création filiale en Chine - Spécialiste des "joint-ventures" - exp. direction générale dans l'industrie - 40/50 ans - anglais + chinois souhaité.

9698 - Nigéria - Project manager* Leader du terrassement et du génie civil (CA 2 Mds pour direction du chantier - exp. acquise direction grands chantiers de terrassement et/ou de génie civil à l'export - 40 ans min - anglais - 450/500 KF + coef. expatriation (1,18) + indemnités.

9701 - SAN DIMAS (USA) - Directeur d'usine* LOUIS VUITTON MALLETTIER pour son usine de SAN DIMAS pour une mission de 6/8 mois pour le suivi de la qualité LOUIS VUITTON sur le marché américain - exp. de direction d'usine.

9736 - Como (près Milan) Italie - Human resources director - Southern Europe* Société européenne secteur des produits de consommation diffusés en France, Italie, Espagne et Portugal (1 500 P) - exp. similaire acquise dans une société internationale - 35/45 ans - anglais + autre langue pays concerné.

9743 - Chine - Directeur général* Joint venture de groupe international (6 000 P) secteur composants passifs pour industries automobile, électronique et informatique - exp. acquise en production et management - conn. marchés chinois et/ou extrême-orientaux - avoir vécu dans cette région et en parler au moins une langue.

9762 - Londres - Responsable du bureau d'analyse financière* Grande banque anglo-saxonne - exp. acquise en tant qu'analyste financier dans environnement international - 30/40 ans - anglais - 700/1 000 KF.

DEMANDES DE SITUATION

Insertions gratuites

1815 - X 32 ans MBA INSEAD, exp. Direction Technique d'un opérateur en télécommunications mobiles, conception et mise en place d'un système de télécommunications mobiles en Europe de l'Est + développ. terminaux. Exp. en ingénierie réseaux télévision par câble. Rech. poste responsabilité opérationnelle ou stratégique dans entreprise de dimension ou développement internat. anglais + allemand. Mobilité.

1817 - X83, ENSAE, anglais, allemand, 5 ans exp groupe industriel (biens d'équipement), dont 3 ans milieux stratégie d'entreprise, études économiques, prévisions commerciales, recherche responsabilités au sein direction du plan et de la stratégie dans groupe industriel ou établissement financier, ou au sein organisme conseil en stratégie.

1820 - X69 recherche poste de responsabilité en informatique et organisation. Expérience des méthodes informatiques et génie logiciel, schémas directeurs, conduite de projet, acquise en entreprise et SSII.

1821 - X, Ponts civil, 32 ans, BTP, anglais. Expérience de la conception de projet et du montage d'affaires à l'international, recherche poste de chef de projet en entreprise à dominante développement.

1825 - X86, Ecole des Mines de Paris. Après 2 ans en tant que responsable de production (2 ateliers, 60 personnes + fonction devis), participation à la certification ISO 9002, cherche poste connexe à la production (audit industriel, gestion de projet...) en région parisienne.

1826 - X56 ayant exercé responsabilités Direction entreprises industrielles et services à l'industrie s'installe comme ing. conseil indép. en gestion de la qualité. Il serait désireux entrer en relations avec toutes personnes pouvant lui confier des missions ou lui proposer partenariat.

1827 - X68, Civil Télécom, MS rech opérationnelle (Berkeley), anglais, allemand, espagnol. Exp diversifiée études prospectives et stratégiques, modélisation économique, études marché, choix technologiques..., secteurs télécoms et NTIC, offre compétences consultant pour études, projets, missions, partenariat...

Le Bureau des Carrières dispose d'une liste de camarades disponibles pour exécuter des missions de courte ou longue durée, ou tenir un poste à temps partiel.

Les entreprises ou Cabinet Conseil qui ont des missions d'études ou de conseil à réaliser peuvent s'adresser au Bureau des Carrières de l'A.X. (tél. : 43.29.63.11).

1831 - X76, anglais courant, expérience contrôle de gestion, marchés de capitaux et montages d'opérations financières, recherche poste responsabilité fonction financière en entreprise ou banque.

1832 - X79, ENSPM Economie, 1 an recherche économique, 3 ans conseil en stratégie cabinet international, 4 ans banque affaires Anglais, allemand basique. cherche position dans : 1 - équipe stratégie et fusion-acquisition société européenne, 2 - banque affaires ou petite cellule (niche M&A-conseil), 3 - fonds investissement (LBO ou autres type de participations)

1833 - Xette 86 - Filière recherche, biologie - Anglais professionnel - Recherche responsabilités opérationnelles en production ou en recherche et développement dans les secteurs pharmaceutiques ou cosmétiques, de préférence en région parisienne - Disponible en Septembre 93.

1837 - X 57 ans - exp. direction générale, et particulièrement prospection, évaluation, négociation et gestion de contrats de Joint-Ventures (domaine : chimie, matières plastiques - Zones : Pays de l'Est, Moyen-Orient, Amérique Latine) - Anglais-espagnol - offre son savoir-faire de consultant pour toute mission de courte ou longue durée.

1838 - X63 - Longue expérience industrielle, plan/stratégie, direction de sites, direction de Sociétés, recherche poste direction industrielle ou plan/stratégie dans entreprises ou organismes professionnels privés ou parapublics (CCI, SEM ...).

1839 - X77, Télécom, polyglotte, ayant acquis une expérience scientifique, commerciale et industrielle dans des domaines de haute technologie, avec une bonne composante internationale, souhaite la valoriser en participant à la définition et à la mise en œuvre des stratégies d'une entreprise importante du secteur "high-tech".

1843 - X56 - expérience approfondie en organisation industrielle (juste à temps, GPO, allègement des structures, initiative au terrain) acquise comme directeur général de PME puis consultant, offre ses services de conseil à entreprise ou cabinet.

1845 - X Sup Aéro, 45 ans, anglais courant, allemand, russe, responsable d'un centre de profit produits industriels haute technologie, expérience direction de programmes aéronautiques et spatiaux en coopération internationale (USA, Europe, URSS), recherche poste direction technique ou opérationnelle.

1848 - X62, civil Ponts, expérience Direction de l'informatique et de l'organisation d'un important établissement financier, direction générale d'une SSII, recherche responsabilités équivalentes : direction des systèmes d'information, direction d'un centre de profit ou d'une PME (SSII ..., établissements financiers, assurances, services,...).

1849 - X78, Dr.Ing. - Allemand, anglais (trilingue), japonais - 8 ans management réussi pour multinationale française en France, au Japon puis comme directeur des ventes en Allemagne (en 3 ans, part de marché portée de 2 à 20 %). Actuellement direction PME allemande récupération d'énergie/environnement. Cherche responsabilité centre de profit, base région Düsseldorf.

1850 - X84 - ENSTA, allemand, anglais, 4 ans expérience développement de projets informatiques (systèmes experts, SGBDR, X11, langages objets) recherche poste chef de projet ou directeur technique.

1851 - X74 - Expérience études et développement en informatique technique en environnement international et direction de SSII recherche poste de Directeur Technique en SSII ou Société de haute technologie.

1852 - X Ponts, anglais-italien, 38 ans - 8 ans d'expérience opérationnelle dans la gestion de développement et de production pétroliers - 6 ans dans le service, expérience commerciale et de gestion financière chez un grand cabinet anglo-saxon dans le cadre de réorganisation de secteurs industriels. Recherche poste de Direction Contrôle de Gestion, Direction de filiale dans grand groupe industriel.

1856 - X 73, compétences techniques dans le domaine informatique (méthodes et outils de l'ingénierie logicielle, conduite de projet, qualité et sécurité des systèmes d'information), exp. management d'équipe + prospection commerciale, planification stratégique et gestion de centre de profit, anglais professionnel, notions allemand, recherche poste responsabilité en entreprise ou partenariat cab. conseil.

1857 - X 83 - DESS - Gestion administration des entreprises. 7 ans d'expérience ingénierie, hydraulique, aménagements, modélisation, informatique, cherche poste de responsabilité au niveau chef de projet dans secteurs correspondants.

1858 - X 85 - Mines civil - 3 ans d'exp. grand groupe. Poste Méthode pour essais industriels - Définition et mise en œuvre de moyens d'essais - Assurance Qualité, gains de productivité. Cherche poste d'encadrement technique tourné vers le produit.

1860 - X indépendant, 9 ans exp. anglais courant. spéc. logiciels objets, parallélisme, contraintes, recherche contrats transfert technologie, avant-projets, montage partenariat, état de l'art, formation. France ou étranger.

1864 - X 51 ans - Exp. de conseil, management et développement d'activités dans le secteur des services et des SSII. Forte motivation pour entreprendre, cherche poste de D.G. d'entreprises du secteur (informatique et technologies de l'information), à auditer, redresser, développer. Possibilité de participation.

1868 - X 79, doct. en informatique, expert dans domaines intelligence artificielle, technologies orientées objets et architectures client-serveur, 8 ans exp. professionnelle réalisation applications + responsabilités techniques dans édition logiciels high tech + solide exp. management, cherche poste Direction Technique ou marketing fort contenu technologique ou Sté dévelop. logiciels ou services.

1872 - X 33 ans, doct. Ing. chimie du solide - anglais et allemand courants - expérience : R&D, France et USA, matériaux optoélectroniques/verres - responsabilités production et engineering dans filiale allemande d'un groupe industriel français. Recherche responsabilité directeur production, directeur technique et R&D - Idéalement en Région Parisienne.

1873 - X 37 ans, 9 ans expérience de Conseil en Management (Stratégie et Ressources Humaines) dans cabinets internationaux, expérience industrielle, anglais, allemand italien, recherche poste de Direction Générale : développement/stratégie, marketing, industrielle.

ENTREPRISES

Vous désirez vendre, acheter, créer une entreprise...

Vous recherchez un partenaire.

Le groupe X-ENTREPRENEUR peut vous aider.

Il dispose d'opportunités, régulièrement renouvelées, d'entreprises à céder.

Il opère en concertation avec les principaux clubs de repreneurs d'affaires issus des grandes écoles.

Pour tous renseignements,

s'adresser à P. SCHRICKE (47) J.-C. ALEXANDRE (49) et A. TYMEN (50).

Téléphoner à l'A.X. (46.33.74.25) qui transmettra.

**N.B. : transfert en cours du Bureau X-Entrepreneur
du 5, rue Descartes au 12, rue de Poitiers.**

AUTRES ANNONCES

Secrétariat de l'A.X.
5, rue Descartes, 75005 Paris.
Tél. : (1) 46.33.74.25.

DEMANDES DE SITUATION

S13 - Fils de ROUX (48), 36 a., diplômé Middlesex Polytechnic de Londres et ESC de Reims, 8 a. auditeur chez Price Waterhouse (3 a. directeur de mission) rech. poste Direction Financière, mission ponctuelle d'analyse, évaluation ou organisation. Tél. : 45.20.80.64 - Fax : 40.50.62.29.

S14 - Fils cam., dble format. franco-britannique, 15 a. expér. rédact./édition (dont 10 en GB), 5 ouvrages publiés, 6 traduits, maintenant chargé de cours Sup. de Co province, ch. complément d'activité : traductions (vers l'angl. ou le franç.), révisions de textes, ... Gilles DESMONS. Tél. : (16) 61.69.20.48. Fax : (16) 61.69.20.15.

S15 - GIRAUT (47) recom. Ing. ENSTA option génie chimique ch. poste en recherche développement. Tél. Sylvie PLICHON : 45.22.69.08.

S16 - Fille DEBOMY (39), 23 a., BTS secrétariat, diplômée EFAP (Ecole Française d'Attachés de Presse - Lyon) homologation maîtrise, ch. situat. en communicat. interne ou externe, région Sud Est. Tél. : (16) 42.92.16.42 ou 67.64.43.51.

S17 - Fille cam. EVRARD (58), Magistère de Gestion (Dauphine) et DESS GRH (Dauphine), ch. premier emploi GRH. Tél. Paris : 69.28.60.08.

S18 - Cam. RIBES (56) recom. vvt garde malade compétente et dévouée pour personne âgée ou handicapée. Tél. : 42.88.28.18.

S19 - CHASSAGNARD Cyril (92) : ma concubine ch. contrat qualification BTS comptabilité, Paris ou région. Merci d'avance. Tél. : 69.33.58.92.

OFFRES DE LOCATIONS

Paris/Banlieue

LA26 - PARIS 16^e, Porte St-Cloud, appt 80 m², 3^e ét., imm. ancien, clair, calme. Tél. : 47.81.49.76 ou (16) 94.89.32.34.

LA27 - CHATELET, cam. loue 2/3 p. meublé, 85 m², sud, balcon, vue, 5^e ét., asc., pour qq mois. Tél. : 43.29.38.06.

LA28 - A louer appt 2 p. 55 m² rue du Théâtre (15^e), pkg. Etat neuf. 6 000 F + ch. Tél. : 47.83.64.36.

LA29 - Chbre meublée indép. tt cft, asc., soleil, PORTE MAILLOT PARIS. 2 200 F/m. Tél. : 40.67.13.62 (H. repas).

LA30 - A louer studette tt cft quart. TROCA-DERO. Tél. : 45.53.84.96.

LA31 - Loue métro Michel Ange Molitor 16^e appt 60 m², 2 p., cuis., sdb, entrée, dressing, cave, p. blindée. Tél. : 46.47.74.43.

LA32 - SURESNES cause départ étranger cam. loue duplex NEUF 110 m² + 25 m² terrasse, cuis. équipée, 2 pkgs, cave. Tél. : 47.72.15.41.

Les annonces sont publiées à titre de service rendu aux camarades et n'engagent pas la responsabilité de l'A.X.

**Ne joignez pas de règlement à votre annonce.
Une facture vous sera adressée dès sa parution.**

TARIFS 1993 : la ligne

Demandes de situation :	40 F
Offres d'emploi :	50 F
Immobiliers :	70 F
Divers :	80 F

Les annonces à publier dans le n° de janvier 1994 devront nous parvenir au plus tard le 13 décembre 1993.

LA33 - 15^e MOTTE PICQUET cam. loue studio clair, kitch. équipée, dche. Gardien, digicode, asc. 3 100 + ch. Tél. : 45.77.03.63 ou 45.64.40.54.

LA34 - Loue à jeune X studette meublée calme sur cour, 3^e ét., MAUBERT (5^e), 2 300 F CC. Tél. soir : (16) 81.52.49.98.

LA35 - Bd Soult PARIS 12^e, cam. loue studio 23 m², cuis., wc, dche, très calme et clair, 1^{er} ét. sur jard. 3 000 F CC. Tél. : 43.70.84.50 et 43.48.86.79 soir.

LA36 - Famille X loue chbre, pavillon proche banlieue ouest, facilités vie courante. Tél. : 47.41.54.21.

LA37 - PARIS 20^e métro ST FARGEAU cam. loue 49 m², 2 p. + balc. + pkg, imm. standing calme, 4^e ét. (4 500 F/m + 360 F ch.). Tél. : (16) 35.29.32.62 ou 46.71.35.29.

LA38 - Cam. loue NEUILLY-SUR-SEINE appt 66 m², living 32 m², chbre, sdb, wc, cuis., penderie. Pkg, cave, 6^e ét., imm. réc., vue impren. 6 500 F + ch. Tél. : 43.06.25.81 ou 47.22.64.28.

LA39 - HERBLAY (95) cam. loue maison anc. 150 m², séj. chem., 4 ch., jard. 600 m², très calme, charm. Prox. immé. gare, écoles, marché, 30' SAINT-LAZARE. Disp. 01/01/94. Tél. bur. : 42.95.73.77.

LA40 - SAINT-MANDE, meublé 3 p. 60 m² tt cft, parf. état, 1^{er} ét., asc. A louer à l'année 6 000 F m. C.C. dt chfge. Tél. : 45.77.24.49 ou 93.87.45.86.

LA41 - Fils cam. loue pavillon face métro PLATEAU DE VANVES. Gd séj. dble, véranda chauffée. 1^{er} ét. : 3 ch., sdb. 2^e ét. : gde ch., sdb. Ss-sol hab., ptt jard. Contrat 2 ans. Px 12 000 F/m. Tél. : 42.88.52.36.

Province

LB10 - CANNES, appt. 2/4 pers., ttes pér., vue except., calme, tél., pisc. Tél. : (16) 31.52.10.77.

LB11 - TIGNES cam. loue appt 6/7 pers. soleil pied pistes ttes pér. Tél. : 45.54.85.41.

LB12 - VALMOREL (73) cam. loue appt 8 lits, tt cft, sur pistes. Tél. : 45.20.10.54.

LB13 - TIGNES Noël et ttes pér. appt 4/6 pers. Sud pied pistes, lave-v. Tél. : (16) 78.87.07.41.

LB14 - CANNES FRONT DE MER 2 p. 2/4 pers. sem/mois, vue except. Tél. : (16) 78.87.07.41.

LB15 - MERIBEL-LES-ALLUES loue appt 2 p. 6 pers. sud, loggia. Tél. : 39.58.15.29.

LB16 - LA PLAGNE CENTRE loue stud. sur pistes. Tél. : 46.51.91.14.

LB17 - LA PLAGNE à louer ttes pér. 3 p. 6/7 pers. Tél. H. repas : 42.73.38.90.

LB18 - LA PLAGNE CENTRE cam. loue ttes dates appt, gd séj. + 2 ch. (6 lits), balcon sur pistes, cuis. équipée, sdb, rénov. Tél. : VINCENT 39.53.94.84.

LB19 - ARCS 1800, fille cam. loue studio 4/5 pers. balc. sud vue impr., tt cft, lave-vaiss. cuis.-bar, - 35 % px station. Sais. hiv./été. Tél. : (16) 31.23.05.82 ap. 20 h de préf.

LB20 - PLAGNE CENTRE 2 p., 6 lits, sud. Vac. Noël, fév. et ttes pér. Tél. : 43.27.94.79.

LB21 - AVORIAZ cam. loue 2 p. 4/5 pers., soleil, sur pistes, ttes pér. Tél. : 39.64.16.14.

LB22 - A louer VALMOREL 2 p. + mezz. + terrasse, 6 lits, pied pistes, prox. commerces. Tél. : 45.74.86.16.

LB23 - AVORIAZ 2 p. et 3 p.-duplex. Tél. : 39.75.76.38.

LB24 - LES ARCS 1800 cam. loue appt 2 p., 6 pers., balc. SUD. Tél. : (16) 42.21.49.42.

VENTES D'APPARTEMENTS ET PROPRIETES

Paris/banlieue

VA11 - CRETEIL le Lac studio 39 m² avec terrasse 17 m² sur lac. Cave, pkg, 520 000 F. Tél. : 40.50.71.51.

VA12 - NEUILLY - JATTE résid. standing, calme verdure, vd appt 4 p., 2 bains, placards. Cave, balcon, terrasse. Aménagement raffiné. Dble box. Tél. : 30.53.46.14.

VA13 - Vd centre LE CHESNAY (78) gde maison familiale, 9 p., 220 m² hab., terrasse, garage, jard., plein soleil. Px 3 800 000 F. Tél. : 39.55.37.57.

VA14 - Vd lisière forêt de RAMBOUILLET anc. ferme restaurée, 6 p., 140 m² hab. + dépend., 5 000 m² terrain. TENNIS. Gd calme. Px 1 5 00 000 F. Tél. : 39.55.37.57.

VA15 - Fille cam. vd 2 p., PARIS 16^e La Muette, 43 m² + balcon 6 m², 1^{er} ét., cuis. et sdb avec fenêtres, digicode, interphone. 1 050 000 F. Tél. : 45.25.88.39 de 20 h à 22 h ou week-end.

VA16 - X56 vd agréable appt 2 p. 58 m², très calme, sur jard., ds belle résid. récente à ISSY-LES-MLX, 500 m Porte de Versailles. Tél. : 42.88.28.18.

VA17 - Fam. cam. (75) vd 50 km S. PARIS studio 28 m² + balc. Cave. 150 000 F. Ds résid.-services, cadre très agréable avec budget 6 000 F mens. Vie facile et lux. Tél. h. rep. : 30.24.06.13.

VA18 - SAINT-CLOUD ami cam. vd appt 76 m², triple living, chbre, jard. privat. Px 18 000 F/m². Tél. : 46.02.00.09 le week-end.

Province

VB11 - Vd villa 1980, 180 m². Entrée, séj., cuis. équipée., cave, 3 ch., 2 bains, cave, garage, terrasse. Tennis, gd terrain. ST-CEZAIRE : 12 km de GRASSE. Tél. : (16) 93.66.10.46 ou 45.00.42.29.

VB12 - Cam. vd TIGNES 2100 studio 4 pers., multippté club-hôtel : 15 j. vac. Noël. Px 65 000 F. Tél. : 43.45.55.83.

VB13 - Pour placement vd ds une résid.-services 3^e âge à CANNES studio 35 m² cuis. sdb. Vue. Rapport mensuel 2 000 par locat. Tél. : (16) 93.46.61.85 h. repas préf.

VB14 - Oncle cam. vd BOUCAU (64) proche Bayonne et Biarritz, quartier calme, villa 2 niv. : 2 appts en bon état, 108 m² chacun + véranda + 2 garages. terrain 1400 m². Px 1 200 KF. Tél. : (16) 59.64.11.75.

VB15 - SOLOGNE, 10 km de LAMOTTE BEUVRON. Mais. anc. rénovée sur 2 500 m² arborés, 145 m² hab. Dépend. 60 m². Px négociable 850 000 F. Tél. : (16) 38.63.36.49 h. repas.

VB16 - AVORIAZ 3 p.-duplex. Tél. : 39.75.76.38.

DIVERS

D7 - DANSE CLASSIQUE - Assouplissement hommes femmes enfants. Monique VINCENT fille cam. (35), salle PLEYEL. Tél. : 45.50.24.41.

D8 - THIEBAUT (56) vd piano PLEYEL 3/4 queue, année 1890, révisé en 1989, 2m57, ébénisterie except., sculptures et incrustations cuivre, px 40 000 F à débattre. Tél. bur. : 46.94.40.53 - dom. : 43.38.17.20.

INDUSTRIELLES

ET COMMERCIALES

C6 - Fils HOFFMANN (48) ébéniste contemporain, ensemblier, Dipl. Ecole Boule. Tél. : (16) 77.59.15.34.

C7 - Fils TUGAYE (48) ébéniste d'art effectue restauration et trav. ts styles s/plan. Cond. spéc. aux X et familles. Tél. : 43.79.13.52.

C8 - Orcel (78) recom. SKI ALPIN ET FOND AU SOLEIL DU VALAIS SUISSE. POUR LA JOIE DES ENFANTS ET ADOLESCENTS ET LE BONHEUR DES PARENTS. Hôtel-Club 80 places. Garderie dès 1 an. Animat. adult. et Ados. Convivialité. 7 jrs pens. compl. dès 1 970 FF. Réduct. et gratuités enfts. Rem. Mécan. très avantageuses pour familles. Alt. 1 465-2 200 m. Tél. : 19/41.26.83.11.22 SUNWAYS *** 1938-CHAMPEX.

C9 - Martine HILLION, ép. cam. (80), propose bijoux fantaisie haut de gamme à commander en vue des fêtes de fin d'année. Présentation prévue début décembre. Envois poss. catalogues. Tél. (soir) : 40.68.94.49.

C10 - A. CARON recommandée par FISCHER (59) propose des croisières aux Caraïbes à des cond. except. Tél. : 45.72.64.46.



DASSAULT-ELECTRONIQUE. EDF. ELF-AQUITAINE. GDF. MCKINSEY. L'ORÉAL. PARIBAS. PECHINEY. SNCF

LES PETITS DEJEUNERS POLYTECHNICIENS LIONEL STOLERU

L'invité de Novembre : **Madame Simone VEIL**

**Ministre d'Etat, Ministre des Affaires Sociales,
de la Santé et de la Ville**

SUR LE THEME

"AVENIR DU SYSTEME SOCIAL"

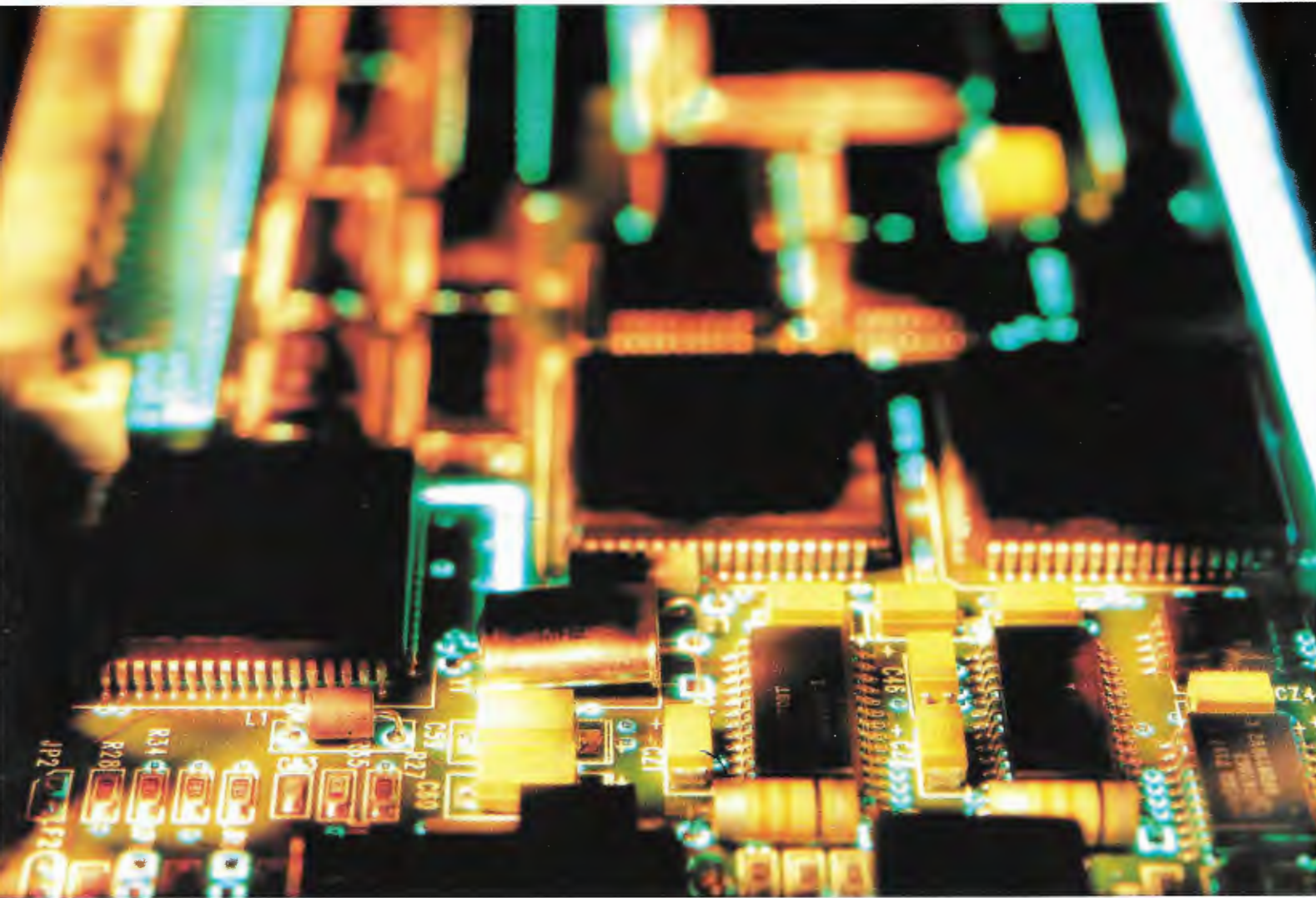
* *

*

Prochain invité, le mardi 7 décembre 1993 : **Monsieur Louis SCHWEITZER**

Maison des Polytechniciens - 12, rue de Poitiers - 75007 PARIS
Renseignements : Les Petits Déjeuners Polytechniciens : 47 20 62 81

TRANSFERT DE DONNÉES



En septembre 1994, Acropolis Nice accueille conjointement les réunions générales de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) et de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO). Pour en garantir le succès, Acropolis est partenaire. Partenaire de chaque ambition. Partenaire de tous les instants. Que vous soyez 50 ou 5000, nous nous engageons dans la réalisation de votre congrès. Vos atouts? Votre idée, nos 50.000m². de surfaces modulables, nos équipes intégrées de professionnels, notre logistique de pointe notre technologie avancée, un interlocuteur unique. Faites votre congrès. Nous en ferons votre événement.

 ACROPOLIS NICE

E N S E M B L E J U S Q U ' A U S U C C E S

Palais des Congrès Acropolis - BP 83 - 06302 Nice Cedex 4 - Tél. 93 92 83 55 - Fax 93 92 82 55

- *On ne s'est pas déjà vu quelque part ?*
- *Si, certainement au CNIT, mais à quelle occasion...?*



... A APPLE EXPO ? Au Bal de l'X ? A l'Election de Miss France ? A l'Espace ELEC ? A PLANETE SPORTS ? A l'Exposition Médecine du Voyageur ? Au Rayon Musiques de Films de la FNAC ? A la Réunion Andersen Consulting ? Au Congrès AEGPL ? A la Convention Microsoft ? A CANON Tech Expo 93 ? Dans les bureaux du World Trade Center ? A PRO SEARCH ? Avec Gilbert Trigano ? A COSMETICA PARAPHARMA ? A la Convention Cycles Peugeot ? Avec Charles Pasqua ? Au Forum Multimedia ? A ICL 92 ? Au Forum des "Entreprises vers l'Emploi" ? A TOP INGÉNIEURS ? A RNIS 92 ? A EDUCATEC 92 ? Au Salon SIRCOM ? Au Congrès des Analystes Financiers ? Au Tournage de la 100ème de l'Emission "LE MILLIONNAIRE" ? Au Concert BNP ? Au Salon "CADEAU ET ENTREPRISE" ? A la Soirée Auguste Thouard ? A la Réunion EDF/GDF Services ? A l'Assemblée Générale de la Compagnie Générale des Eaux ? A la Réunion du CENCEP ? Au Club Affaires CSA ? Au FOUQUETS ou à la Brasserie des Artistes ? Au Show room Siemens ?

AU CNIT, CHAQUE JOUR EST UN EVENEMENT

(1) 46 92 46 92



PARIS-LA DEFENSE