

# La Jaune et la Rouge

A bundle of fiber optic cables in various colors (yellow, green, blue, red, purple) is shown against a dark background. The ends of the cables are glowing, and numerous thin, light-colored lines radiate from the bundle, creating a starburst effect. The overall color palette is dominated by warm tones like red and orange, with the glowing ends providing a bright contrast.

AVRIL 1996 / N° 514 / 90 F

LES TÉLÉCOMMUNICATIONS



# Auriez-vous eu assez de flair pour comprendre que l'avenir se jouait ici ?



*Silicon Valley, 1975.*

**L**a foi soulève des montagnes. Une avant-garde d'hommes s'engage au service d'une vision, et tout devient possible. Hier, la révolution informatique, la conquête de l'espace. Aujourd'hui : l'explosion des télécommunications. Notamment la téléphonie mobile. Sur ce créneau aux formidables potentialités, Bouygues Telecom se donne les moyens d'une ambition sans faille.

## **INGENIEURS TELECOMS**

C'est maintenant que s'engage l'avenir de Bouygues Telecom. Pour réussir notre pari et faire de la téléphonie personnelle une réalité, nous constituons aujourd'hui notre capital le plus précieux : des hommes et des femmes animés par le sens du service et prêts à relever le formidable défi de la croissance. Il reste des espaces à conquérir, des révolutions à accomplir. Si vous possédez audace et détermination, votre place est parmi nous.

Merci d'adresser votre lettre de motivation, cv, photo et prétentions à BOUYGUES TELECOM - Département Recrutement  
Immeuble Europa - 51, avenue de l'Europe - 78944 Vélizy cedex.



**Bouygues Telecom**

ET SI NOUS GRANDISSONS ENSEMBLE ?



# En téléphonie mobile ce qui compte, c'est ce qui ne se voit pas.



**A**près une période où l'accès au téléphone mobile était réservé à quelques fonctions clés, la demande s'étend aujourd'hui à l'ensemble des forces vives des entreprises.

Vodafone est la seule société européenne qui exerce tous les métiers de la communication mobile et dont la communication mobile soit la seule vocation. C'est pourquoi Vodafone a développé l'expertise nécessaire pour répondre à ce qui compte vraiment pour les entreprises :

choisir une solution adaptée et optimale, réaliser un investissement rentable, et s'appuyer sur un partenaire efficace et fiable.

**Vous êtes déterminé à mettre au service de votre entreprise le meilleur de la communication mobile ?**

Alors mettez à profit l'expérience et le savoir faire de Vodafone. Appelez dès aujourd'hui le,

**05 333 800**

---

Pierre BONTEMPS  
X.73  
Directeur Général

---

**VODAFONE**  
N° 1 européen de la communication mobile  
**L'esprit mobile de l'entreprise**

---

VODAFONE S.A.  
6, avenue de Versailles  
75016 PARIS

---

# Avez-vous ce **plus** qu'attendent nos clients des secteurs télécommunications et médias ?

*Vous cherchez plus de diversité,  
plus d'envergure  
dans vos projets, de réelles  
perspectives d'évolution  
en France et à l'étranger.  
Ecrivez-nous :  
le Conseil avec Peat Marwick  
Consultants, c'est à peu près  
ce que vous imaginez, en mieux ■*

Nos clients du secteur des **Industries de l'Information** (Télécom, Médias) nous confient des projets dans un contexte de marché mondial. Le réseau KPMG (70 000 collaborateurs dans le monde) met à leurs côtés des équipes de premier niveau et capitalise son savoir-faire au niveau international.

Diplômé(e) d'une grande école, bilingue, vous avez acquis dans une grande entreprise ou un cabinet de conseil une expérience de plus de cinq années dans ce secteur, en participant à des projets stratégiques d'organisation, de gestion ou de systèmes d'information.

Vous avez surtout ce **plus** que nos clients attendent et qui fait la différence entre le bon et l'excellent.

Marie-Odile RIBATTO vous remercie de lui adresser votre candidature, sous référence 526, à Peat Marwick Consultants - Tour Framatome - Cedex 16 92084 Paris-La Défense.



Peat Marwick Consultants

## CASTOR

Data Communications

*Des équipements conçus et réalisés en France pour les réseaux  
des opérateurs de télécommunications :*

**Brasseurs à 256 accès à 2,048 Mb/s  
Multiplexeurs Multiservices à 2,048 Mb/s  
Équipements de ligne HDSL à 2,048 Mb/s  
Systèmes multi-tâches et multi-opérateurs  
pour la gestion de réseau**

Castor Informatique  
Téléphone : (1) 49 79 45 45

Télécopie : (1) 46 87 90 90



**En couverture :**

Fibres optiques

© ALCATEL CÂBLES

# Sommaire

## La Jaune et la Rouge

N° 514 - AVRIL 1996

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

### Directeur de la publication :

Marcel ROULET

### Rédacteurs en chef :

Jean DUQUESNE,

Gérard PILÉ

### Secrétaire de rédaction :

Michèle LACROIX

Tél. : 46.34.57.01

### Tarif 1996

Prix du numéro : 50 F

Numéro spécial : 90 F

Abonnements : 10 numéros/an  
France : 300 F - Étranger : 400 F

Membres de l'Association :  
Promos 85 et antér. : 200 F ;  
86 à 89 : 150 F ; 90 à 92 : 100 F

### Éditeur :

Société amicale des anciens élèves  
de l'École polytechnique

### Publicité :

Ofersop, M. Baratta,  
55, bd de Strasbourg, 75010 Paris  
Tél. : 48.24.93.39

### Fabrication :

Éditions de l'Aulne

### Impression :

Loire Offset Plus

Commission paritaire n° 65 147  
ISSN 0021-5554

Tirage : 13 100 exemplaires



## LES TÉLÉCOMMUNICATIONS

### 7 Avant-propos

Marcel ROULET (54)

### 9 De l'importance stratégique des télécommunications pour les entreprises

Jean-Yves GRESSER (62)

### 13 Les autoroutes et les services de l'information

Didier LOMBARD (62)

### 23 Des contenus pour les autoroutes de l'information

Philippe JOURNEAU (77)

### 25 La radio, avenir des télécommunications

Jean-Gabriel REMY (62)

### 31 Les satellites de télécommunications : outils au service des communications mondiales

Michel POPOT (55) et Savely SCHIRMANN

### 35 La recherche en télécommunication

Michel FENEYROL (59)

### 40 L'industrie des télécommunications

François TALLEGAS (56)

### 59 La régulation des télécommunications

Jean-Marc CHADUC (62)

### 65 Les enjeux de la formation dans les télécommunications

Michel CAMUS (55)

### 69 France Télécom : mutation et développement

Bruno BROCHIER (61)

## LIBRES PROPOS

### 49 Vincent Bargonne, polytechnicien, 7<sup>e</sup> épisode

Philippe SAINT-GIL (43)

## 72 FORMATION

### VIE DE L'ÉCOLE

### 73 Cérémonie de la passation du drapeau de la promotion 1993 à la promotion 1994

### 74 Allocution de M. Charles Millon, ministre de la Défense

### 76 Le DGAR, garant de la recherche à l'X

Michel PETIT (55)

## 79 LIVRES

## 80 COURRIER DES LECTEURS

## 81 VARIÉTÉS

## INFORMATIONS DIVERSES

### 87 De la "fusion froide" aux nouvelles orbites de Bohr

Jean de LAGARDE (41)

### 90 Fondation de l'École polytechnique

## VIE DE L'ASSOCIATION

### 92 Visite de la Résidence de Joigny, Convocations de promotions, Maison des polytechniciens, assemblées générales le 10 juin 1996

### 93 Groupes X

### 95 Carnet polytechnicien

## 101 BUREAU DES CARRIÈRES

## 103 AUTRES ANNONCES



# SIEMENS

Numéro un des téléphones en Europe, Siemens est présent dans tous les secteurs de la téléphonie et propose une gamme complète adaptée aux besoins de chaque utilisateur.

Fort de son expérience et de son savoir-faire dans le domaine des télécommunications, mais aussi dans celui des composants, Siemens s'impose comme un acteur majeur du secteur des télécommunications.

Performances et assurance de fiabilité, mais aussi recherche ergonomique et souci de robustesse, tous les éléments sont pris en compte et tous les processus de fabrication parfaitement maîtrisés. Un téléphone Siemens intègre les dernières innovations technologiques. Il est conçu pour donner entière satisfaction à son utilisateur.

Le résultat, une gamme de qualité couvrant toutes les familles de produits :

## Une gamme complète de téléphones

– avec la ligne Euroset, les téléphones filaires sont bien représentés.

→ **l'euroset 802** est un appareil simple et fonctionnel, qui répond parfaitement à un usage domestique ou professionnel.

→ **l'euroset 812** s'enrichit de fonctionnalités haut de gamme (écoute amplifiée, mains-libres, écran LCD...).

→ **l'euroset 832** ajoute un répondeur numérique intégré pour rester en contact téléphonique même en cas d'absence. L'Euroset 832 est synonyme de qualité et de fiabilité.

– la téléphonie numérique sans fil se décline à travers la ligne Gigaset.

→ **le Gigaset 910** est le premier téléphone sans-fil numérique à la norme DECT à usage domestique ou professionnel. Il offre une excellente qualité d'écoute et des facilités d'utilisation très appréciables, puisque 6 combinés peuvent être utilisés sur une même base, permettant ainsi à l'utilisateur de créer un véritable mini-standard.

Parmi ses nombreux autres avantages, l'interphonie illimitée et gratuite entre les différents combinés, la mise en attente d'un appel extérieur et son transfert sur l'un des combinés sont tout à fait appréciables. Tout comme une très bonne pénétration radiophonique à travers plusieurs étages ou cloisons.

– Siemens propose aussi 2 portatifs GSM très performants.

→ **le S3 com** : le dernier-né de Siemens. Son élégance va de pair avec sa compacité. Doté d'une autonomie

de 20 heures en veille, il permet jusqu'à 100 minutes de conversation et se recharge en une heure. Le S3 com offre de plus une gamme complète d'accessoires.

→ **le S4**, le portatif GSM qui bat des records d'autonomie : 50 heures en veille, 4 à 7 heures en conversation avec une batterie standard lithium. Une batterie vide est rechargée en seulement 5 heures.

*Filiaires, sans-fils DECT ou GSM, les téléphones Siemens sont donc présents pour répondre à tous les besoins des différentes catégories d'utilisateurs.*

## Des téléphones intelligents : transmissions de données via le GSM

– Le réseau GSM s'ouvre à d'autres services. Il devient désormais possible d'envoyer, mais aussi de recevoir des



Portatif GSM Siemens S4

fax et des données informatiques. Siemens propose toutes les solutions pour configurer l'équipement informatique et développer le concept du bureau mobile.

Les portatifs GSM Siemens S3 com et S4 vous permettent d'envoyer et de recevoir des télécopies et données informatiques. Un service qui répond à l'attente de nombreux professionnels.

Il suffit d'insérer la carte modem dans le connecteur PCMCIA de l'ordinateur et de relier le câble interface avec le S3 com ou le S4 pour établir une liaison avec le monde entier.

Numéro 1 mondial des télécommunications privées et numéro 1 européen des terminaux, Siemens est présent sur les marchés de la téléphonie depuis 1849. Un siècle et demi d'innovations technologiques qui positionnent Siemens comme l'un des acteurs incontournables du marché des télécommunications aujourd'hui.

*Preuve en est : une personne sur dix dans le monde téléphone avec un produit Siemens.*

De plus, Siemens maîtrise aussi les techniques d'infrastructures et de réseaux de télécommunications publiques, dont il est l'un des principaux fournisseurs au monde : commutation, transmission, GSM, DCS 1800, réseaux d'accès sur cuivre et/ou sur fibres optiques, câbles et câblages donnent une idée de l'étendue de ses compétences.

Ainsi présent dans les réseaux et les terminaux, comme dans les composants, Siemens peut apporter à tous ses clients, opérateurs, entreprises comme particuliers l'assurance de la qualité la plus élevée, mise à leur disposition. ■



Siemens GIGASET 910



# SIEMENS

## "Rappelez Vendredi"



**S4.**  
Le mini  
portatif GSM,  
maxi autonomie  
signé Siemens.

Parce que tout l'intérêt d'un portatif GSM c'est d'avoir le pouvoir de communiquer à tout instant, Siemens a donné à son nouveau S4 une autonomie record : 50 heures en veille et 4 heures en communication. Un petit miracle rendu possible grâce à une batterie au lithium (écologique) en avance de plusieurs générations sur ses concurrents. Et quand vous saurez qu'en plus le S4 est tout petit, très convivial, étonnamment facile à utiliser et... très beau, vous comprendrez très vite pourquoi avec Siemens, Numéro Un européen du téléphone, tout devient possible...



**Un téléphone Siemens, et tout devient possible...**





# France Direct



Comment  
téléphoner sans  
problème depuis  
l'étranger.



Etats-Unis  
1800 4 737 262

—  
Allemagne  
0130 80 0033

—  
Royaume-Uni  
0800 89 00 33  
0500 890 033

Exemples de numéros France Direct



Pour connaître  
le mode d'emploi et le numéro  
France Direct de votre  
destination, téléphonez avant  
votre départ au

France Direct, un numéro de  
téléphone pour appeler la France  
et le monde entier depuis plus de  
60 pays, soit en PCV, soit avec  
votre Carte France Télécom.

**N° Vert 05 06 19 19**  
APPEL GRATUIT



France Telecom



## AVANT-PROPOS

Marcel ROULET (54)

président-directeur général de Thomson,  
 président d'honneur de France Télécom,  
 président de l'A.X.

UN ÉVÈNEMENT considérable s'est produit ces dernières années, qui bouleverse de nombreuses données de l'économie mondiale. Grâce aux progrès de la technologie, trois domaines précédemment disjoints, l'informatique, l'audiovisuel et les télécommunications sont amenés à converger.

Les percées technologiques fondamentales que constituent la numérisation de l'information et de sa transmission, le transistor et le circuit intégré et la fibre optique débouchent sur les extraordinaires perspectives de la mondialisation de l'information, qu'elle soit écrite, sonore ou visuelle.

Tout le monde a pris maintenant conscience, à travers le développement d'Internet qui concrétise le concept d'autoroutes de l'information, qu'une ère nouvelle s'offre à nous. En effet, pour la première fois sans doute dans l'histoire, les possibilités de la technologie ne présentent aucun point de blocage. Les dernières difficultés techniques que sont par exemple la conception d'un écran plat de grande dimension ou la reconnaissance de la parole semblent s'estomper avec la commercialisation des premiers produits de l'espèce. L'homme dispose des éléments pour faire à peu près ce qu'il veut. La limitation se déplace maintenant vers la capacité à les utiliser. Certes il existe encore des problèmes techniques, par exemple la difficulté de maîtriser la conception des grands logiciels. En réalité des solutions existent, mais elles supposent encore une organisation très précise et une discipline fort rigoureuse.

Plus ardu sont les problèmes d'ergonomie. Malgré la complexité des systèmes il faut absolument que l'interface entre l'homme et la machine soit la plus simple et la plus conviviale possible.

La géniale invention de la souris des micro-ordinateurs combinant ce qui convient à l'œil – les deux dimensions – et ce qui convient à la raison, le bouton unique, montre dans quel sens il faut travailler.

Mais au-delà des freins techniques, il existe des résistances culturelles ou sociales à l'introduction des nouvelles possibilités, ne serait-ce que parce qu'elles ont eu dans le passé et auront certainement à l'avenir une incidence sur l'emploi.

Ainsi que l'on soit industriel, concepteur de systèmes ou opérateur de réseau, une compétence en psychologie et en sociologie est désormais requise. La question n'est plus en effet de résoudre des problèmes techniques mais de créer les services qui, répondant à des besoins connus ou implicites, vont être créateurs d'activités nouvelles et contribuer à l'amélioration de notre cadre de vie. Un aspect important de cette nouvelle donne est l'interaction contenant-contenu. Il ne s'agit pas seulement en effet de créer des autoroutes électroniques, mais que ces autoroutes écoulent le plus de trafic possible. Il n'est pas possible dans ces conditions d'ignorer le contenu acheminé par les réseaux.

Par ailleurs la mondialisation de l'économie, que la dernière décennie a apportée, résulte pour une très large part du développement des

télécommunications. Ce développement s'effectue désormais dans un cadre libéral, notamment dans l'Union européenne à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1998, date à laquelle les télécommunications seront libéralisées.

Ce numéro de *La Jaune et la Rouge* rassemble des articles consacrés aux perspectives les plus fondamentales du domaine. Les aspects techniques, autoroutes de l'information, radio, satellites, sont traités par Didier Lombard, Philippe Journeau, Jean-Gabriel Remy et Michel Popot. Le point de vue des grands acteurs, clients, industrie, opérateurs et *last but not least* des régulateurs, complète le panorama sous la plume de Jean-Yves Gresser, François Tallegas, Bruno Brochier, Michel Camus, Michel Feneyrol et Jean-Marc Chaduc.

Je remercie très sincèrement ces éminents spécialistes de leurs contributions, notamment ce dernier qui a bien voulu assurer la coordination de ce numéro. Je suis convaincu qu'ils apporteront des informations qui intéresseront nos lecteurs sur un sujet passionnant.

Les télécommunications constituent un formidable enjeu pour notre pays qui a joué dans les précédentes décennies, grâce à un effort tenace et soutenu de tous ses acteurs, un rôle majeur sur le plan mondial. La capacité de s'approprier les nouvelles possibilités et les nouveaux marchés qui s'annoncent est certainement à notre portée. Je souhaite, nous souhaitons tous, que la moisson soit en rapport avec tout ce que nous avons semé. ■



## Jeunes diplômés

Imaginez une entreprise de plus de 5 000 salariés qui cultive le sens de l'initiative et qui permet à chacun de faire valoir ses idées ; une entreprise puissante construite sur des bases solides, qui prépare l'avenir en privilégiant l'innovation.

Imaginez une entreprise leader sur le marché français qui fait de l'International un axe de développement majeur (13,3 milliards de cigarettes vendues dans 110 pays).

Imaginez encore une entreprise capable de proposer des métiers et des carrières dans des domaines aussi variés que le commercial, la production, la recherche & développement, la logistique, ou les approvisionnements. •

Imaginez enfin une entreprise qui considère chaque collaborateur comme étant unique et qui s'attache autant à votre personnalité qu'à votre formation.

Cette entreprise, c'est la Seita.

Seita, DRH, Gestion des cadres,  
53 quai d'Orsay, 75347 Paris  
Cedex 07.

**Tout ce  
qu'un homme  
a fait,  
un jour, un autre  
homme  
l'a imaginé.**

**Seita**

Avancez avec nous



## DE L'IMPORTANCE STRATÉGIQUE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS POUR LES ENTREPRISES

Jean-Yves GRESSER (62)<sup>1</sup>

**L**A POPULATION des entreprises est très diversifiée par la taille (en France, il y a environ 3 000 entreprises de 300 salariés et plus, entre 1 et 2 millions si l'on prend en compte les entreprises individuelles), par la variété des activités (de l'agriculture au quaternaire) et, à taille ou activité égale, par les perspectives d'évolution.

Beaucoup d'entre elles se débattent aujourd'hui pour leur survie, alors que quelques-unes connaissent des taux de croissance à deux chiffres. Aucune situation n'est acquise pour longtemps, agilité et réactivité sont des facteurs clés de la réussite. Le secteur public ou social semble préservé mais il reste soumis au bon vouloir de l'État ou du législateur qui peut du jour au lendemain modifier le contour de ses activités et ses modes de gestion. Il ne pourra pas au bout du compte échapper indéfiniment aux lois économiques universelles dans un marché devenu mondial.

Le temps n'est pas si loin où dans certaines entreprises, il fallait demander la clé du téléphone. Cette situation, qui n'a peut-être pas encore tout à fait disparu (on contrôle l'accès à l'interurbain, à l'international, au Minitel) paraît aujourd'hui absurde : l'entreprise ne peut vivre, fonctionner sans les télécommunications. L'entreprise

ne peut non plus évoluer, se développer sans les télécommunications.

J'aborderai successivement ces deux points par quelques illustrations, pour en aborder les conséquences pour les différents acteurs concernés : les opérateurs, les prestataires de services, les industriels.

### ***1. Les entreprises sont de plus en plus dépendantes au quotidien du bon fonctionnement des télécommunications.***

***Dans la mesure où elles en consomment de plus en plus, elles sont de plus en plus sensibles à leur coût.***

Les transports et les télécommunications transforment profondément l'espace économique. Robert Cailliau du CERN dit même qu'Internet "a détruit la géographie". La concurrence mondiale sur les produits et sur certains services (pas tous heureusement) ne peut que s'amplifier. En soi, le phénomène n'est pas nouveau (voir le commerce des céréales et des métaux depuis l'aube de l'histoire, celui des étoffes et des terres cuites depuis l'antiquité) : il s'exacerbe dans la mesure où ce sont les savoir-faire eux-mêmes qui sont

délocalisables. Résultat : la guerre économique ne concerne pas seulement les grands groupes, mais n'importe quelle entreprise sur la planète.

L'ouverture mondiale a bien sûr des avantages. Elle permet de choisir les meilleurs fournisseurs, de développer de nouveaux marchés ou de nouveaux produits. Elle pousse l'entreprise à être plus réactive (mieux répondre au client, détecter les opportunités, apprécier et compenser les risques). Une capacité d'adaptation permanente pour un développement supérieur aux concurrents est la condition de survie.

Ceci rend l'entreprise de plus en plus exigeante sur la qualité des télécommunications :

- la portée géographique des services (la Communauté européenne, l'Europe, l'Eurasie, l'Afrique, l'Amérique, le Pacifique, et... l'espace urbain ou rural. Les entreprises sont des partenaires essentiels de l'aménagement du territoire),
- la fluidité des communications de bout en bout,
- des services facilitant l'accès aux bons interlocuteurs (annuaires de recherche de plus en plus intelligents, sûreté de l'identification, numérotation facile).

1 - Note importante : cet article reflète les opinions de son auteur et ne saurait engager la Banque de France.



La sûreté est une exigence de plus en plus aiguë; nous y reviendrons. Retenir un numéro de téléphone est un excellent exercice de mémoire, mais est-ce vraiment essentiel?

- des temps de réponse rapides en temps normal et en cas d'incident. Il y a dans le temps de réponse un aspect objectif et un aspect subjectif : pourquoi le retour de sonnerie est-il instantané pour une communication locale en Amérique du Nord alors qu'il est précédé, chez nous, d'un signal de recherche qui paraîtra nécessairement long.

Pour les salles de marchés des banques où les termes d'un contrat se jouent couramment à quelques secondes près, une interruption de quelques minutes serait insupportable.

À l'époque où la totalité des réserves des banques centrales représente une fraction des flux financiers d'une seule journée, on n'ose imaginer ce que représenterait une panne majeure dans une place financière ou entre Paris et Londres, ou New York (une banque a failli disparaître pour avoir été déconnectée pendant une journée, par la faute de l'informatique, il est vrai).

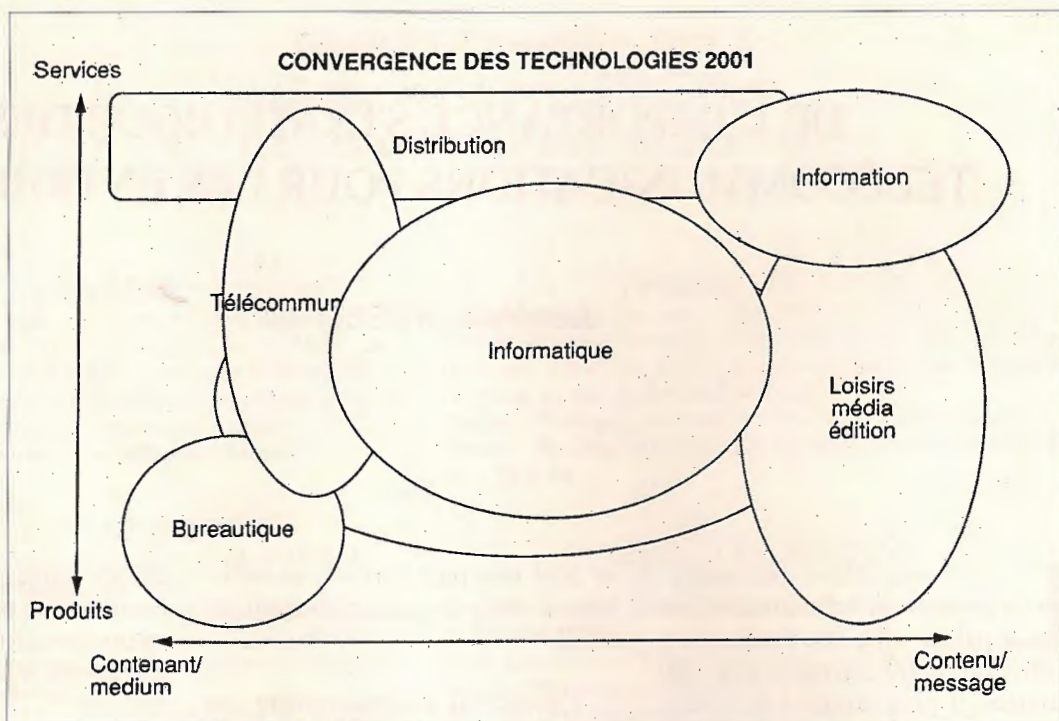
L'élargissement de la concurrence fait que les distorsions tarifaires sont de plus en plus intolérables. Les entreprises communiquent plus que les particuliers, on le dit peu. Elles ont l'impression de subventionner le téléphone. Cette pratique ancienne et universelle a tendance à

s'atténuer, heureusement. Elle devrait disparaître.

Les tarifs devraient aussi prendre en compte la formation d'espaces économiques plus homogènes et de plus en plus étendus dans nos régions. C'est à l'intérieur de ces nouveaux espaces (Europe des 15, des 30) qu'il faut pouvoir comparer les coûts.

Dernier point sur les coûts : les économistes ont montré l'interdépendance étroite des différents acteurs dans les réseaux. Toute modification du comportement de l'un des acteurs affectera plus ou moins profondément tous les autres. Parce que les infrastructures de télécommunications sont longues à bâtir, les techniciens des entreprises demandent plus de visibilité sur le futur des services et leur tarification.

L'histoire la plus récente montre qu'ils ont été à plusieurs reprises placés du jour au lendemain devant le fait accompli.



La convergence des technologies à l'an 2001, source : L'Atelier de la Compagnie Bancaire.

**2. Les télécommunications modifient profondément les relations entre les acteurs économiques. L'exercice des activités traditionnelles en est modifié. De nouvelles activités, de nouveaux métiers apparaissent.**

La médiatisation d'Internet et des projets qui préparent les info-routes de demain occulte passablement le quotidien.

À l'intérieur des entreprises, les télécommunications procèdent de trois cultures différentes : celle du "service du courrier", celle des téléphonistes et celle des informaticiens. Les deux dernières sont de plus en plus intégrées. Le courrier est toujours un peu à part. Télex et télécopie sont à la frontière. La messagerie électronique fait partie de l'informatique. Le paysage est encore assez fragmenté (voix, texte, données). Certaines entreprises commencent à en souffrir. Les plus avancées ont entrepris



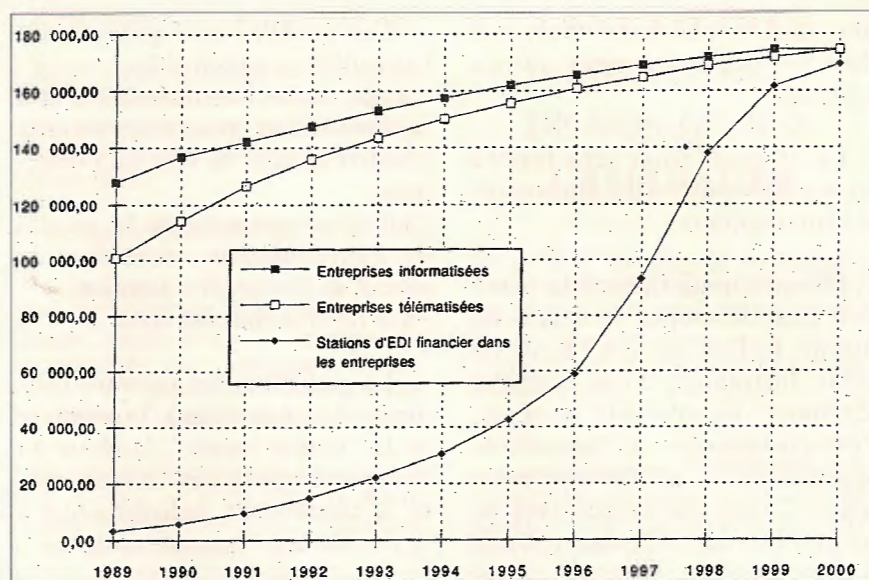
depuis la fin des années 70 l'intégration des flux de l'écrit. L'intégration voix-donnée reste un mythe au niveau de l'utilisateur même si, aujourd'hui, les infrastructures numérisées transportent indifféremment n'importe quel contenu.

Pourtant ce paysage plutôt classique est en train de changer via le courrier, le téléphone, l'informatique et leur convergence annoncée depuis la fin des années 1970.

Via le courrier, c'est la télécopie. En dix ans, chaque secrétariat, chaque petit groupe s'est doté d'un télécopieur. C'est tellement pratique que les coûts n'en sont pas toujours très bien maîtrisés. C'est un pas de plus qui nous éloigne du zéro papier et qui freine le développement de moyens plus efficaces comme la messagerie électronique.

Via le téléphone. J'ignore quelle part représentent les services comme l'audio ou la téléconférence, des services comme celui de l'annuaire dans les revenus de France Télécom mais je pense que cette part devrait se développer. Les premiers ne sont pas assez vendus. Les contacts directs sont irremplaçables, les voyages ont des contraintes et des agréments, mais que de temps perdu et que de fatigue ! Le développement des échanges régionaux ou internationaux devrait pouvoir s'appuyer sur des terminaux bon marché, utilisant des infrastructures banalisées (ce RNIS que l'on est en train de redécouvrir). Ces terminaux et ces infrastructures, aujourd'hui réservées à quelques entreprises, pourraient, en quelques années, être adaptés et diffusés dans le grand public (ce que certains appelle la stratégie de la "banane", voir l'exemple des mobiles ou de la télécopie).

Via l'informatique. Les entreprises se différencient encore aujourd'hui par un taux élevé



**Pénétration et marché de l'EDI financier.**

d'informatisation et de connexion (grâce au Minitel). Elles sont de plus en plus nombreuses à communiquer d'ordinateur à ordinateur avec leurs clients ou de leur fournisseur, des banques et de l'administration (que l'on appelle l'EDI, l'échange de données informatisé).

Pour les entreprises, l'EDI est un élément fort de compétitivité et de positionnement stratégique.

Pour l'Administration et le secteur social, c'est l'un des outils majeurs de la modernisation.

Pour les quatre à cinq ans à venir, le premier défi sera de faciliter le passage à l'EDI financier des PME/PMI qui sont encore dans l'expectative.

Le second défi sera de répondre aux attentes et aux besoins nouveaux des entreprises déjà EDI-fifiées, à savoir : la sécurité ; l'amélioration de la productivité et le développement de services à valeur ajoutée de la relation bancaire ; la possibilité d'étendre aux flux internationaux (spécialement européens) les services EDI domestiques existants ou à venir.

Vont dans ce sens les travaux en cours pour la mise en œuvre de l'EDI dans les marchés publics. Plus généralement, la conjonction de l'EDI déclaratif et de l'EDI paiement (TVA, cotisations sociales...) semble pouvoir jouer un rôle majeur dans la promotion des autres EDI.

L'EDI concerne d'abord les entreprises qui ont une relation établie, régulière. C'est une forme particulière de ce que les Anglo-Américains appellent le Commerce électronique, et qui concerne, lui, aussi bien les entreprises que le grand public. Le commerce électronique peut se voir sous deux angles :

- le démarchage et la vente de produits ou services matériels via un canal électronique,
- le démarchage et les ventes de biens ou services immatériels, produits de la nouvelle société de l'information et du savoir qui est en train d'émerger.

Le commerce électronique de 1<sup>re</sup> génération est fondé sur le Minitel. Il est resté franco-français. Le commerce électronique de 2<sup>e</sup> génération sera vraisemblablement fondé sur Internet, réseau de réseaux, ouvert dans l'espace et,



pour le moment, sans exclusive vis-à-vis des entreprises ou des individus.

La 3<sup>e</sup> génération sera fondée sur les inforoutes (les autoroutes de l'information).

Internet nous interpelle parce qu'il s'est développé en dehors du monde policé de l'UIT ou de l'OSI. Instrument d'une nouvelle hégémonie ou nouvelle frontière, c'est en tout cas un formidable amplificateur et accélérateur commercial, dont les entreprises ne peuvent se désintéresser, sur le plan offensif ou défensif. C'est aussi un formidable défi pour les opérateurs traditionnels qui ont, jusqu'à une date récente, sous-estimé le phénomène, et pour les États (Internet se joue des frontières). Il se pourrait aussi qu'Internet ne soit qu'un leurre dans la nième bataille de la réglementation, qui concerne d'abord ce bon vieux téléphone.

### Conclusion

Les réseaux de télécommunications innervent profondément les entreprises et façonnent les marchés.

L'apport des opérateurs de télécommunications est fondamental. Le dynamisme dont ils font preuve depuis des décennies est un atout majeur de l'économie. Depuis quelques années, les entreprises se sentent mieux écoutées, leurs spécificités mieux comprises.

Des progrès restent à faire. Ceux-ci devraient être favorisés par la nouvelle loi sur les télécommunications, mais le projet actuel recèle des dangers de retour en arrière. C'est pourquoi récemment le Cigref (Club informatique des grandes entreprises françaises) s'est permis, comme il l'avait déjà fait en 1987, d'émettre un avis.

Les grandes entreprises sont particulièrement sensibles :

- à une réelle interopérabilité et à la constitution de services ouverts (multivendeurs) au sein de l'entreprise,
- au développement de la société de l'information ou, à tout le moins, de l'entreprise étendue,
- à la réversibilité des choix.

La portabilité des numéros (historiques et nouveaux), l'ouverture de la "boucle locale", le choix du transporteur sont des facteurs clés de la concurrence, indispensables à la viabilité des "secondes sources".

Le cantonnement de France Télécom dans le service universel téléphonique ne semble pas une bonne voie, dans la mesure où se développent les services du texte et de l'image et où la numérisation est indifférente au contenu.

Le Cigref aimerait que soit établie rapidement une véritable concurrence à toutes les échelles (locale, régionale, européenne), non assistée (voir les errements du Royaume-Uni entre 1984 et 1992), dépourvue de limitations fortes.

En bref, que la nouvelle réglementation reste souple, ouverte, centrée sur les grands principes, éloignée des détails tatillons.

Les entreprises françaises sont exigeantes mais elles ne peuvent pas l'être moins que leurs concurrents des autres pays. Elles sont aussi réalistes. Elles devront s'appuyer sur un opérateur national capable de tenir un rôle de premier plan au niveau mondial. Cet opérateur doit devenir plus agile et plus international (l'alliance avec Deutsche Telekom et Sprint, les partenariats au Mexique, en Argentine, etc. sont de bons signaux).

La nouvelle loi doit l'aider à se débarrasser de ses derniers comportements monopolistiques sans compromettre ses chances de survie face aux hégémonies de fait.

La bonne utilisation des technologies impose d'acquérir de nouveaux savoirs et savoir-faire, de révéler et d'intégrer de nouveaux talents. Le dialogue entre les entreprises et les télécommunications passe par la sensibilisation et la formation.

De plus en plus d'écoles de commerce ou de management intègrent les technologies à leur enseignement. Les écoles d'ingénieurs devraient encore mieux former à l'économie, à la finance, à la vie des entreprises. Intégrateur, facilitateur, J. de Rosnay dit "catalyste", scénariste et architecte de l'immatériel deviennent des profils clés.

### Textes édités ou publiés par l'auteur

- "Technologies pour la finance à l'horizon 2000", dans le dossier sur les technologies bancaires et financières, *Revue d'économie financière*, n° 32, printemps 1995.
- "EDI financier & paiements, vers de nouveaux services bancaires aux entreprises", Edifrance, Conseil national du crédit, Afnor, septembre 1995.

### Autres références

- Claudio C. Ciborra, *Teams, Markets and Systems, business innovation and technology*, Cambridge University Press, 1992.
- Anne Perrot, "Ouverture à la concurrence dans les réseaux, l'approche stratégique de l'économie des réseaux", *Économie et Prévision*, n° 119 1995-3.
- Axel Thonier, "Dix ans de réformes des télécommunications au Royaume-Uni : échec du pilotage de la structure de marché et libéralisation complète", *Économie et Prévision*, n° 119 1995-3.
- *Actes du forum sur les autoroutes et les services de l'information à l'heure des expérimentations*, 1<sup>er</sup> février 1996, à paraître.



## LES AUTOROUTES ET LES SERVICES DE L'INFORMATION

Didier LOMBARD (62),

directeur général des stratégies industrielles,

au ministère de l'Industrie, de la Poste et des Télécommunications

### Introduction

La formulation a fait le tour du monde, et nos journaux font maintenant quotidiennement référence à ce nouveau secteur économique auquel le plus bel avenir est prêté et qui repose sur le principe de la numérisation complète de la chaîne de transmission et de traitement de tous les types d'information : voix, données et images.

Rien *a priori* ne prédestinait ce nouveau concept à sortir du champ économique des entreprises. Pourtant, nous avons assisté et nous assistons encore à une médiatisation mondiale de ce nouvel espace économique et social, baptisé suivant les continents et les ambitions, autoroutes de l'information, l'auto-route de l'information, inforoute, société de l'information, "Global Information Infrastructure", "Global Information Society" et avec son corollaire qui réduit la planète à un village mondial.

Qualifiée de révolution mondiale, la situation des autoroutes de l'information est cependant fort différente d'un pays à l'autre, à la fois par l'histoire, mais aussi par les objectifs politiques que se fixent les pouvoirs publics, par la place de leurs acteurs, et par leur situation économique. De fait, l'engouement pour les autoroutes de l'information et leur diffusion

résultent largement de la rencontre entre une volonté politique et économique et l'émergence des nouvelles technologies rendant économiquement viable le traitement et la transmission de données multimédias.

### 1 - De l'anticipation de la révolution numérique...

Une caractéristique fondamentale de l'industrie électronique est la prévisibilité en termes de délais des avancées et des progrès technologiques. Sur cette base, les sociétés électroniques anticipent la pleine utilisation des possibilités technologiques pour développer de nouveaux produits. Dans ce contexte, les puissances de traitement envisagées à court terme pour les composants et les logiciels ont conduit l'ensemble des acteurs à s'intéresser, techniquement et économiquement, à la numérisation de toutes les sortes d'informations : voix, images, données.

Cette "prévisibilité" des progrès est également un "moteur" à rendre les choses possibles. En affectant les moyens nécessaires à l'obtention d'une technologie dans un délai communément admis par l'ensemble des acteurs et dans un contexte de concurrence, l'objectif devient largement réaliste, et la prévision se réalise.

L'intérêt de pouvoir transmettre et traiter intégralement sous forme numérique l'ensemble des informations vocales, textuelles ou visuelles est manifeste en termes de facilité de traitement, de synergie et de débit de transmission, de qualité de transmission et de reproduction, d'interfaçage avec l'ensemble des autres outils informatiques, d'interactivité à condition bien entendu que cela se fasse à un coût raisonnable. L'information transmise devient un élément actif, modifiable, transformable..., c'est-à-dire une marchandise reproductible et transportable à volonté pour un prix dérisoire.

Par les potentialités offertes en termes d'efficacité et de nouveaux services, ce basculement numérique touche tous les domaines d'activités économiques comme ceux d'intérêt général, ainsi que l'illustrent les quelques exemples suivants : la télémédecine, les services administratifs à distance, la vidéo à la demande, le commerce électronique, l'échange de données informatisées interne et externe entre entreprises, la visite virtuelle de musées ou la consultation d'ouvrages de bibliothèques éloignées, les possibilités offertes en matière de télétravail, le travail en groupe sur des objets complexes et visuels, la fourniture de services d'information (*figure 1*), les transactions électroniques...







D.R.

**Restaurants et Hôtels de Paris**  
La sélection de Roland Escaig

**Restaurants**  
**Hôtels**

~ 150 FF  
**150 - 300 FF**  
300 - 500 FF  
+ 500 FF

Terrasse  
Salons  
Musique  
Spectacle  
Voiturier

Autour de Paris  
Selection quartier

**Cuisine française**  
Cuisine régionale  
Cuisine étrangère

Film coup de cœur

TOIT DE PASSY  
VANCOUVER  
VENANTIUS  
VERRE BOUTEILLE CHAMBERNET  
VIEUX MÉTIERS DE FRANCE  
YVAN

151

Visiter

A propos... Mode d'emploi... Contact

Figure 1 - Les services d'information : le texte et l'image détaillée (Wanadoo - France Télécom).

## 2 - À la convergence technologique

Les principales innovations technologiques ayant contribué à cet objectif sont :

- l'augmentation de la puissance de traitement des circuits intégrés multipliée par quatre tous les deux à trois ans, conjointement avec leur miniaturisation et la réduction de leur prix ;
- l'amélioration des performances des logiciels d'exploitation ou d'application ;
- la compression des données ;
- les capacités accrues des réseaux de télécommunications (fibre optique, *figure 2*) pour transporter les informations numérisées à des débits croissants (SDH<sup>(1)</sup>, ADSL<sup>(2)</sup> en transmission, RNIS<sup>(3)</sup> et ATM<sup>(4)</sup> pour les réseaux), abaissant significativement les coûts de transmission des informations ;
- enfin, le développement des réseaux locaux informatiques.

L'interaction entre ces évolutions a conduit chacune des branches industrielles et de services à intégrer les nouvelles fonctionnalités numériques dans leurs produits, tant pour des services locaux (vidéo, jeux, CD-ROM<sup>(5)</sup>...), que

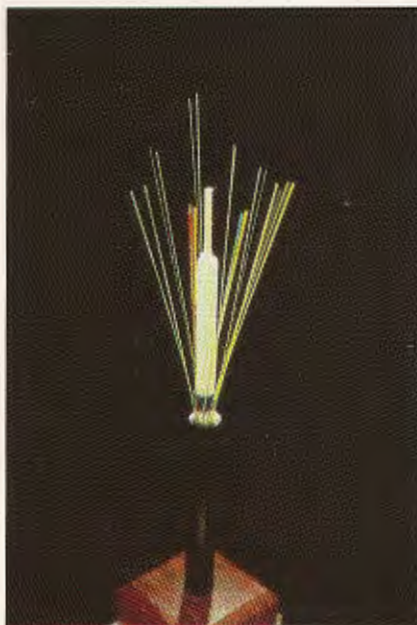


Figure 2 - La fibre optique : des capacités étendues de transmission.

diffusés (télévision numérique ou interactive, transmission d'images et de données...), donnant naissance à la première vague du multimédia.

Mais la démarche était loin d'être unificatrice. Seules quelques entreprises songeaient alors à des alliances transsectorielles afin de bénéficier de leurs complémentari-

tés en matière de réseaux, d'utilisateurs, de services et de produits. Dans certains pays, cette réflexion a mis en évidence l'étroitesse apparente du cadre législatif que les entreprises intervenantes jugeaient trop limitatif pour leur développement global.

## 3 - L'impulsion et les objectifs américains

Ce constat allait servir de caisse de résonance économique à la volonté politique exprimée par la nouvelle équipe présidentielle des États-Unis de faire de la "National Information Infrastructure (NII)" la "nouvelle frontière" fixée au peuple américain, pour résorber la fracture sociale, faciliter l'éducation et la formation, diffuser les connaissances, intégrer les minorités. Enfin il s'agissait de relever le défi de l'emploi auquel la NII pouvait significativement contribuer.

Compte tenu des enjeux économiques potentiels et sous l'impulsion des quelques acteurs précurseurs, à ce discours national succède rapidement un discours mondial à vocation économique. Il s'agit de faire profiter l'ensemble des nations des bénéfices de la société de l'information pour le développement économique et social. Pour cela, il convient que les investissements puissent être

- (1) Synchronous digital hierarchy : hiérarchie numérique synchrone du réseau de transmission.
- (2) Asymmetric digital subscriber line : ligne d'abonné de technologie classique ("paire de cuivre"), permettant de fournir des hauts débits à l'utilisateur mais avec une voie de retour à bas débit.
- (3) Réseau numérique à intégration de services.
- (4) Asynchronous transfer mode : technique de multiplexage et d'acheminement pour réseau multiservice à haut débit.
- (5) Stockage optique de données sur disque compact.



librement réalisés et que les barrières entre les domaines d'activités constitutifs de la société de l'information soient levées. La société de l'information est alors devenue un vecteur de pénétration économique.

#### 4 - L'initiative européenne

La Commission européenne, sous l'impulsion de son président, a pris très tôt conscience des enjeux liés à la société de l'information pour l'Europe, même si les problèmes rencontrés sont très différents de ceux que rencontrent les États-Unis. Percevant l'importance de la maîtrise de l'utilisation en réseau des technologies de l'information et de la communication, elle en fit un thème central de son Livre blanc sur la croissance, le développement et l'emploi, destiné à relancer la dynamique européenne. Un rapport rédigé par un groupe d'industriels présidé par le commissaire Bangemann fut publié, traçant les étapes essentielles nécessaires au développement de la société de l'information en Europe.

#### 5 - Une association étroite des autoroutes de l'information et des applications multimédias

La convergence des secteurs des télécommunications, de l'audiovisuel et de l'informatique repose sur la numérisation de l'intégralité de la chaîne de transmission supportant tous les types d'informations, grâce aux possibilités de compression des données et à l'abaissement général des coûts des équipements, des logiciels et des communications qui la rendent économiquement viable. En outre, pour exploiter pleinement les possibilités techniques offertes et individualiser les services, il convient que ceux-ci soient interactifs.

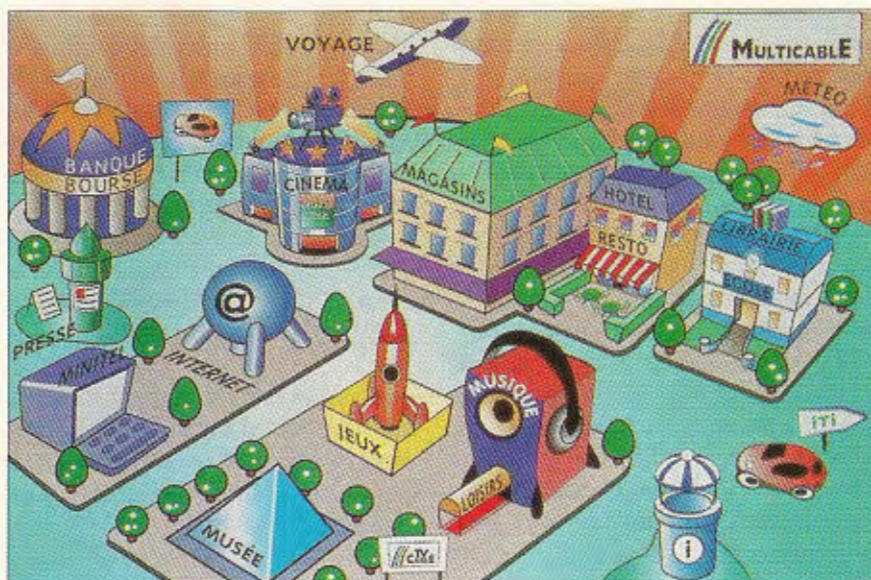


Figure 3 - Les services des autoroutes de l'information sur un réseau câblé à Paris : Multicable.

Mais cette convergence technologique s'accompagne en fait d'une profusion de choix technologiques, fournissant à chaque secteur les moyens potentiels pour se placer sur le terrain des concurrents. Ainsi le réseau câblé peut-il être utilisé pour fournir des services de télécommunications et réciproquement, des réseaux de télécommunications à grand débit peuvent être configurés pour offrir des services audiovisuels à la demande. De nombreux autres types d'infrastructures sont utilisables : diffusion par réseau micro-onde (MMDS)<sup>(6)</sup>, par satellite, par radiocommunication, par voie hertzienne numérique. Il en est de même pour les terminaux : micro-ordinateur, téléviseur avec interface de décodage et de traitement, et même un terminal spécifique comme de nombreux acteurs l'envisagent actuellement. Ainsi, chaque acteur a imaginé ses autoroutes de l'information à l'image des services qu'il veut fournir (débit, infrastructure, interactivité) dans une logique duale, infrastructure-application, donnant corps au concept de société de l'information (figure 3).

La dénomination "autoroutes de l'information" recouvre donc une réalité multiple, allant de

l'emploi du réseau téléphonique commuté au réseau à 600 Mbits, des services peu interactifs à ceux totalement interactifs.

#### 6 - L'internationalisation spontanée

Le prototype que constitue Internet est un puissant moteur de diffusion du concept. À l'origine américain, et fondé sur un protocole informatique, Internet utilise le réseau de télécommunications pour faciliter les échanges de données au sein de la communauté de recherche. Son économie particulière, liée au financement forfaitaire de l'infrastructure par les pouvoirs publics et les grands utilisateurs, en fait un terrain d'expérimentation privilégié pour de nouveaux usages s'affranchissant apparemment du coût tarifé des communications téléphoniques. La duplication de ce modèle dans les pays industrialisés selon les mêmes principes et l'interconnexion organisée de ces réseaux font d'Internet un "réseau de réseaux", conservant cette écono-

(6) Multichannel multipoint distribution system.



mie particulière. La réalisation au sein de la communauté de recherche, et à l'origine pour ses propres besoins, d'interfaces ergonomiques de navigation et de traitement, de protocoles et de langages informatiques pour la manipulation et la transmission des documents multimédias sur Internet devenus utilisables par des non-spécialistes a créé les conditions de sa généralisation au grand public : c'est l'apparition du *world wide web*, ou plus communément le Web. L'exportation de ce modèle a créé des communautés d'utilisateurs dans tous les pays qui sont à l'origine de développements autonomes, de nouvelles applications et d'innovations fondamentales.

### 7 – Les atouts liés à l'expérience française

Beaucoup de nouveaux services que les Américains découvrent actuellement sur les autoroutes de l'information sont disponibles en France depuis de nombreuses années sur le Minitel : les réservations, les horaires, les achats par correspondance. Ces derniers représentent un volume de transaction encore supérieur à celui des États-Unis. Les acteurs français des services télématiques disposent d'une expérience de marketing et commerciale sans égale en matière de définition des besoins des utilisateurs et de réalisation des applications qu'il est indispensable de valoriser.

La France dispose d'acteurs industriels et de services et de centres de recherche de premier rang mondial pour la maîtrise des technologies numériques de l'information et de la communication et des logiciels : Thomson, Alcatel, Matra, Bull, Sagem, CS, SGS-Thomson, Sema Group, Cap Gemini, Axime, Sligos, France Télécom, SFR, Lyonnaise Communications, l'INRIA, le CNET, le CEA-LETI..., renforcés

par de nombreux autres, dont beaucoup de PME qui contribuent de manière essentielle à la dynamique d'innovation. Le potentiel technologique de tous ces acteurs est un atout clé pour bénéficier de la révolution en cours.

### 8 – Les enjeux économiques, sociaux et culturels

La remise en cause des schémas traditionnels de métiers organisés séparément soulève des enjeux culturels, économiques et sociaux importants.

Au moment où la libéralisation complète des télécommunications va intervenir en Europe, mais aussi dans d'autres pays, ce décloisonnement des secteurs suscite au sein des opérateurs des interrogations sur les stratégies à suivre, notamment en termes de positionnement sur les infrastructures et les services.

L'essentiel de la valeur ajoutée directe des autoroutes de l'information va se concentrer sur les services et les applications : les conséquences sont considérables par rapport à un système délimité géographiquement comme le Minitel. En effet, la valeur ajoutée des services peut être délocalisée, comme le centre de perception des recettes. Les services peuvent être fournis à partir de n'importe quel pays dans n'importe quelle langue, reflétant n'importe quelle culture.

Par leur facilité de mise en œuvre, les autoroutes de l'information peuvent être un inestimable outil de valorisation du patrimoine linguistique et culturel et favoriser la diffusion des connaissances. Mais à l'inverse, à défaut de stratégie, elles peuvent devenir une redoutable machine de domination linguistique et culturelle, et au-delà, économique. Il convient donc de favoriser à court terme l'émergence d'une offre nationale de services.

La circulation totalement libre de l'information numérisée qui peut être dupliquée, tronquée, réutilisée, tout en conservant une qualité identique, pose la question des droits d'auteur. La délocalisation risque d'encourager les piratages d'œuvres multimédias.

La protection de la vie privée et des données, la sécurité des systèmes sont également autant de champs pour lesquels une adaptation ou un ajustement de la réglementation est à mettre en place, si possible de manière harmonisée entre les principaux pays afin d'éviter la création de distorsions modifiant la répartition géographique de la mise en œuvre des services. Cela concerne en particulier les services transactionnels pour lesquels la confidentialité de tout ou partie des données est essentielle au développement du secteur du commerce électronique et des échanges entre les entreprises.

### 9 – L'importance d'une préparation anticipée et globale des acteurs pour créer des emplois

Les acteurs américains ont largement anticipé sur le développement de la société de l'information. La signature le 6 février dernier par le président des États-Unis de la réforme du "Telecommunication Act" n'est que le point d'aboutissement d'un débat engagé il y a plus de deux ans et pour lequel les acteurs avaient préparé leurs stratégies : internationalisation, expérimentations conduites à grande échelle, moyens financiers disponibles et alliances.

L'interaction étroite entre la partie logicielle des applications et les matériels nécessaires pour les faire fonctionner (terminaux, décodeurs...) rend délicates des stratégies basées uniquement sur l'une ou l'autre de ces composantes. Le



développement de services performants à haut débit nécessitera rapidement la disponibilité de terminaux ou la connaissance préalable de leurs caractéristiques techniques. *A contrario*, une stratégie d'infrastructures et de terminaux n'a de sens que pour diffuser des services à valeur ajoutée nationale pour contribuer au développement économique.

Enfin, et ce n'est pas le moindre enjeu, la diffusion des outils employant les technologies de l'information et de la communication va générer des gains de productivité importants, voire déterminants dans l'économie, à un rythme sans doute accéléré par rapport à ce que nous avons connu depuis l'introduction de l'informatique (figure 4). L'enjeu de l'appropriation intelligente de ces outils par notre tissu économique est donc vital dans le contexte de concurrence mondiale. Mais cette diffusion engendrera ou accélérera une modification profonde de l'organisation des entreprises liée à l'évolution des tâches et à la circulation de l'information. De même, l'organisation sociale, éducative et la vie familiale (loisirs, culture, consommation) sont également susceptibles d'évoluer significativement sous l'effet de l'introduction de ces outils comme la télévision a pu le faire en son temps.

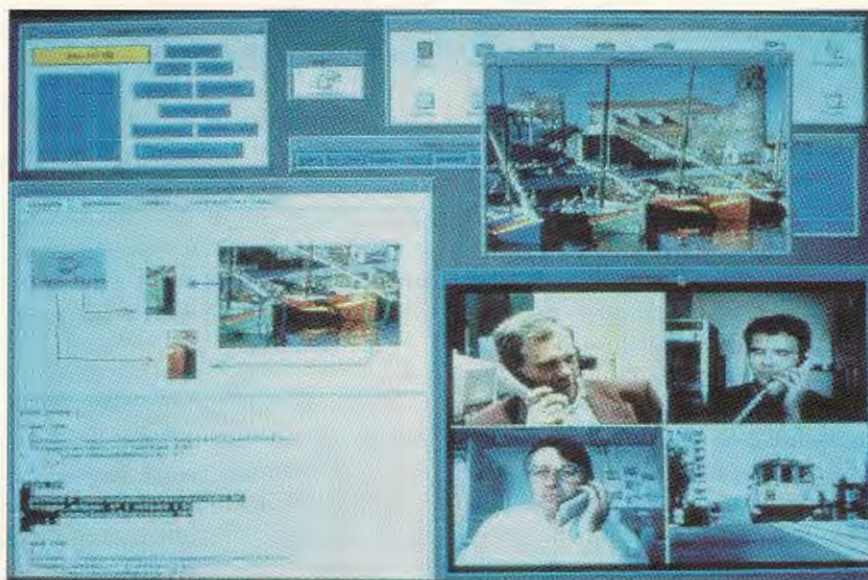


Figure 4 - Le travail coopératif sur des documents multimédias : des gains de productivité et de rapidité essentiels.

l'écart de cette révolution et doit au contraire y participer de manière active pour en orienter le cours.

Le rapport de Thierry Breton sur les téléservices a permis de cerner le volume d'activité représenté par ce domaine qui représentait dès 1993 un chiffre d'affaires de près de 32 milliards de francs et 65 000 emplois en France (figure 5). Les simulations pour l'an 2000 permettent d'imaginer, si des mesures de stimulation de l'offre sont mises en œuvre, un chiffre d'affaires de

98 milliards de francs et près de 200 000 emplois.

Les deux rapports insistaient néanmoins sur une question essentielle pour l'ensemble des acteurs : que voudra le client ? Quels services s'appropriera-t-il et sera-t-il prêt à financer ? Quelles seront les applications dominantes où il convient d'investir ?

Ce double constat, pour encourageant qu'il apparaissait, était cependant complété par le senti-

### 10 - Une démarche française pragmatique et rapide

Deux rapports demandés par les pouvoirs publics ont permis d'éclairer les stratégies publiques à mettre en œuvre.

Le rapport remis par Gérard Théry au Premier ministre sur les autoroutes de l'information soulignait l'importance des enjeux industriels relatifs aux services, les atouts de la France, l'urgence d'une réponse significative et la nécessité d'une stratégie à long terme. La France ne peut rester à



Figure 5 - Les téléservices : l'apport décisif de l'image et des "navigateurs".



ment qu'une très forte impulsion était nécessaire pour faire rapidement démarrer le processus, le risque étant que rien de significatif ne se produise, si l'action se voyait limitée à une modification de l'environnement réglementaire à l'instar de ce qui a été apparemment fait dans d'autres pays. Les pouvoirs publics ne peuvent évidemment pas se substituer à l'initiative privée et à la réalité du marché. Le développement des autoroutes de l'information est lié de façon prioritaire aux initiatives des acteurs privés et rien ne se fera sans un effort réel des acteurs économiques concernés. Par contre les pouvoirs publics peuvent jouer un rôle important d'entraînement en favorisant la mobilisation des acteurs, en soutenant leurs initiatives en ce domaine, et en fédérant les énergies et les compétences et en créant une dynamique.

Toutefois, il convenait de s'assurer que les solutions retenues, que les infrastructures et les services innovants déployés sur le territoire répondent à l'attente et aux besoins des futurs utilisateurs des autoroutes de l'information. Rien n'assurait, à la lumière des expériences passées, que la mise en œuvre par les pouvoirs publics d'un grand plan de déploiement des autoroutes de l'information était susceptible de susciter cet élan et de répondre à ces attentes. C'est la raison pour laquelle les pouvoirs publics ont refusé de se lancer directement dans cette conquête, avant d'avoir estimé plus précisément la demande des utilisateurs et la viabilité économique des futurs services.

L'expérimentation des applications est donc apparue comme la phase la plus critique pour le lancement d'un service, dans la mesure où elle est nécessaire pour valider économiquement les hypothèses faites. La durée et la taille nécessaires pour qu'une expérimentation soit pertinente en accroissent considérablement les

coûts. Étape cruciale pour les promoteurs d'applications souhaitant développer des services performants, elle est devenue pour les pouvoirs publics le point de concentration de leurs efforts, afin de faire agir le plus tôt possible les contraintes du marché. Enfin, elle permet de se préparer aux prochaines échéances qui accroîtront la concurrence.

Dans ce but, le gouvernement a lancé à la fin de l'année 1994 un appel à propositions pour des expérimentations en vraie grandeur dont les objectifs étaient de stimuler le marché et de favoriser le développement simultané de nouveaux services. Il devait également permettre aux pouvoirs publics de proposer une stratégie d'expérimentations reposant sur les attentes des acteurs économiques et d'identifier les actions les plus à même de favoriser ces projets. Il comportait deux axes prioritaires :

- d'une part, l'expérimentation des nouveaux services permis par les autoroutes de l'information, des offres nouvelles de contenu ou d'information dans des domaines d'intérêt général et des services marchands;

- d'autre part la mise en place de plates-formes de développement représentatives de la chaîne de communication à haut débit, au sein de laquelle l'ATM occupe une place de choix. Ces plates-formes devaient permettre d'expérimenter de nouveaux services, en particulier pour des besoins professionnels (visiophonie, vidéoconférence, services multimédias).

Dans un souci de pragmatisme, la démarche a consisté à n'exclure aucun type d'application ou d'infrastructure pour constituer immédiatement une première base qui pourrait évoluer ultérieurement vers de plus hauts débits. Les domaines d'applications suggérés comprenaient sans exclusive la recherche, l'éducation, la santé, l'aménagement du territoire, les téléservices, l'administration, la

culture, la presse, l'audiovisuel, les services d'information, le commerce électronique et les échanges de données.

Cette initiative a permis d'obtenir une gigantesque photographie instantanée des initiatives et des efforts que les acteurs étaient prêts à effectuer ainsi que le recensement des difficultés qu'ils percevaient dans leur environnement pour assurer le succès de leurs projets. Toutes les catégories d'acteurs se sont mobilisées, depuis le secteur privé, au secteur public, et avec une forte participation des collectivités locales (régions, départements et villes) qui jouent un rôle moteur dans la démarche régionale.

### *II - Du discours à la réalité des expérimentations*

Les réponses à l'appel à propositions ont permis de passer du discours à la réalité et ont démontré que les espoirs placés dans la capacité des acteurs économiques à entreprendre et innover rapidement sont réels. Après instruction interministérielle des 635 propositions reçues, 245 projets ont été labellisés d'intérêt général à ce jour par le gouvernement en plusieurs phases. Ces projets concernent tous les domaines et toutes les technologies et seront progressivement mis en œuvre en 1996.

Ces 245 projets sont également structurants. Ils comprennent notamment trois plates-formes nationales (passage progressif du réseau national pour la recherche (RENATER) à un débit de 600 Mbits, mise en réseau des lycées et collèges dans 13 régions, déploiement de l'ATM par France Télécom) et 30 grandes plates-formes régionales majeures concernant l'ensemble des régions françaises y compris outre-mer dont quatre sites de 50 000 abonnés de France Télécom câblés en fibre optique. Chaque région parti-



cipe à la démarche, ce qui élimine les risques de discrimination territoriale. Ces plates-formes couvrent le spectre potentiel des technologies et des échantillons d'utilisateurs. Cela permet à chaque acteur de disposer de la plate-forme adaptée à ses besoins. Enfin la diversité des acteurs se retrouve au sein de ces plates-formes : opérateurs publics, collectivités territoriales et sociétés privées.

Le travail d'instruction et de coordination interministérielle organisé sous la responsabilité de François Fillon, ministre délégué à la Poste, aux Télécommunications et à l'Espace a permis de lancer une dynamique propre au sein de chaque département ministériel et de rassembler de manière cohérente les aides nécessaires pour initier ces projets. L'effet de levier est considérable par rapport au budget engagé par les pouvoirs publics représentant globalement moins de 300 millions de francs.

### 12 - *Entretenir la dynamique*

Afin de soutenir la dynamique engagée et de favoriser le succès de ces projets, plusieurs initiatives complémentaires ont été adoptées par le gouvernement :

- Une loi sur les expérimentations afin de permettre à certains projets, dont la mise en œuvre était entravée par des obstacles réglementaires, de bénéficier d'un régime de licence expérimentale pour une durée et une zone géographique limitées. De nouvelles applications telles que le service téléphonique vocal sur le câble, la vidéo à la demande pourront ainsi être testées grâce à cette adaptation.
- La création d'une base de données consultable par le public sur le Web rassemblant la description technique de l'ensemble des projets d'expérimentation labellisés dans le but de faciliter la recherche de partenaires, l'échange d'informations et d'expériences, la recherche de sites d'expérimenta-

tion ou d'applications complémentaires pour former des bouquets de services. Consultable à l'adresse <http://www.telecom.gouv.fr> et reliée aux bases de données des autres pays du G7, elle permet également de disposer d'une vision globale de l'avancement de la société de l'information.

- La création d'un fonds d'aide à l'édition de produits multimédias diffusés sur les réseaux, conjointement avec le ministre délégué à la Poste, aux Télécommunications et à l'Espace et le ministre de la Culture, afin d'accélérer l'émergence d'une offre francophone et de valoriser notre patrimoine culturel et notre savoir-faire.

- La fourniture d'un accès équitable et abordable à l'information pour tous les utilisateurs. France Télécom s'est engagé à fournir l'accès à Internet au coût d'une communication locale sur l'ensemble du territoire.

- La création de groupes de travail regroupant les administrations concernées et les acteurs économiques dans les domaines de la culture, de la communication audiovisuelle, du commerce électronique, des transports, de la recherche, de l'éducation, du tourisme..., pour évaluer les évolutions souhaitables et possibles de l'environnement réglementaire, économique et financier. En particulier, les conditions d'un développement du commerce électronique, et donc d'échanges transactionnels, ont fait l'objet de nombreuses réflexions relatives à la protection et à la confidentialité des données, mais aussi des moyens de paiement, s'agissant d'un point essentiel pour assurer le financement et la viabilité économique des services.

- La déontologie et la protection des droits sont des thèmes d'actualité et constituent un autre grand chantier que nous ne pouvons traiter isolément au plan national, mais pour lequel nous pouvons néanmoins donner une impulsion déterminante au plan international pour faire progresser l'adoption d'une attitude commune.

- Un appel d'offres spécifiquement destiné aux petites et moyennes entreprises, sources importantes d'innovations dans le monde du multimédia, est lancé conjointement par le ministre délégué à la Poste, aux Télécommunications et à l'Espace et l'ANVAR pour soutenir leurs travaux de recherche et développement. La promptitude des PME à saisir très rapidement les opportunités est, dans ce domaine, un facteur important de réussite.

### 13 - *Transformer l'essai*

Mais il ne s'agit nullement de s'arrêter à ce bilan. Au-delà de la réussite incontestable de l'initiative gouvernementale qui a mobilisé l'essentiel des acteurs potentiels en utilisant des moyens de stimulation radicalement nouveaux dans son action, au-delà du nombre important d'expérimentations lancées, la transformation de l'essai, c'est-à-dire la généralisation du déploiement opérationnel des services, est encore à réussir pour assurer l'entrée définitive de la France dans la société de l'information et lui faire bénéficier pleinement des retombées.

Un observatoire d'évaluation des expérimentations sera prochainement mis en place pour analyser les résultats obtenus et suggérer les généralisations d'applications possibles dans les domaines des services d'intérêt général ainsi que les adaptations éventuelles du dispositif public de stimulation. Les nouveaux projets d'applications continueront de bénéficier de l'expertise interministérielle mise en œuvre dans l'appel à propositions. La politique de labellisation et de soutien financier limité sera poursuivie pour entretenir la dynamique mise en place.

D'une manière globale, la rapidité avec laquelle les services d'intérêt public, santé, éducation et formation, téléservices administra-



D.R.



Figure 6 - Le télé-enseignement : généraliser les expériences réussies pour bénéficier des avantages.

tifs... généraliseront l'usage des services des autoroutes de l'information sera un élément déterminant pour la compétitivité globale de notre économie, l'appropriation accélérée de ces outils, la stimulation du marché et l'aménagement du territoire. Plus précisément, la généralisation de ces outils par le secteur de l'éducation représente un enjeu considérable pour le succès de la démarche, en raison de son effet de relais et d'amplificateur (figure 6).

#### **14 - Un environnement international volontariste**

Parallèlement à l'aménagement de la réglementation des communications qui constitue fréquemment l'aspect le plus visible, beaucoup de pays (Canada, États-Unis, Japon, Allemagne, Royaume-Uni, Union européenne, Suisse, Singapour, Corée du Sud...) ont adopté une démarche très volontariste et similaire à la nôtre pour stimuler le développement des applications sur les autoroutes de l'information et pour s'assurer de capter leur valeur ajoutée. Cette attitude commune a été renforcée par les conclusions du G7 sur la société de l'information, qui a

décidé de lancer 11 projets pilotes allant du commerce électronique au musée virtuel afin d'engager une dynamique de coopération internationale.

#### **15 - Un enjeu social : un outil à partager**

Les autoroutes de l'information constituent une révolution technologique. Comme toute révolution technologique, elle a un prix pour y accéder : en termes économiques mais aussi de connaissances. Il est impératif de ne pas faire de ce nouvel outil un instrument supplémentaire de discrimination et de ségrégation mais au contraire de l'utiliser pour partager le savoir et favoriser l'insertion. L'apparition d'une faille qui séparerait progressivement ceux qui disposeraient de ces nouveaux services et ceux qui, pour quelque raison que ce soit, ne pourraient y accéder serait dramatique à moyen terme. Les risques potentiels d'exclusion sont réels et il convient de les prévenir, notamment à travers les services d'éducation.

La situation au niveau international est similaire. Partie des pays riches dotés d'infrastructures

modernes, l'initiative des autoroutes de l'information se doit d'intégrer dans sa démarche les pays du Tiers monde et de contribuer à leur développement. Les services multimédias en ligne ou locaux, adaptés ou spécifiques aux infrastructures locales et aux coûts supportables, constituent une occasion unique pour eux d'effectuer un saut dans leur développement, de disposer de ressources nécessaires au fonctionnement de leur système éducatif et d'offrir à leurs entreprises des moyens économiques de communication. Une prochaine conférence encouragée par le G7 doit traiter ce sujet et suggérer des pistes d'actions concrètes.

#### **16 - Un monde mouvant, riche d'opportunités et d'initiatives**

Le domaine est loin d'être figé. À peine assimilés, les nouveaux concepts paraissent remis en cause. De nombreuses questions restent ouvertes, et les solutions un instant envisagées semblent brouillées par de nouveaux venus, ou de nouvelles innovations, contestant les positions provisoirement établies, modifiant la donne, changeant parfois les règles du jeu en l'espace de quelques mois. Cela concerne les nouveaux langages (JAVA) permettant la manipulation d'objets en 3 dimensions, la réinvention du Minitel sous forme de micro-ordinateurs simplifiés à l'extrême (Network Computer - NC) pour n'être qu'un terminal sur le réseau, les progrès en logiciels de navigation, pour trouver sa route dans cet univers où il n'existe pas de "carte imprimée des services" ni d'annuaire.

Les débuts d'Internet et du Web ont vu la multiplication des sites web et des services dont beaucoup sont accessibles gratuitement. La question du financement de ces services se posera à court terme pour en assurer la viabilité : publicité, abonnement, ren-



voyant à la gestion de réseaux fermés, ou paiement à la transaction. Dans ce dernier cas, les solutions pressenties sont encore à tester et valider sur le plan économique mais aussi sur celui de la sécurité (figure 7). Des conclusions de ces expérimentations dépendent d'une part le développement d'un véritable commerce électronique sur Internet et le Web et d'autre part une éventuelle restructuration de l'industrie des services d'information en ligne.

### 17 - Conclusion

L'univers du multimédia, tel que nous le percevons aujourd'hui, résulte de nombreuses itérations industrielles ainsi que d'une anticipation des acteurs qui se sont préparés à entrer dans ce domaine. La France y occupe une place spéciale et enviable en raison de son expérience commerciale et technologique particulière depuis bientôt quinze ans en matière de serveurs et de services sur le Minitel. Cette position nous confère par rapport aux autres pays un avantage sur la connaissance du marché et des besoins des utilisateurs, qui ne peut s'acquérir sans expérience de terrain.

La phase actuelle d'expérimentation lancée par le gouvernement à travers l'appel à propositions portant sur les applications et les plates-formes techniques couvre toutes les régions françaises et associe à cette démarche l'ensemble des acteurs potentiels. Les 245 projets labellisés permettront d'explorer concrètement l'acceptabilité des nouvelles applications ainsi que les modes de consommation et d'usage par les utilisateurs potentiels, qui sont les clés pour renforcer les compétences existantes et lancer des services opérationnels et viables. Le lancement simultané de ces expérimentations permet des échanges d'expériences, des regroupements d'applications au sein de bouquets



Figure 7 - Les services de commerce électronique : assurer la sécurisation et le paiement.

de services ou sur des plates-formes techniques différentes renforçant considérablement l'efficacité de la démarche, et permettant de gagner du temps. Enfin, les enseignements macroscopiques tirés des expérimentations fournissent aux pouvoirs publics les moyens d'adapter rapidement l'environnement général afin de favoriser la réussite de ces projets.

La phase suivante, qui interviendra probablement rapidement et pour laquelle la vitesse est un facteur critique pour occuper des positions commerciales, verra la montée en régime des services opérationnels généralisés et éventuellement adaptés à l'issue des expérimentations. Cette transformation de l'essai, opérée de manière dynamique et rendue possible par la phase d'expérimentations, permettra à la France de participer pleinement à la course économique engagée et de disposer pour cela de multiples atouts. L'appropriation anticipée des usages permettra des gains de compétitivité. Une offre nationale de services viables et attrayants captera la valeur ajoutée de ces activités et valorisera notre patrimoine dans son ensemble. Une masse critique en matière de savoir-faire attirera les investis-

seurs et renforcera notre potentiel dans ce domaine.

Déjà, pour chacun des sujets évoqués, au moins une entreprise française est directement impliquée et associée aux développements en apportant des solutions techniques innovantes. Certaines PME, fortes de leur savoir-faire, s'internationalisent pour vendre leurs services aux États-Unis. Les interrogations et les remises en cause sont et continueront d'être nombreuses comme dans tous les nouveaux secteurs. Mais l'importance du potentiel et des enjeux économiques, sociaux et culturels, les résultats encourageants et les atouts en nos mains justifient que la France poursuive sa politique active de stimulation des acteurs qui bénéficiera à l'ensemble de la communauté nationale.

### Références :

- Gérard Théry, *Les Autoroutes de l'Information*, Documentation française.
- Thierry Breton, *Les Téléservices en France - Quels marchés pour les Autoroutes de l'Information*, Documentation française.



# Avec vous, Le Monde Sans Fil avance.

## Professionnels des télécoms

Pionnier dans la conception, la réalisation et la maintenance de réseaux nationaux en téléphonie mobile, SFR va encore plus loin et s'affirme aujourd'hui comme un précurseur en matière de services aux abonnés.

Avec l'appui de son principal actionnaire : la Compagnie Générale des Eaux, SFR se développe sur ces grands projets. Qualité et satisfaction totales caractérisent plus que jamais la volonté du monde sans fil. Avec vous, nous renforcerons notre position de premier opérateur privé français en téléphonie mobile.

Avec nous, vous évoluerez au rythme d'un des secteurs les plus porteurs. Ensemble, nous multiplierons les accès au monde sans fil.

SFR, Département Recrutement,  
référence POLYT.96, BP 108,  
75663 Paris Cedex 14.

LE MONDE SANS FIL EST À VOUS.

SFR



## DES CONTENUS POUR LES AUTOROUTES DE L'INFORMATION

Philippe JOURNEAU (77)

*Jean-Marc Chaduc a bien voulu prendre le risque de me confier un article d'anticipation "à la Jules Verne" sur ce que pourront être les services véhiculés par les autoroutes de l'information. J'ai pu trouver un certain nombre de camarades qui dès aujourd'hui imaginent, conçoivent, voire développent de tels services. Vois donc, ami lecteur, l'aboutissement de la première table ronde virtuelle réunie par La Jaune et la Rouge...*

2002 – J'ouvre un œil, je le referme, j'ouvre l'autre, je le referme... Je sais pourtant qu'il est déjà 7h30 par MUR\*.

MUR a remplacé presque toutes les façades intérieures, voire extérieures, de ma maison du Cantal, celle que j'ai eu le nez creux d'acquérir juste avant la fameuse hausse des prix fonciers et immobiliers qu'a connue le Massif central à partir de 1999 lors des fameuses délocalisations massives d'entreprises et plus encore de télétravailleurs parisiens et normands.

La mutation avait commencé en 1997 lorsque l'A.X. avait décidé de ne plus diffuser l'*Annuaire* et *La Jaune et la Rouge* que via Internet et exigé une adresse électronique de chaque camarade. Via un serveur *ad hoc*, l'A.X. était devenue le dernier salon où l'on babille, ce qui avait été l'étincelle du lancement des autoroutes.

Il est vrai que France Télécom avait bien préparé la poudre en lançant sur le marché mondial, via Internet, au printemps 97, un module de visioconférence gratuit permettant à tout utilisateur d'un Minitel 5, d'un Webterminal ou d'un PC de voir son interlocuteur pourvu qu'il soit évidemment doté d'une caméra adéquate, dont les prix avaient entre-temps chuté.

L'accroissement phénoménal des volumes avait cependant large-

ment compensé, pour les fabricants, la baisse des prix d'une part, le paiement d'une redevance de connexion aux modules visioconférence grand public de France Télécom d'autre part.

La plupart des entreprises, professionnels et cadres étaient donc dotés de ces caméras, devenues d'ailleurs le cadeau de Noël à la mode.

Les régions françaises n'étaient pas en reste comme l'avait prophétisé notre camarade Georges-Yves Kervern au moment de lancer avec Tactic la "téléassurance commerciale", assurant que la France ne serait pas la "Mongolie extérieure d'Internet" : les "autoroutes électroniques" s'étaient segmentées en routes, voies (dont certaines cependant sans issue) et chemins vicinaux. Il avait dès 1996 distingué le futur "carrefour municipal" tel que le réseau-ville de Parthenay (11 000 habitants !), le babillard départemental, la plate-forme régionale enveloppant les précédents.

L'Alsace avec son réseau fédérateur Cristal sur fibres optiques, les Ardennes et l'Auvergne avaient fort logiquement ouvert le bal dès 1995, raconte Kervern, et un "forum du carrousel du Louvre" réuni par le ministre de l'époque, F. Fillon, avait constaté avec une certaine satisfaction que l'initiative lancée par son ministère un an

auparavant avec celui de l'Industrie avait effectivement contribué à faire germer un nombre impressionnant d'expériences, et même de réalisations décentralisées déjà opérationnelles.

En fournissant la mèche, il avait permis à l'étincelle de rejoindre la poudre lorsque les DRIRE, DR. Télécom et autres DDE avaient convaincu industriels, artisans et commerçants de router et rerouter l'un son catalogue, l'autre ses produits, le troisième ses services et sa logistique.

Après une colossale montée du chômage en 1998, et une division par trois du volume de courrier transitant par la poste, le nombre d'emplois créés par les autoroutes de l'information s'était mis à grimper et, conjugué à une réforme des Assedics, avait fait redescendre le taux de chômage en dessous de 2%.

Le volume de courrier transmis par la poste avait deux ans plus tard retrouvé son niveau de 1996, le nombre d'échantillons et paquets ayant crû fabuleusement alors que l'affranchissement des lettres tendait vers zéro.

En effet, le nombre des produits

\* Media Universel Réactif, matériau apparu en 1999, recouvrant toute façade, réactif à toute manifestation combinée d'un ou plusieurs des cinq sens et la transmettant à distance via l'autoroute universelle.



et services disponibles et accessibles, à des prix sans cesse réduits, avait provoqué une forte croissance des transports. L'aéroport de fret de Châteauroux avait été doublé d'un nouvel aéroport à Clermont-Ferrand, l'achèvement des autoroutes et du TGV traversant le Massif central avait finalement fait de cet "empire du milieu" de nouveau le centre de la France et le Cantal, tout comme évidemment la Corrèze, en était l'un des départements les plus bénéficiaires.

Le coup de tonnerre avait été l'annonce consécutive de la délocalisation dans le Massif central de plusieurs sièges sociaux, annonce qui avait, dans certains cas mêmes, précédé la quasi-délocalisation de l'Élysée en Corrèze. En des temps de mouvements browniens croissants de bits, de monnaies et de personnes, les dirigeants du pays trouvaient aux alentours de Gergovie l'essence d'une "franceïté" antérieure aux Francs eux-mêmes.

Le GAN avait, le premier, transféré le contenu de ses bureaux de Paris et La Défense et l'avait réparti sur la moitié de la surface du Massif central.

De plus en plus, le commercial de l'assurance, doté de son portable/GSM/visioconférence, disposait quant à lui d'un guichet global à la fois banque/assurance avec lequel il allait se balader chez le client pour le mettre le cas échéant en visioconférence avec l'actuaire, l'expert ou le réparateur approprié. L'enregistrement des objets d'une pièce permettait des analyses ultérieures pour optimiser les propositions à faire à chaque client.

La BNP avait été la première banque à opérer un transfert aussi bien massif que central puisque la Banque, de Paris, éclatée dans la capitale, avait décidé de se regrouper en un siège unique, bien que réparti de plain-pied sur 245 hectares au sud de Moulins. C'était évidemment après que le camarade Vaquin nous eut dotés de tous moyens de transactions, virements,

emprunt, contrôles, études, sur micro-ordinateur connecté aux sites massifs et centraux de sa télé-BNP.

Mais l'explosion de l'immobilier cantalier était due au Nordique plus encore qu'au Parisien. En effet, après leur première vague "Dordogne" post soixante-huitarde, les Saxons avaient massivement reflué vers leur bas pays. Ce n'était pourtant qu'un répit car un grand nombre d'acteurs dans le monde cherchaient, en 1996, la "killer app", l'application tueuse qui devrait s'imposer sur les nouveaux terminaux résultant de la convergence du Kiosque de France Télécom, du Webterminal d'Oracle, du Multicâble de la Lyonnaise, du MSN de Microsoft et de quelques autres...

Idéalement cette application devait mettre chaque utilisateur en relation avec le monde financier d'une part, avec le monde réel d'autre part : son argent et ce qu'il peut en faire, le dépensant aujourd'hui et demain via emprunts et placements... mais pour des besoins bien précis, concrets, qu'ils soient achats de biens d'équipement ou de consommation, investissements, voyages, dons, ou réaction face à toutes sortes d'événements.

Cet applicatif, plusieurs des principaux polytechniciens-électro-banquiers des années 1995-2000 en furent les heureux promoteurs en participant dès 1995 au développement d'un "Life Simulator" permettant à un ménage de se projeter dans le futur en visualisant assez précisément les résultats aussi bien financiers que physiques de leurs choix : patrimoines et revenus, catalogues et dépenses, les MUR offraient des représentations binaires, mais totalement intuitives, des interactions toujours fortes du réel et du monétaire, à chaque foyer, pour tout moment de l'avenir.

La construction, éventuellement la finition, sûrement la dégradation, de leurs logements, résidences, vacances, santé, budget,

retraite, projets divers, et évidemment de l'évolution de leur train de vie au gré de leur carrière, des changements fiscaux, du devenir des régimes de retraite et des aléas de l'existence...

L'engouement pour la lauze et le cause croissait d'ailleurs à la mesure de ces aléas et des pertes d'identités accompagnant les premières installations de colonies chinoises et espérantistes au fond du Pacifique, chacune reliée à la surface par un gros câble en fibres optiques débouchant sur autant de balises. Celles-ci s'ouvriraient aux hordes de satellites désormais fabriqués et lancés directement depuis l'espace par le premier paquebot interstellaire jamais conçu, pour emmener vers nos étoiles voisines les premiers représentants des premières sociétés multisidérales telles qu'AXA du Centaure, Microsoft Intergalactica et bien d'autres.

En réaction "cocoune", c'est dans la moitié nord de la France, mais plus encore en Belgique, aux Pays-Bas et plus au nord que l'engouement avait été le plus fort puisque le *Life Simulator* permettait à Hans et Conrad d'égayer son MUR d'une maison cantalouse, d'une ruine dordogneuse dont un aimable banquier local lui apportait tout à trac le contenant, le contenu, l'environnement, le financement et autant la perspective d'en jouir en bon père de famille que celle d'en surveiller les travaux et les coteaux depuis le MUR de Béthune.

Finalement les autoroutes de l'information, parties des Amériques, avait remis les choses à leur vraie place : un colon du nom de Christopher avait convaincu les Yankees de New York et les John Cheese d'Amsterdam que seuls la fraîcheur de la truffe, le goût du roquefort, l'instantanéité de la potée, préparés à l'épicentre du Bordelais et de la Bourgogne, ne passeraient pas par les autoroutes, et qu'il fallait décidément découvrir et revenir à Bergerac... pour y cultiver notre jardin. ■



## LA RADIO, AVENIR DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Jean-Gabriel REMY 62),

directeur scientifique à la Société Française du Radiotéléphone

**L**E DOMAINE des télécommunications, dans son ensemble, a connu un développement remarquable depuis la Seconde Guerre mondiale. Cet essor, qui est encore loin d'être terminé, procède du besoin qu'ont les hommes de communiquer entre eux. Néanmoins, pendant longtemps, les techniques permettant d'établir les communications à tout moment et en tout lieu n'étaient pas disponibles, et les gros volumes de trafic concernaient essentiellement les réseaux fixes, pour lesquels le terminal communicant est attaché à un câble particulier.

C'est avec la mise au point des microprocesseurs dans les années 1960-1970, que des systèmes de communications mobiles simples d'utilisation vont être développés, affranchissant de plus en plus les hommes de l'obligation de se placer en certains endroits pour disposer du service. Cette liberté semble particulièrement appréciée, ce qu'atteste l'explosion de la téléphonie cellulaire, faisant de ce secteur le moteur principal de la croissance du domaine des télécommunications.

### *Rappel historique*

Communiquer avec des personnes en mouvement est un impératif constant depuis des siècles. Toutefois, seules les radiocommu-

nications fournissent un moyen efficace d'y parvenir.

La propagation à longue distance des ondes électromagnétiques a été mise en évidence par Maxwell, dès 1862, et expérimentée par Hertz quelques années plus tard. Les applications opérationnelles apparaissent entre 1890 et 1900 dans plusieurs pays : Marconi met au point le radiotélégraphe, installé immédiatement sur les gros navires ; plusieurs inventeurs américains (essentiellement Tesla et Lee de Forest) sont à l'origine du radiotéléphone et des transmissions analogiques. Il faut citer également Popov en Russie, Branly et le général Ferrié en France. Les applications concernent essentiellement, au début, les mouvements de navires, seuls véhicules capables d'emporter les alimentations électriques nécessaires.

Dans le domaine des communications non militaires, le radiotéléphone terrestre apparaît dans les années 1920, à l'initiative de la société Motorola. Il s'agit alors de postes montés sur véhicules automobiles, d'encombrement et de consommation électrique notables. En 1938, Motorola commercialise le premier radiotéléphone portatif (à usage militaire).

Le téléphone de voiture, radiotéléphone avec possibilité de numéroté dans le réseau téléphonique commuté (et par conséquent d'atteindre un correspondant n'importe où dans le monde), apparaît dans les années 1950. La France est parmi les pionniers : un

système entièrement automatique est installé à Paris en 1960. La plupart des pays développés se dotent, au cours des années 1960-1970, de tels systèmes automatiques ou manuels. Il s'agit alors d'un service coûteux et d'une utilisation pas toujours facile.

### *La saga du téléphone cellulaire*

C'est en 1978 que les Bell Labs, laboratoires d'ATT, publient le résultat de dix ans de recherche en radio mobile. Ces travaux sont concrétisés par la mise en service du premier réseau de téléphone cellulaire, à Chicago. Le système utilisé est devenu le standard AMPS. Dans un réseau cellulaire, l'utilisateur se déplace à sa guise. Le système mis en place se charge, automatiquement et à son insu, de suivre ses mouvements afin d'assurer en tout cas l'acheminement correct et efficace de toutes les communications demandant cet abonné, et de celles qu'il initialise. Ces communications peuvent durer aussi longtemps que nécessaire, et la continuité est assurée, quel que soit le déplacement du client pendant la conversation.

Ce standard AMPS est actuellement la norme de radiotéléphone cellulaire en vigueur pour les deux Amériques. Il est utilisé dans de très nombreux pays : Australie,



Israël, Philippines, Thaïlande, Russie... L'AMPS se caractérise par une interface radio très performante. Cette diffusion importante a permis la production de postes mobiles très bon marché et bien adaptés aux désirs des consommateurs.

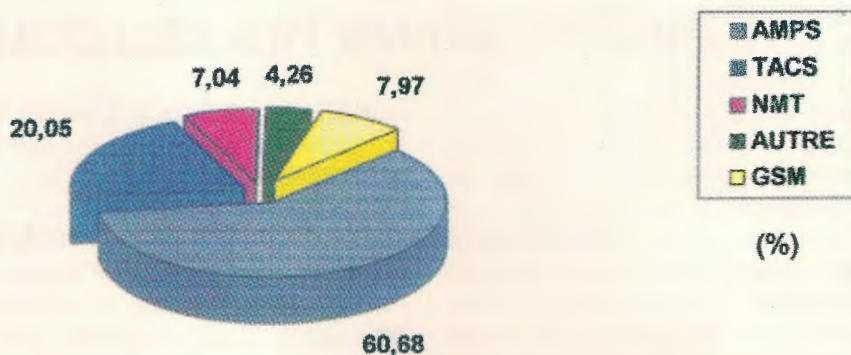
En Europe, les quatre pays nordiques (Suède, Norvège, Finlande et Danemark) mettent en commun leurs marchés pour lancer un standard : le NMT (Nordic Mobile Telephone). Ce système présente une interface radio très simple, laquelle interdit notamment l'existence de plusieurs opérateurs en concurrence. En revanche, le NMT permet aux abonnés mobiles, dès 1981, le franchissement des frontières (dans la limite des pays intéressés), ce que l'on appelle le "roaming" d'un réseau à un autre réseau.

La CEPT (Conférence européenne des Postes et Télécommunications) adopte, en 1980, un espace de fréquences commun destiné à recevoir le système de téléphonie cellulaire transfrontalier qui équipera les pays membres. Ces bandes, 890-915 MHz et 935-960 MHz, sont utilisées en 1985 par les Britanniques pour déployer un dérivé de l'AMPS dénommé TACS, et par les Nordiques qui y installent une transposition améliorée du NMT, baptisée NMT 900. Néanmoins, depuis 1981 travaille un Groupe Spécial Mobile (GSM), composé d'ingénieurs provenant des différents centres de recherche des pays membres de la CEPT. Le CNET (Centre national d'études des télécommunications) est l'un des contributeurs principaux.

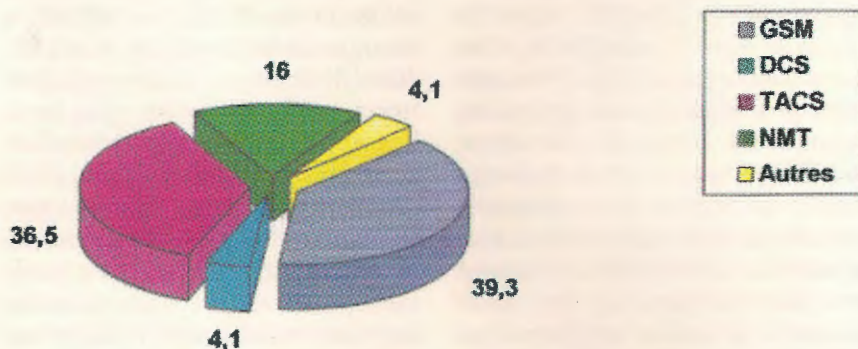
Ce groupe produit un volumineux paquet de documents techniques, décrivant un système de téléphonie cellulaire se démarquant fortement des systèmes en place. En particulier :

- l'interface radio est "tout numérique", avec un multiplexage temporel (AMRT : accès multiple à répartition dans le temps; TDMA en anglais);
- l'abonné reçoit une carte à puce (appelée SIM), qui permet l'authen-

Part du marché mondial - janvier 1995



Téléphonie cellulaire en Europe au 31.12.1995  
Total de 23 522 960 abonnés



tification d'une part, le chiffrement des communications d'autre part;

- le "roaming" entre réseaux est instantané et entièrement automatique, grâce à une signalisation rapide; cela permet à l'utilisateur de communiquer avec un mobile unique, tout en se situant dans des pays variés.

En 1987, 12 pays européens signent le MoU (Memorandum of Understanding) GSM par lequel ils s'engagent :

- à déployer le nouveau système GSM en 1991;
- à permettre le "roaming" (ou itinérance) de tous les abonnés GSM dans tous les pays signataires.

À la même époque, marquant la libéralisation du secteur des télécommunications, plusieurs pays d'Europe occidentale accordent des licences de 2<sup>e</sup> opérateur (non PTT), dont certaines exclusivement en GSM, à des consortiums privés, destinés à porter la concurrence dans un domaine jusqu'alors

monopolistique.

C'est ainsi que, parmi d'autres facteurs, le succès du GSM tient beaucoup aux initiatives de l'opérateur allemand Mannesmann Mobilfunk en 1992-1993, qui n'avait pas d'autre choix que de réussir en GSM ou disparaître. En France, la SFR (Société Française du Radiotéléphone), après le succès de son réseau analogique, devient un opérateur majeur en GSM. Plusieurs avancées technologiques ("roaming" international, messagerie vocale...) sont initialisées par ce challenger privé.

Aujourd'hui, le MoU GSM s'est élargi à plus de 100 opérateurs et plus de 50 pays. Ces pays comprennent l'Europe, le Moyen-Orient, l'Asie du Sud-Est, la Chine, l'Afrique, l'Océanie. Encore loin derrière l'AMPS en nombre d'abonnés, mais désormais au niveau du TACS et devant le NMT, le GSM est devenu, en deux ans, une des grandes normes mondiales



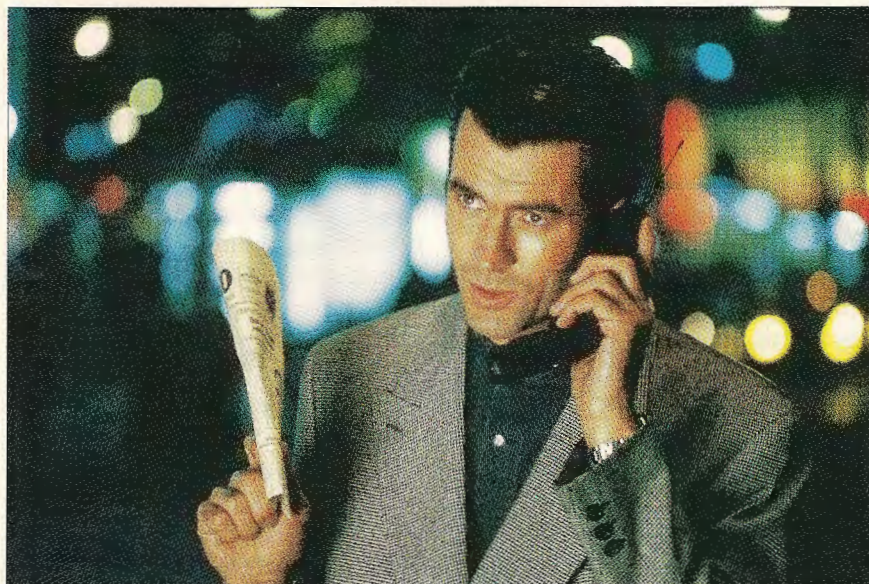
de téléphonie cellulaire. Si l'extrapolation des courbes s'applique à la téléphonie cellulaire, le GSM pourrait devenir la norme la plus diffusée à la fin du siècle.

### Le marché des radiocommunications en 1996

De nos jours, les radiocommunications représentent un marché en croissance très forte. Il est permis de sourire rétrospectivement en lisant les études de marché de 1980, où des nombres d'abonnés modestes (quelques dizaines de milliers) étaient avancés avec beaucoup de circonspection.

Les différents segments des radiocommunications mobiles sont tous en croissance, mais connaissent une évolution contrastée :

- l'appel de personnes (radiomessagerie ou "paging"), après un vif succès dans les années 1980, rencontre presque partout un marché saturé. De ce fait, l'introduction d'une nouvelle norme (Erms) en Europe nécessite une approche commerciale différente, afin de s'adresser à de nouveaux clients. En France, les réseaux Kobby et Tam-Tam sont conformes à cette norme. Tam-Tam a été le premier à offrir un service sans abonnement.
- les réseaux privés représentent également un marché à maturité. De même, une nouvelle norme européenne (Tetra) suscite des interrogations, quant à son succès industriel ;
- les radiocommunications de loisirs produisent un chiffre d'affaires marginal ;
- les radiocommunications par satellites représentent un marché en émergence. De nombreux projets colossaux sont en phase de finalisation. Ce pourrait devenir les systèmes de communication du XXI<sup>e</sup> siècle ;
- l'essentiel du marché est consti-



Le GSM.

tué aujourd'hui par la téléphonie cellulaire. Ce segment connaît actuellement une expansion qui rappelle l'explosion du téléphone dans les années 1970. Les prédictions annonçant 40 % de taux de pénétration sont désormais prises en considération. Aux États-Unis, premier marché du téléphone cellulaire avec plus de 25 000 000 de postes mobiles, la demande reste très soutenue, au point que des innovations technologiques sont indispensables pour la satisfaire (microcellularisation, introduction de nouveaux systèmes opérant à 1 900 MHz). Dans les pays nordiques, malgré une valeur déjà élevée, 20 %, le taux de pénétration a crû de plus de 1 % en 1995. En Italie, au Royaume-Uni, en Chine, c'est l'explosion, avec, dans chaque cas, plusieurs millions d'abonnés.

L'explosion concerne aussi bien des pays moins développés, où la téléphonie cellulaire remplace le téléphone filaire qui n'a pas été installé auparavant.

Traditionnellement, l'Europe est le 2<sup>e</sup> marché dans le monde, après l'Amérique du Nord. Aujourd'hui, l'Asie a rattrapé les volumes européens, et présente une croissance supérieure.

Cette croissance phénoménale

conduit à :

- des stratégies de fournisseurs ;
- des stratégies d'opérateurs ;
- des stratégies d'États.

La concrétisation la plus médiatique de ces stratégies est la "guerre des normes" opposant les 3 grands blocs économiques : l'Europe pousse le GSM et ses dérivés, le Japon pousse le PHS, les États-Unis développent le CDMA, ou système de multiplexage par les codes, tout en confortant les positions de l'analogique AMPS. Le TACS et le NMT sont par ailleurs toujours en progression.

Les grands industriels des télécommunications s'efforcent, quant à eux, de conserver ou conquérir une place sur le marché du cellulaire, segment de l'industrie des télécommunications le plus performant. Il semble que le leader soit le Suédois Ericsson, avec ses fortes positions dans les quatre systèmes dominants ; Motorola est également un fournisseur majeur avec différents standards : TACS, GSM, AMPS, il travaille sur le CDMA ; ATT est surtout puissant aux États-Unis, et soutient le développement du CDMA.

Parmi les autres "grands" des télécommunications, Alcatel, Siemens, NEC et Northern Telecom ont tous une activité en téléphonie



cellulaire et s'efforcent de l'augmenter. C'est grâce au téléphone cellulaire que le Finlandais Nokia parvient à se hisser dans le peloton de tête.

Concernant les États, l'Europe est clairement le promoteur du GSM dans le monde entier, produisant même une version compatible avec les fréquences PCS 1900 des États-Unis. Le Japon a réagi avec la mise au point d'un MoU relatif à ses produits. Les États-Unis utilisent le libéralisme pour compliquer la vie des compétiteurs, tout en préparant l'avènement du CDMA et des systèmes futurs par satellite.

Quant aux opérateurs en place, ils se montrent très actifs. L'acquisition par ATT de Mac Caw Cellular en a fait l'un des tout premiers opérateurs mondiaux de téléphonie cellulaire. South-Western Bell, PacTel (sous le nom d'Air-Touch), Vodafone, et beaucoup d'autres, étendent leur part du marché mondial.

D'autres réactions visent à doter les réseaux fixes de la mobilité : développement du DECT, du CT2 (Bi Bop); et par ailleurs des réseaux intelligents, capables de suivre l'abonné dans une partie de ses déplacements.

### Les perspectives à l'an 2000

Dans les quatre ou cinq ans à venir, la physionomie des radiocommunications ne va pas se révolutionner. Les investissements nécessaires, et la qualité des services en place, rendent improbable la prise d'une part de marché prédominante par un système qui ne serait pas actuellement opérationnel ou en test. Si percée des réseaux satellitaires il devait y avoir, ce serait probablement au XXI<sup>e</sup> siècle.

En revanche, les parts respectives, prises dans la poursuite de l'expansion des radiocommunications, par les réseaux cellulaires (AMPS, GSM, CDMA...) d'une part, par les extensions de commu-

tateurs intelligents (DECT, CT2, PHS...) d'autre part, restent à imaginer. L'extrapolation du passé proche tend à favoriser la téléphonie cellulaire, surtout avec la généralisation du "roaming". Toutefois, dans un marché explosif, une nouvelle approche technologique peut capter une part significative de la croissance. Le couple GSM-DECT, voire un trio GSM-DCS-DECT, semble actuellement en bonne position pour répondre à l'ensemble des besoins en Europe. Le GSM assure dès à présent une bonne couverture d'une grande partie de l'Europe, avec un "roaming" généralisé permettant aux abonnés de circuler librement. Le DECT, système à courte portée, paraît une excellente solution pour la couverture des immeubles de bureaux, singulièrement les gratte-ciels, dont la desserte en téléphonie cellulaire n'a pas de bonne solution.

### Et la France ?

Notre pays se caractérise par l'un des taux de pénétration des radiocommunications les plus bas parmi les pays disposant d'un tel PNB par habitant. Avec environ 2% pour la téléphonie cellulaire, c'est moins que la Grèce ou le Portugal; et très loin de l'Autriche, du Royaume-Uni ou de la Finlande, qui présentent des PNB par habitant du même ordre. Cet état de fait tient à une politique de partage du spectre des fréquences, pendant les années antérieures à 1990, favorisant beaucoup plus qu'ailleurs la radiodiffusion d'une part, les forces armées d'autre part. Pour communiquer par radio, il faut une part minimum du spectre des fréquences.

Avec le GSM, les deux opérateurs, Itinériss (France Télécom) et SFR (Société Française du Radiotéléphone), ont reçu une allocation permettant l'établissement de réseaux de qualité. À 1 800 MHz, le 3<sup>e</sup> opérateur est également convenablement doté. En consé-

quence, il faut s'attendre à une croissance spectaculaire du nombre des abonnés, rappelant le rattrapage intervenu de 1974 à 1981 dans le téléphone fixe.

De ce fait, la France est probablement, dans ce secteur, la plus grande opportunité commerciale de cette fin de siècle. Du million d'abonnés atteint début 1996, la croissance devrait porter le nombre des adeptes du mobile au-delà de 5 000 000 et peut-être de 10 000 000. Mise à part une percée probable du DECT pour des applications à courte portée (notamment au sein de l'entreprise), qui ne devrait pas se substituer à la croissance des réseaux cellulaires, ces nombres devraient s'appliquer à des abonnés GSM ou DCS.

### Les nouveaux systèmes

#### UMTS, FPLMTS

La quête d'un système universel fait actuellement l'objet de travaux au niveau de l'UIT et de l'ETSI. Ces productions de documents n'ont jusqu'à présent que très peu d'écho industriel. La différence essentielle des systèmes décrits avec les possibilités des systèmes existants est le débit binaire qui devient important. Il est question de permettre à l'abonné des communications à 2 Mbit/s. En conséquence, l'accès au multimédia, à Internet, serait rendu possible. Actuellement, les systèmes mobiles sont limités le plus souvent à 9 600 bit/s. Le DECT permet d'atteindre des valeurs supérieures sur courte distance.

Récemment, Microsoft a esquissé une réponse industrielle à cette nouvelle exigence. Le réseau Teledesic, avec 840 satellites défilant en orbite basse, fortement soutenu par le gouvernement américain, a reçu une attribution de fréquences à la dernière conférence mondiale sur les radiocommunications (WARC 1995).



SFR



Exemple de site  
émission réception cellulaire.

Par ailleurs, les attributions de fréquences décidées aux conférences WARC de 1992 et 1995 laissent mal augurer de l'existence de bandes communes au monde entier. Cette existence est bien entendu la première condition pour établir un système universel.

### Téléphonie cellulaire par satellites

Déjà opérationnelles avec Inmarsat et Euteltracs, les communications mobiles par satellites font l'objet de plusieurs projets très ambitieux. Techniquement, l'utilisation de satellites défilant en orbite basse ne paraît pas irréaliste. Il est même très probable que de tels systèmes sont déjà discrètement en exploitation, mais pas pour un usage par une clientèle grand public.

En théorie, le marché de la communication omniprésente, type "James Bond", est considérable.

Avoir un lien disponible lorsque l'on arpente le Sin Kiang paraît séduisant.

Toutefois, les opérateurs, Inmarsat, Iridium, Globalstar, Ico ou Odyssey par exemple, doivent résoudre le problème de la souveraineté des États où vont circuler leurs abonnés d'une part, celui de l'implantation des points d'accès dans le réseau téléphonique (donc la détermination du bénéficiaire des redevances d'interconnexion) d'autre part. Sans parler des questions de propagation, objets de multiples communications dans les conférences spécialisées.

### Les besoins du client et les solutions techniques adaptées

Face à une incroyable agitation scientifique, technique, industrielle, commerciale, il semble que les attentes du public restent simples : il faut que le service existe ! Cela se décline en deux sous-ensembles.

D'abord, les clients souhaitent que leur poste mobile leur permette de communiquer. En conséquence, la couverture radio déployée par l'opérateur doit être sans faille. Ce n'est pas qu'une question d'investissement. Les techniques ne sont pas les mêmes pour le téléphone de voiture et pour le service des portatifs jusque dans les immeubles. C'est pourquoi le mariage d'un système optimisé pour le service surfacique comme le GSM et de couvertures locales à courte portée en DECT paraît un concept d'avenir.

Par ailleurs, la fiabilité et la tenue en charge des réseaux doivent être étudiées et contrôlées, afin que les incidents inévitables soient imperceptibles pour l'utilisateur. Les problèmes prévisibles sont cernés par des tests appropriés, et suivis par des mesures constantes. La maintenance préventive remplace la relève de dérangement.

Ensuite, il faut prendre en

compte le fait que l'abonné refuse un service médiocre par rapport à ce qu'il peut obtenir par ailleurs. Des communications vocales intelligibles paraissent naturelles, c'est le produit de base. La disponibilité d'une messagerie vocale est également un besoin standard, équivalent du répondeur que tout le monde associe à son téléphone fixe. Les audiotels font aussi partie du lot des services "téléphoniques". *A fortiori*, les divers types de renvoi ou d'interdiction, que l'on trouve sur n'importe quel commutateur privé.

D'autres services sont liés à la mobilité. L'association du GSM et d'un terminal GPS (Global Positioning Satellite) permet de transmettre la localisation du mobile. Cette information permet l'offre de prestations diverses : suivi des véhicules, détection et suivi des véhicules volés, propositions d'hôtels, de restaurants ou de garages proches, etc.

La position par rapport au multimédia (et plus simplement, dans un premier temps, fax et données) est moins évidente. Les réseaux cellulaires actuels n'offrent que des débits binaires limités à 9 600 bps. Pour travailler sur Internet, les réseaux cellulaires actuels et futurs semblent mal adaptés. Pour de telles utilisations, le DECT offre un débit binaire important, et même la possibilité de former un "réseau local radio".

### Conclusion

Les systèmes de radiocommunication mobile ont atteint un niveau de qualité et de fiabilité suffisant pour vaincre les appréhensions des clients. Dès lors, le besoin de communiquer de chaque être humain trouve une nouvelle expression, empreinte de liberté en même temps que d'efficacité. Rien d'étonnant donc à voir ces nouveaux moyens envahir la société de cette fin de siècle. ■



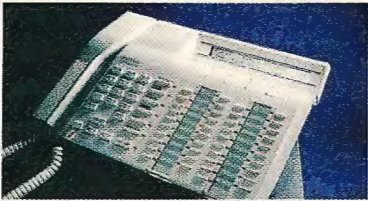
*C*ommuniquer aujourd'hui, c'est pouvoir échanger



*facilement, dans un monde*



*complexe, voix, données, images.*



*Réseaux et communication d'entreprise, systèmes de*

*radiocommunications, commutation publique, terminaux*



*fixes ou mobiles...*



*Matra Communication, à travers systèmes*

*et terminaux de haute technologie, vous*



*aide chaque jour*



*à concilier efficacité et liberté !*



## LES SATELLITES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS : outils au service des communications mondiales

Michel POPOT (55),

président de Satel Conseil

et Savely SCHIRMANN,

conseiller technique à Satel Conseil

**L**ES TÉLÉCOMMUNICATIONS utilisant des satellites géostationnaires, qui sont nées il y a seulement une trentaine d'années, occupent aujourd'hui une place dont l'importance ne cesse de croître, tant dans les régions développées et la société de l'information que dans les régions en voie de développement et d'industrialisation.

Si sur le plan du trafic et des revenus elles ne représentent qu'une faible fraction de l'ensemble des télécommunications, elles jouent un rôle essentiel dans certains secteurs, comme ceux de la diffusion directe de télévision, des liaisons d'affaires entre points multiples, et des services mobiles; on pourra bientôt y ajouter ceux des communications personnelles et des services multimédias.

Cette expansion des télécommunications par satellites, remarquable par son ampleur et sa rapidité, n'a pu se développer que grâce aux progrès décisifs dans les technologies spatiales et les techniques de transmission, à la déréglementation et à la mondialisation des télécommunications. Elle se heurte à la concurrence des réseaux à large bande en fibres optiques, mieux adaptés à certains services, à une insuffisance de bandes de fréquences disponibles

et aux problèmes liés à la suroccupation de l'orbite des satellites géostationnaires. L'utilisation de fréquences plus élevées, où l'on dispose d'une bande relativement large (bande Ka : 30/20 GHz), devient indispensable malgré leur sensibilité aux conditions atmosphériques. Par ailleurs, les orbites non géostationnaires (orbites basses et intermédiaires), qui ont été négligées jusqu'à présent, mais qui présentent des avantages pour certains services (ex. : communications personnelles) seront largement utilisées avant même la fin de cette décennie.

### *Évolutions des télécommunications par satellite vers l'accès direct aux utilisateurs*

La conception des systèmes de télécommunications par satellites était à ses débuts essentiellement orientée vers des liaisons entre réseaux, effectuées sur des fréquences relativement peu élevées (bande C : 6/4 GHz); les satellites reliaient des stations terriennes, dotées d'antennes de grandes dimensions, situées à des nœuds de

trafic des réseaux terrestres, qui acheminaient les communications aux utilisateurs. Cette conception, inévitable en raison des faibles puissances électriques à bord des satellites, s'appliquait bien aux liaisons intercontinentales qui constituaient la mission première d'Intelsat, seul opérateur dans cette période. Ce type de liaisons occupe aujourd'hui encore une part importante de la capacité de transmission d'Intelsat, qui reste le premier opérateur mondial avec 24 satellites en service.

L'augmentation de la masse et de la puissance électrique des satellites grâce au progrès des lanceurs et de l'ensemble des technologies spatiales, et l'émergence de systèmes nationaux et régionaux concentrant sur des superficies restreintes la puissance rayonnée de leurs satellites, ont permis d'utiliser dans les stations terriennes des antennes sensiblement plus petites. La conception initiale des systèmes a pu ainsi être infléchie et orientée davantage vers les utilisateurs; cette tendance a été encore accentuée avec l'utilisation de fréquences plus élevées (bande Ku : 14/11 GHz). L'expansion des réseaux en fibres optiques, mieux adaptés aux liaisons de point à point à grand et moyen trafic, a conduit à concentrer les satellites essentiellement sur des services



bénéficiant au maximum de leurs avantages spécifiques :

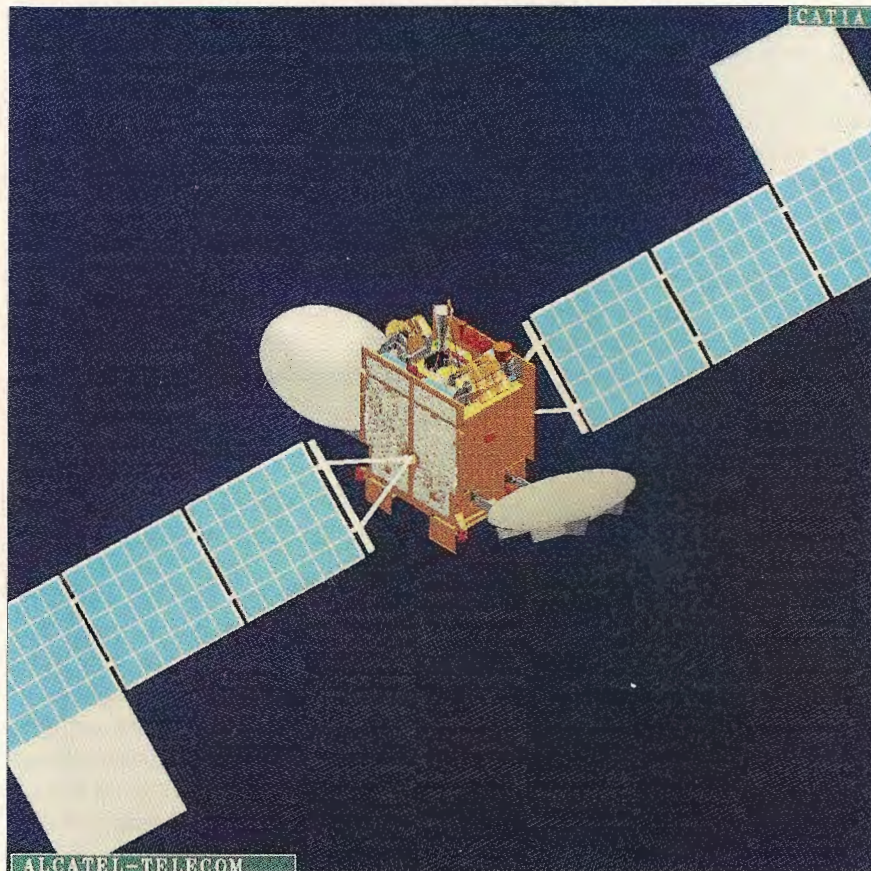
- capacité de diffusion sur des zones importantes couvertes par leurs antennes,
- rapidité et souplesse de restructuration et d'expansion des réseaux,
- accès immédiat à ces derniers à partir de tout point dans les zones de couverture.

L'augmentation significative de la PIRE (Puissance isotropique rayonnée équivalente) des satellites, donc celle du flux de puissance au sol, permet d'utiliser des terminaux individuels de dimensions vraiment réduites, attirant un nombre toujours croissant d'utilisateurs. Elle a permis l'extraordinaire expansion, à l'échelle mondiale, des services de télévision directe (DTH), ainsi que celle plus modeste des réseaux privés utilisant des VSAT (Very Small Aperture Terminals), expansions grandement favorisées par la déréglementation et la numérisation générale des transmissions.

### Satellites et services

Les satellites jouent un rôle de plus en plus éminent dans les télécommunications, et dans certains secteurs ils sont même devenus partiellement indispensables; d'autre part ils favorisent l'introduction et le développement rapides de nouveaux services. Les télécommunications par satellites constituent déjà une réalité de tous les jours, grâce surtout à la télévision, mais également aux liaisons qu'elles assurent avec les navires, les points isolés, etc.

On compte actuellement plus de 130 satellites géostationnaires en exploitation dans le monde (non inclus ceux de l'ex-URSS). Ils assurent une variété de services, tels que liaisons internationales et intercontinentales, liaisons avec les mobiles, téléphonie rurale, et bien



Satellite du système WorldStar d'Alcatel Espace, premier système mondial de radiodiffusion numérique par satellite.

d'autres, mais principalement et en proportion croissante des services donnant un accès direct aux utilisateurs.

Ainsi, en Europe comme aux USA, près de 80 % de la capacité spatiale de transmission est utilisée pour des services de télévision et de vidéo, dont le principal est celui de la diffusion directe. Cette proportion, plus faible dans les régions encore peu développées, ne cesse d'y croître. En Europe, on compte actuellement près de 30 millions de récepteurs de télévision, pointés vers des satellites, indépendamment de la réception par réseaux câblés.

La numérisation et la compression des signaux de télévision ont été développées avant tout pour la diffusion par satellites où elles permettent d'accroître considérablement la quantité de programmes diffusés; ainsi un transpondeur de

satellite qui diffuse une seule chaîne de télévision sous forme analogique en diffusera, à qualité équivalente, 4 à 10 sous forme numérique comprimée.

L'introduction très récente en Europe de la diffusion par satellites de télévision numérique est relativement lente, par suite essentiellement de l'existence d'un parc très important de récepteurs analogiques. Aux USA, où la situation est très différente, elle fut inaugurée au printemps 1995 avec le système Direc TV, et connut un succès immédiat; son expansion se poursuit rapidement. À la suite de ce succès, plusieurs satellites (Panamsat, Galaxy et même Intelsat) sont déjà utilisés, ou le seront incessamment, pour diffuser sur l'ensemble de l'Amérique latine des centaines de chaînes de télévision numérique. Il en sera bientôt de même en Asie. On constate ainsi que la progression, déjà remarquable, de la diffu-



sion de télévision par satellites a reçu un très sérieux coup d'accélérateur avec l'introduction de la numérisation.

Un service nouveau, celui de la diffusion directe de radio numérique (Digital Audio Broadcasting) sera inauguré au début de 1997 par le premier de la série des satellites indonésiens Indostar. Il sera suivi par les trois satellites que la société Worldspace a commandés à Alcatel pour diffuser, avant la fin de cette décennie, des chaînes de radio numérique, respectivement sur l'Afrique, sur les Caraïbes et sur l'Asie. Un large succès peut être escompté pour ces nouveaux services de diffusion; le problème difficile sera celui de la réalisation de petits récepteurs portables à des prix particulièrement bas, puisqu'ils sont destinés à des régions en voie de développement.

L'expansion des réseaux autonomes d'utilisateurs est la plus rapide après celle des services de télédiffusion directe; elle est particulièrement importante dans les régions pourvues d'infrastructures insuffisantes, où ces réseaux peuvent assurer à leurs membres des services de base comme la téléphonie.

Les communications avec les mobiles et tout d'abord avec les mobiles maritimes, services indispensables, sont assurées par les satellites. C'est l'organisation internationale Inmarsat qui en assume la responsabilité; actuellement près de 20 000 navires sont équipés de terminaux permettant de communiquer avec des correspondants à terre (téléphonie, messages). Les premiers satellites de la troisième génération, Inmarsat 3, plus performants et d'une capacité de transmission plus élevée, seront mis en service dans le courant de cette année. Certains types de terminaux sont également utilisés sur des sites terrestres.

Les services de communication avec les mobiles terrestres et aéronautiques sont en plein développe-

ment et donnent lieu à une compétition entre Inmarsat et des sociétés privées à vocation régionale.

De nouveaux services de communication avec et entre mobiles, de caractère plus universel, appelés "communications personnelles", permettront l'utilisation de terminaux "de poche", similaires à ceux utilisés dans les réseaux cellulaires. Entrant en exploitation à la fin de cette décennie, ils seront assurés, à l'échelle mondiale, par des systèmes basés sur des constellations de satellites en orbites basses ou moyennes (dits "grands LEO" pour Low Earth Orbiting) et également à une échelle régionale, par des satellites géostationnaires. Le marché total pour ce type de services est estimé devoir atteindre 10 à 30 millions de souscripteurs en l'an 2010.

On compte actuellement quatre projets principaux en cours de réalisation, basés sur des systèmes à constellations de satellites :

- 2 systèmes utilisant des orbites basses (700 - 900 km) :
  - Iridium avec 66 satellites,
  - Globalstar avec 48 satellites;
- 2 systèmes utilisant des orbites moyennes (10 000 km) :
  - Odyssey avec 12 satellites,
  - ICO, émanation d'Inmarsat, avec 12 satellites également.

Les investissements nécessaires pour la mise en œuvre de chacun de ces systèmes sont compris entre 1,5 et près de 4 milliards de dollars.

À ces quatre projets il faut en ajouter trois, également en cours de réalisation, basés sur des satellites géostationnaires. Tous sont d'origine asiatique, et chacun intéresse une région différente, avec parfois des recouvrements importants; l'ensemble des trois régions couvre les parties essentielles de l'Afrique et de l'Asie. Les investissements nécessaires pour mettre en œuvre chacun de ces systèmes sont compris entre 700 et 900 millions de dollars.

Tous ces projets devraient être opérationnels vers la fin de la décennie. Il faut remarquer que les systèmes à constellations de satellites présentent les avantages d'une couverture globale et d'un retard de transmission plus faible.

D'autres services nouveaux, dits multimédias, transmettront à la fois télévision, téléphonie et données à faible et à grand débit, le tout sous forme numérique; ils exigeront évidemment de larges bandes passantes. D'après toutes les prévisions, ces services sont appelés à une grande expansion; ils peuvent être assurés à l'échelle globale par des satellites en bande Ka (30/20 GHz), ou par des réseaux terrestres en fibres optiques. Des investissements assez considérables sont nécessaires pour réaliser, dans des délais relativement courts, un système satellitaire, mais la mise en place d'infrastructures terrestres évidemment limitées à certaines régions, qui ne progressera que lentement, exige déjà des investissements autrement plus considérables.

Deux types de systèmes satellitaires peuvent être utilisés pour assurer ces services, l'un basé sur une constellation de satellites en orbites basses, l'autre sur un ensemble de plusieurs satellites géostationnaires. Le seul système du premier type en cours de réalisation est celui de Microsoft, dénommé Teledesic, utilisant 840 satellites en orbites basses (21 orbites polaires avec 40 satellites par orbite); il ne sera sans doute pas facile à mettre en place et à exploiter. Sa mise en service est prévue en 2000-2002 et le montant des investissements est estimé à 9 milliards de dollars.

La réalisation d'un ensemble de satellites géostationnaires couvrant le globe et interconnectés par des liaisons intersatellites est annoncée par plusieurs industriels, mais jusqu'à présent un seul d'entre eux (Hughes) semble préparer effecti-



vement son système (Spaceway). Il comportera 9 satellites dans une première étape, ce nombre étant ensuite porté à 17; les premiers, destinés aux USA et à l'Asie du Sud-Est, devraient être mis en service en 1998-1999. Le montant total des investissements est estimé à 6 milliards de dollars.

On ne peut, à ce stade, prévoir l'avenir de l'un et de l'autre de ces deux types de système, qui dépendra notamment de leurs performances et du coût des terminaux.

### Perspectives

Se basant sur l'évolution actuelle des télécommunications en général et sur celle des télécommunications par satellite en particulier, nous pouvons tenter d'esquisser les perspectives pour ces dernières dans la décennie prochaine. La place occupée par les satellites dans l'ensemble des télécommunications ne fera en tout cas que s'affirmer, dans un monde où la déréglementation va continuer à s'étendre, et la numérisation des communications à se généraliser.

Les services donnant un accès direct aux utilisateurs, et dans lesquels les satellites sont souvent irremplaçables, représenteront une part toujours croissante de l'ensemble des services satellitaires. La diffusion directe de télévision continuera son extraordinaire expansion (essentiellement sous forme numérique) et s'étendra au monde entier, parfois avec l'introduction d'une dose d'interactivité. La diffusion directe de la radio (numérique) qui verra le jour avant la fin de cette décennie devrait, dans la prochaine, rencontrer un succès significatif. Les réseaux autonomes d'usagers (utilisant des VSAT), qui jusqu'à maintenant opéraient généralement dans un cadre national, vont de plus en plus fréquemment porter celui-ci au niveau de la région ou même au-delà. On doit aussi escompter un

développement sensible des services de télé-éducation, de téléconférences, de téléphonie rurale, etc.

Le fait vraiment marquant de cette fin de décennie sera évidemment l'introduction des services de communications personnelles suivie de celle des services multimédias, avec émergence de constellations de satellites en orbites basses et moyennes; celles-ci se heurteront toutefois à la concurrence de satellites géostationnaires. On peut raisonnablement escompter une forte expansion de ces nouveaux services au cours de la décennie prochaine, expansion dont l'envergure est encore difficile à évaluer. La mise sur orbite de constellations comptant parfois des dizaines et, dans le cas des services multimédias, des centaines de satellites de durée de vie généralement limitée (cinq à six ans) imposera des conditions difficiles d'exploitation en orbite et des méthodes particulières de fabrication et de lancement des satellites.

Les satellites géostationnaires conserveront dans l'ensemble des télécommunications spatiales une position dominante; la quantité de ceux en service (plus de 130) va encore augmenter, malgré l'expansion des fibres optiques et des réseaux cellulaires, et en dépit des difficultés croissantes de coordination, qui résultent largement de leur succès. On pourrait aussi être amené à utiliser, pour certains services, des satellites placés sur des orbites elliptiques très inclinées (du type de celles des satellites russes Molnya) qui évitent les interférences avec les satellites géostationnaires.

C'est en Asie que l'expansion des services satellitaires sera sans doute la plus spectaculaire, ce qui ne doit pas surprendre, la croissance économique y étant particulièrement forte, sa population représentant plus de la moitié de celle du globe, et ses infrastructures de communication étant généralement très insuffisantes.

Il peut être intéressant d'ajouter quelques remarques sur les communications personnelles et les services multimédias :

- l'utilisation de satellites pour les communications personnelles permettra d'étendre à l'ensemble du globe ce type de service actuellement limité aux seules régions couvertes par des réseaux cellulaires. Ceci ne manquera pas d'entraîner un impact important sur les structures et les conditions actuelles d'exploitation des services de communication avec les mobiles de toute nature;
- les services multimédias qui transmettront simultanément vidéo, son et données dans de larges bandes dites "autoroutes de l'information" assureront en fait simultanément tout un ensemble de services différents, suivant les régions et les types d'utilisateurs (téléphonie rurale, télé-éducation, téléconférences, télévision, etc.). Ils donneront aussi accès, par exemple, au réseau Internet. Fonctionnant à très hautes fréquences (bande Ka 30/20 GHz), avec des flux élevés de puissance au sol, ils se contenteront, pour certains de ces services, de terminaux petits et relativement peu coûteux. Si ceux-ci connaissent, comme prévu, un développement assez considérable dans le cadre des services multimédias, un impact important sera inévitable sur les services de même nature assurés par d'autres satellites.

### Conclusion

Malgré la concurrence des moyens terrestres modernes de transmission, on doit constater que les satellites ont de plus en plus leur place dans la mondialisation des télécommunications. Ils deviennent accessibles à un nombre croissant d'utilisateurs et sont à l'avant-garde pour l'introduction des nouveaux services de communication. ■



## LA RECHERCHE EN TÉLÉCOMMUNICATION

Michel FENEYROL (59),

directeur du Centre National d'Études des Télécommunications,

Centre de Recherche et Développement de France Télécom

**O**BJET qui envahit les pages de publicité de tous les magazines et de la télévision, le radiotéléphone de poche était à peu près inexistant en ce début de décennie. D'où viennent les recherches et innovations qui sont en train de changer les manières de communiquer et par là de vivre ?

Acheté à Paris, le terminal Itinériss permet à son porteur de téléphoner de Berlin, Londres, Milan, Madrid comme si l'on était chez soi. À l'intérieur de ce petit objet, et par l'intermédiaire des ondes radio dans des réseaux ignorant les frontières, se cache un des systèmes les plus complexes qui soit. En France, l'histoire a commencé en 1982, par le lancement au sein du CNET d'un projet de recherche, dénommé Marathon ; elle s'est concrétisée dans les travaux du groupe européen d'ingénieurs et chercheurs, Global System for Mobile communication qui a donné son nom au système GSM et qui a abouti à la définition d'un système réellement européen dès la conception. Le succès de ce service de téléphone mobile numérique cellulaire repose sur des efforts de R&D de multiples acteurs. Les entreprises de télécommunications qui fournissent le service, les fabricants des matériels de réseaux et des terminaux qui ont développé les systèmes radio et les

très complexes logiciels de commutation, les fondeurs de composants, sans les progrès technologiques desquels il aurait été impossible de miniaturiser et de réduire la consommation des terminaux, les laboratoires scientifiques et industriels de recherche de base qui ont travaillé sur les algorithmes de codage, le traitement du signal, la propagation et les problèmes d'interférences, pour ne citer que les principaux intervenants.

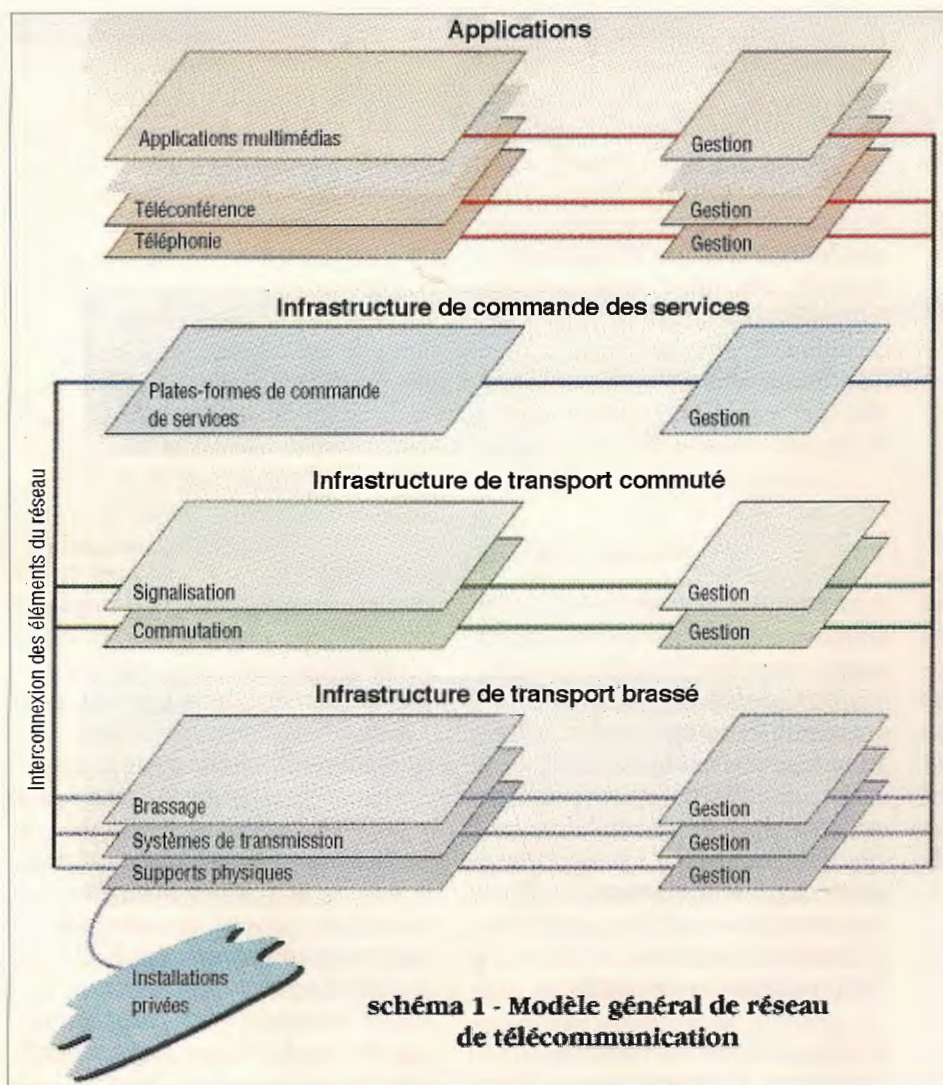
Les forces de R&D qui font progresser à des rythmes accélérés les télécommunications sont nombreuses. Le lecteur comprendra naturellement qu'il n'est pas possible en quelques pages de témoigner du fantastique foisonnement d'innovations qui anime à travers la planète le monde des télécommunications et plus généralement des technologies de l'information. D'autant plus que les disciplines sont en pleine interaction ; le microprocesseur est partout, les réseaux aussi, l'image numérique s'associe à la voix numérisée et aux données pour créer des hyperlangages.

Depuis son origine, il y a cinquante ans, le CNET a été en charge de la R&D des télécommunications publiques ce qui a conduit à confirmer en 1990 son rattachement à l'exploitant public France Télécom. Pour mener à bien ses

études, il s'est toujours appuyé sur des relations étroites avec la communauté scientifique nationale et internationale d'une part, et avec l'industrie d'autre part. Dans les quelques réflexions générales qui vont suivre, et seront amenées à s'étendre parfois à l'ensemble de la R&D en télécommunications, c'est avant tout le point de vue d'un fournisseur de services de télécommunications. La R&D sur les équipements, les systèmes privés d'entreprise, les divers contenus et leur fabrication nécessiterait des approches particulières.

Dans nos économies, les télécommunications concourent aux croissances en volume les plus élevées et aux baisses de prix les plus spectaculaires, le tout porté par une dynamique d'innovation technologique très agressive. Déjà gigantesques, les moyens consacrés à la R&D sont en croissance. Ils subissent des réorientations qui accompagnent la migration de valeur ajoutée que l'on observe vers les services dans un sens et vers les composants dans l'autre. Ces fortes pulsions innovatrices qui mobilisent les équipes de chercheurs œuvrant aujourd'hui dans nos laboratoires nous entraînent dans un début du XXI<sup>e</sup> siècle où usages des télécommunications et flux d'informations associés vont encore radicalement changer par rapport à aujourd'hui.





communications dans la société de communication qui grandit, c'est aussi la qualité et l'intensité de la R&D, qui dans l'affrontement des oligopoles multinationaux qui se mettent en marche, feront en grande partie la différence. Les forces de vente réorganisées et redynamisées, la guerre des tarifs assouvie, la compétitivité sur les marchés se fera sur les performances et la qualité des services; la rentabilité des importants capitaux investis dans les réseaux s'obtiendra par l'optimisation de la conception de ces infrastructures lourdes; la productivité des capitaux se réalisera grâce à l'efficacité des systèmes d'exploitation, et enfin ce qui est peut-être le plus décisif, l'acceptabilité par l'utilisateur et l'universalité. Compétitivité, rentabilité des capitaux, productivité, acceptabilité et universalité sont les facteurs sur lesquels l'innovation et la recherche jouent directement.

### **Télécommunications : innovation et expansion**

Ce sont davantage les questions de déréglementation, de privatisation, d'alliances planétaires qui occupent politiques, acteurs économiques, médias que les progrès scientifiques, techniques et industriels qui continuent de secouer les télécommunications. Si ce n'était le battage orchestré autour d'Internet, à peine sur le marché, la plupart des innovations semblent naturelles. Qui s'étonne de recevoir en direct à travers satellites et fibres optiques des images numériques venant de l'autre bout du monde, de téléphoner aux antipodes avec une carte à mémoire,

ou de faxer naturellement à ses enfants. Pourtant ce sont les résultats de la R&D depuis la fin de la dernière guerre mondiale avec le transistor, les microprocesseurs, les fibres optiques, les écrans plats et les tentaculaires développements des logiciels et de l'intelligence répartie qui ont causé les bouleversements que nous connaissons. Démultiplication des services et arrivée de la concurrence, augmentation des capacités et diminution des coûts des réseaux, augmentation de la productivité dans l'exploitation des réseaux et services. Si les progrès technologiques, fruits des chercheurs et ingénieurs, ont leur part dans les chambardements que nous connaissons aujourd'hui et dans la place dominante que prennent les télé-

### **Les moyens consacrés à la R&D sont très importants**

Les principaux exploitants de télécommunications consacrent en interne à la R&D de l'ordre de 2% de leur chiffre d'affaires, sans compter les études incluses dans le prix des investissements qu'ils achètent pour édifier leurs réseaux. Les constructeurs de matériels de télécommunications consacrent en moyenne de l'ordre de 8% à 12% de leur chiffre d'affaires aux travaux de R&D. En 1994, on estime à 8,3 milliards de dollars les dépenses de R&D des exploitants les plus grands et à 9,7 milliards de dollars celles des principaux constructeurs.





© FRANCE TÉLÉCOM/CNET/DOMINIQUE DAVOUST

La R&D permet la mise en place d'outils de supervision et d'exploitation des réseaux et services.

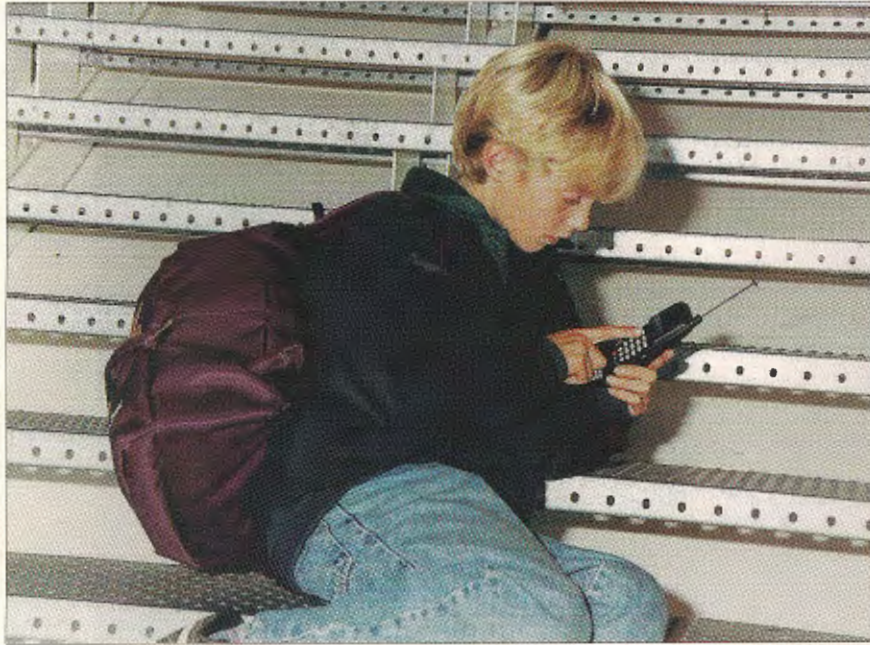
Si, ces dernières années, les effectifs d'exploitation des compagnies de télécommunications, si ceux de fabrication des constructeurs d'équipements ont baissé, le nombre d'ingénieurs et chercheurs travaillant dans la recherche et le développement n'a cessé d'augmenter. Cette croissance des moyens se heurte à des limitations de ressources tant humaines que financières. En dépit de l'augmentation de la concurrence, de plus en plus d'accords de coopération, d'alliances, de programmes multilatéraux comme les programmes européens ACTS se mettent en place afin de répartir le plus possible les charges.

### *Une profonde restructuration de la R&D des acteurs*

Jusqu'à une époque récente, le réseau définissait très directement le service; le service et le réseau étaient totalement liés, la R&D sur les services et les équipements étroitement associée. Ces temps sont révolus pour plusieurs raisons. Avec la numérisation et les réseaux à large bande, de multiples services circulent sur le même réseau. La commutation de base des impulsions est banalisée quelle que soit la nature de l'information. Les

commutateurs aiguillent indifféremment des impulsions porteuses de voix, de données, d'images. La commande et la gestion des services sont séparées et traitées sur des plates-formes informatiques spécialisées; c'est ce que l'on appelle les réseaux intelligents. Comme le disent les spécialistes, l'offre se structure en plusieurs couches (schéma 1). Au niveau le plus élémentaire, la transmission qu'elle soit sur fibre optique ou par radio, puis au-dessus la commutation banalisée des impulsions, puis les nœuds d'intelligence qui permettent de piloter les différents services et enfin les applications





Le développement des services mobiles numériques a nécessité plus d'une décennie de développements très complexes.

informatiques de services. À tout cela il faut ajouter de façon transversale les systèmes essentiels et complexes qui permettent d'exploiter de façon cohérente les différents niveaux de réseaux et services. La valeur ajoutée dans cette chaîne se répartit entre les exploitants de services et réseaux <sup>(1)</sup>, les constructeurs de matériels de télécommunications <sup>(2)</sup>, de matériels informatiques <sup>(3)</sup> et de plus en plus de sociétés spécialisées dans les progiciels et logiciels communicants <sup>(4)</sup>. La valeur ajoutée se répartit à travers cette chaîne complexe. Plus de 80% réside dans les logiciels. Dans la partie matériel, la majorité est incrustée dans les microcircuits processeurs, traiteurs de signal. C'est dire qu'on est très loin du schéma des années de l'innovation des premiers commutateurs numériques temporels. Dans ces changements, c'est en fait l'arrivée des acteurs de la micro-informatique, des progiciels sur micro-ordinateurs et stations de travail qui est la nouveauté de fond. La compétition entre innovation par les réseaux, les terminaux, va se concentrer sur les progiciels

communicants, secteur où l'Europe, forte en télécommunications, est très peu présente.

Dans ce contexte, les orientations de la recherche à France Télécom ont été redéfinies. Elle est focalisée sur les services, cœur du métier de tout exploitant, et vers l'intégration des réseaux qui conditionnent l'optimisation des investissements. Les exploitants achètent les équipements de plus en plus standards à des constructeurs qui les étudient et les développent pour le marché mondial, seul moyen pour eux d'amortir ces très lourds investissements de R&D. Les travaux au CNET ont beaucoup changé : ils vont des études de faisabilité des services grâce à des techniques de prototypage et à l'utilisation de progiciels et outils disponibles sur le marché jusqu'aux tests d'acceptation et d'ergonomie avant mise en commercialisation. Ils comprennent les études d'optimisation des architectures et des interconnexions des différents réseaux et de plus en plus l'élaboration des outils de planification et d'ingénierie destinés aux services opérationnels. C'est en fait une

véritable révolution culturelle qu'il faut impulser. Paradoxalement notre pays réputé pour sa logique et ses mathématiques a encore trop souvent tendance à considérer que la vraie recherche est davantage dans la connaissance intime de la matière que dans les inventions de nouveaux algorithmes, de nouveaux logiciels, ou dans l'amélioration des langages qui permettent aux services, réseaux, terminaux de s'adapter aux modes relationnels, vocaux, écrits, visuels et gestuels de l'être humain. Ce dernier domaine exige des équipes pluridisciplinaires associant aux ingénieurs, des spécialistes des sciences humaines, des arts graphiques et sonores.

### *Une innovation en pleine effervescence pour entrer dans le XXI<sup>e</sup> siècle*

La réalité sera probablement plus réaliste que ce que certains excès médiatiques virtualisent, mais les ingrédients sont réunis pour que dans les quinze ans qui nous font entrevoir 2010, une fois encore, notre environnement communicationnel devienne méconnaissable. La micro-électronique silicium va continuer sa progression exponentielle, multipliant la puissance des microprocesseurs, rendant possible compression d'informations et manipulation d'images et de sons à des niveaux à peine embryonnaires aujourd'hui. Les progrès dans les composants optoélectroniques devraient per-

(1) NTT, AT&T, Deutsche Telekom, France Télécom, BT...

(2) Lucent Technologies, Motorola, Alcatel, Siemens, NEC, Ericsson, NT, IBM...

(3) IBM, NEC, HP, Digital, Compaq, Apple...

(4) Microsoft, SUN, Oracle, Netscape...



mettre d'atteindre le téra-bit/s sur une même fibre optique et, surtout, des réductions sensibles des coûts pour permettre progressivement la généralisation des fibres optiques dans les réseaux d'accès, ouvrant ainsi l'ère des réseaux hauts débits interactifs à la disposition des entreprises et des résidentiels.

Le début du XXI<sup>e</sup> siècle sera aussi celui de la généralisation de la mobilité universelle, grâce aux systèmes micro puis picocellulaires, et à travers la planète par l'intermédiaire de galaxies de plusieurs dizaines de satellites à défilement.

La généralisation des réseaux à large bande va ouvrir une nouvelle diversification des services de diffusion, de consultation, et aussi inter-personnels. Pour traiter ces services dans les nœuds du réseau, il sera nécessaire d'introduire les techniques ATM <sup>(5)</sup> qui permettent de commuter des flux d'informations à hauts débits et surtout à débits flexibles.

Au niveau des services, il n'est pas possible de faire l'inventaire des multiples évolutions. Des acteurs venus de tous horizons y rivalisent d'ingéniosité : exploitants de télécommunications, éditeurs de logiciels, producteurs audiovisuels...

Les expérimentations lancées dans le cadre du programme des autoroutes de l'information permettront d'en avoir un avant-goût. Ces services seront caractérisés par l'association image-voix-données. Ils offriront plus d'interactivité à l'utilisateur. Le consommateur va aussi disposer de multiples médias à son domicile, au travail. Chacun de ces médias combinera le plus souvent différents langages. Cette expansion et cette diversification posent de très grands problèmes d'acceptabilité par l'individu et la société. Ces questions doivent être traitées dès la R&D, c'est-à-dire dès la conception des services et



© FRANCE TÉLÉCOM/MICHEL LE GAL

**Le développement de services mariant données, sons, images est un des enjeux de la recherche des exploitants de télécommunications comme France Télécom.**

réseaux. Pour ne parler que des principaux, citons l'ergonomie et les relations utilisateurs-service, la sécurité, le respect de l'intimité individuelle.

Des efforts très importants pour améliorer l'usage des divers services doivent être déployés. Ils portent non seulement sur l'ergonomie des terminaux mais surtout sur les dialogues, les menus, les systèmes de navigation. Les progrès réalisés dans la synthèse et la reconnaissance de la parole permettront des assistances en langage parlé et devraient ainsi contribuer à une diffusion au grand public de services qui aujourd'hui restent encore élitistes. Il suffit de voir la complexité des manœuvres pour initialiser un micro-ordinateur, pour utiliser de nombreuses messageries écrites ou pour "surfer" sur certains réseaux.

Souci de l'utilisateur, maîtrise des complexités sont les grands défis que doit relever la R&D de tout exploitant de télécommunications qui ambitionne de rester parmi les meilleurs.

### **Bibliographie**

*Télécommunications : réalités et virtualités - Un avenir pour le XXI<sup>e</sup> siècle* par Michel Feneyrol, Collection scientifique et technique des Télécommunications, Masson, 1996.

(5) Asynchronous Transfer Mode.



## L'INDUSTRIE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

François TALLEGAS (56)

**L**ES ANALYSES du marché des télécommunications distinguent de façon classique le marché des équipements et le marché des services; les fournisseurs de services étant les opérateurs, les fournisseurs d'équipements sont plus généralement qualifiés d'industriels même si l'influence anglo-saxonne amène de plus en plus à englober les deux partenaires sous le terme générique d'industrie des télécommunications.

L'objectif est ici de décrire l'industrie des télécommunications au sens fournisseur d'équipements dont le tableau joint donne un aperçu global au niveau mondial pour l'année 1995 (Source OMSYC, Observatoire mondial des systèmes de communication).

\*  
\* \*

Une des principales caractéristiques de l'industrie des télécommunications est que c'est une industrie jeune. L'expansion des télécommunications date de la deuxième moitié de ce siècle, mais elle a vécu au cours de ces dernières décennies des évolutions et des mutations qui peuvent sans doute être rapprochées de celles qui ont bouleversé, pendant la même période, sa proche cousine, l'informatique.

Mon propos ne sera pas d'écrire l'histoire, oh! combien mouvementée et passionnante, de ces dernières années avec l'avènement du numérique, des satellites, de la fibre optique, du radiotéléphone, ni de retracer les mutations industrielles qui ont accompagné ces développements technologiques avec les restructurations dont on a quelque peine à entrevoir la fin, et la transformation profonde liée à l'importance croissante prise par le logiciel dans pratiquement tous les produits.

Je vais plutôt, en ces quelques lignes, tenter de dégager quelques-unes des évolutions que l'on peut voir se profiler pour les prochaines années, en essayant de donner un aperçu de ce qu'est aujourd'hui l'industrie des télécommunications.

### *Une demande qui évolue*

Un des facteurs nouveaux qui ne manquera pas d'entraîner des changements importants pour les prochaines années vient de l'évolution de la clientèle et de ses demandes.

Les opérateurs traditionnels sont, au moins en Europe, les anciens détenteurs du monopole d'État sur les télécommunications,

qui, comme France Télécom dans notre pays, s'appêtent à vivre d'importantes mutations. Ils sont de plus en plus confrontés à la concurrence sur leur territoire national tout en cherchant à leur tour à s'implanter sur de nouveaux marchés. Même en Chine, le ministère des Postes et Télécommunications a perdu son monopole et d'autres ministères (Électronique, Chemins de fer, Électricité) développent, à partir de leur réseau interne, une offre publique en particulier en radiotéléphonie : ils sont regroupés dans un Consortium appelé Unicom (ou Liantong en chinois) et ont le soutien des plus hauts niveaux de l'État.

Cette nouvelle donne a plusieurs conséquences sur l'industrie :

- tout d'abord, dans un certain nombre de cas, une grande attention est apportée par les opérateurs aux coûts et aux décisions d'investissement, avec, pour les pays les mieux équipés, une limitation, voire une réduction de l'investissement liée à une volonté de réduire l'endettement en vue d'une privatisation assez souvent envisagée pour remplir les caisses de l'État;
- ensuite, un souci important d'offrir à la clientèle un niveau de service plus performant par rapport à ceux offerts par la concurrence. Cette recherche, souvent très innovante, a pour conséquence une demande très forte au niveau des





Fibre optique.

logiciels d'exploitation des systèmes, notamment dans les centraux téléphoniques ;

- enfin, face à la perspective d'une baisse des parts de marché en téléphonie au niveau national, la plupart des grands opérateurs recherchent des compensations soit sur leur réseau national en élargissant la prestation offerte à leurs clients, soit au niveau international en développant leurs activités par des acquisitions ou participations. Ceci doit amener les industriels fournisseurs d'équipements à mettre en place une organisation adaptée à une demande nouvelle plus globale, plus large et plus diversifiée.

Le problème principal des nouveaux opérateurs est d'offrir leurs services à coût aussi réduit que possible à une clientèle large face aux opérateurs traditionnels qui ont le privilège de détenir un réseau très dense et en général de très bonne qualité, tout au moins dans les pays industrialisés.

Selon que ces nouveaux opérateurs ont déjà une activité de télé-distribution ou de radiotéléphone ou qu'ils ont à leur disposition un réseau grande distance (comme par exemple les chemins de fer), les solutions techniques pourront être différentes, mais devront au moins dans une première phase s'appuyer sur les infrastructures existantes.

Les armées, et d'une façon plus générale les grandes entreprises que sont les services publics, les banques, etc., ont exprimé ces dernières années de nouveaux besoins, liés très souvent à l'informatisation et qui revêtent un aspect très global de systèmes de communication et d'information.

Enfin, l'arrivée de l'ordinateur, du Minitel, du télécopieur dans les petites et moyennes entreprises et aussi de plus en plus chez les particuliers, amène une nouvelle demande dans la ligne de la prise unique (télévision, téléphone, données...).

## Des produits qui se diversifient

Pour faire face à cette demande qui ne cesse d'évoluer, et dans la perspective des fameuses autoroutes de l'information pour lesquelles de nombreuses expérimentations sont en cours dans toutes les parties du monde, l'industrie des télécommunications produit en série et a en cours de développement toute une gamme de produits chaque jour plus diversifiée.

Jusqu'à l'avènement des fibres optiques, l'industrie des câbles était considérée, sans doute à tort, comme la partie la moins novatrice de l'industrie des télécommunications. Aujourd'hui si l'on peut parler d'autoroutes de l'information, c'est bien parce que les fibres optiques ont remplacé le cuivre dans les fabrications de câbles à grande distance et que dans les implantations nouvelles de réseaux d'abonnés elles ont une participation significative, à côté des câbles métalliques qui restent moins chers pour les derniers cent mètres de raccordement jusqu'à la prise de l'abonné.

À côté des câbles, il faut citer les matériels de raccordement et de connectique qui avec les techniques optiques sont devenus des équipements de très grande précision.

Parmi tous les équipements à base d'électronique dans les télécommunications, les centres de commutation ont, sans aucun doute, été la partie qui a subi la plus grande novation avec l'avènement du numérique dans les années 70. Une nouvelle technologie de commutation, l'ATM (Asynchronous Transfert Mode), fait aujourd'hui l'objet de nombreux développements chez tous les industriels concernés. Le principal intérêt de ces technologies, dites asynchrones, est qu'elles per-



mettent de traiter indifféremment tous les canaux numériques qui véhiculent des images animées, la parole ou encore des données quel qu'en soit le débit, par opposition aux techniques numériques actuelles dites synchrones, essentiellement adaptées à la téléphonie, donc un débit faible et homogène.

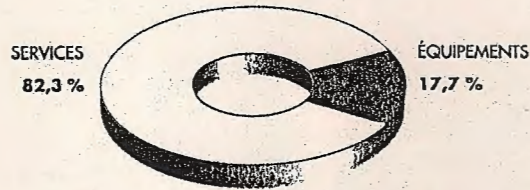
Les premiers réseaux ATM sont déjà en exploitation tant dans les réseaux publics que dans les réseaux d'entreprise. C'est d'ailleurs dans ce dernier domaine où l'interaction est la plus forte entre les télécommunications, l'informatique et les terminaux que l'évolution est la plus rapide et que les nouveaux produits se multiplient.

Les technologies de transmission sont si riches et diversifiées qu'il est difficile d'être exhaustif dans ce domaine. Pour ce qui est du multiplexage, la hiérarchie synchrone SDH s'est généralisée depuis le début de la décennie 90. Les techniques d'amplification optique se sont d'abord imposées dans les répéteurs sous-marins et vont se généraliser sur l'ensemble des liaisons à grande distance par fibre optique.

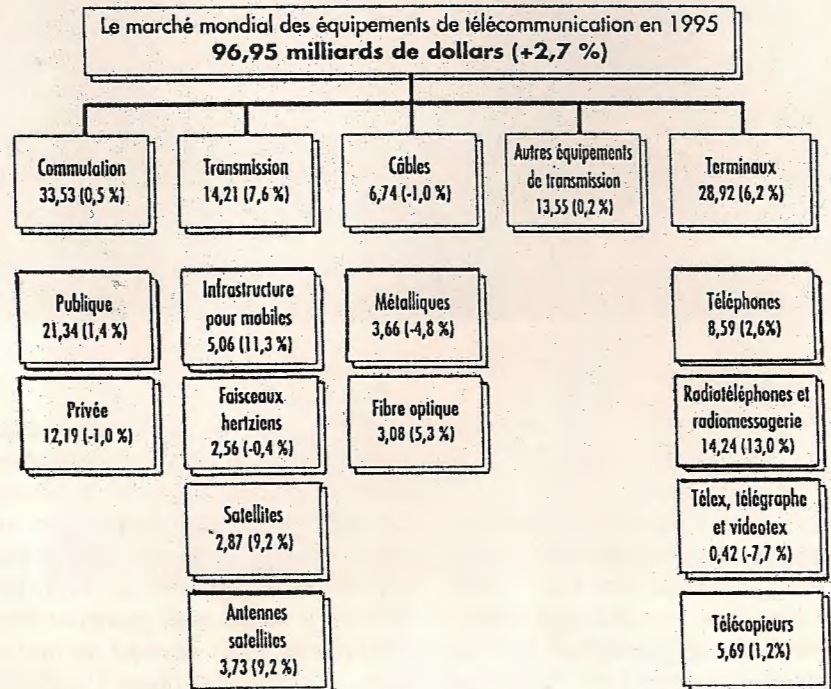
Les systèmes de transmission par voie hertzienne gardent leurs adeptes sur un certain nombre de créneaux et les systèmes numériques de modulation se développent à des niveaux qui paraissent encore à peine envisageables il y a quelques années.

Les télécommunications spatiales semblent promises à de nouveaux développements très prometteurs avec les projets en cours pour les systèmes à couverture globale qui permettent d'avoir accès à des abonnés privilégiés quelle que soit leur position sur le globe. Par ailleurs, les satellites de diffusion numérique constitueront un segment particulièrement intéressant des autoroutes de l'information.

## Le marché mondial des télécommunications en 1995



545,4 milliards de dollars (+ 3,6%)



Le radiotéléphone s'est initialement développé dans les pays scandinaves et aux États-Unis. La norme européenne du GSM (Global System for Mobility) s'impose dans le monde entier, à l'exception des États-Unis et du Japon, comme la première norme numérique et ce secteur du radiotéléphone, avec celui voisin de la radiomessagerie, est le domaine des télécommunications qui connaît de très loin le plus fort développement avec ses deux composantes, infrastructures (radio et commutation) et terminaux.

Le secteur des terminaux reste un secteur en expansion : après le Minitel et les télécopieurs, les terminaux de radiotéléphonie et de radiomessagerie sont les segments porteurs du moment en attendant le développement attendu des terminaux multimédias des autoroutes de l'information. Dans cette perspective, la croissance fulgurante d'Internet, maintenant accompagnée par les principaux opérateurs, devrait donner lieu au développement de terminaux plus conviviaux et surtout moins coûteux que les ordinateurs personnels. L'industrie



française peut jouer un rôle sur ce créneau tant au niveau des terminaux qu'au niveau des serveurs grâce à l'expérience du Minitel.

Enfin tout le domaine des réseaux de distribution d'abonnés, tant par fibre optique que par voie hertzienne, sera certainement le secteur porteur de l'industrie des télécommunications pour les prochaines années. Des solutions innovantes sont déjà en cours d'expérimentation et de mise en œuvre. Suivant que l'implantation se fait en zone d'affaire, en zone résidentielle ou en zone rurale, les solutions peuvent différer, et l'on peut raisonnablement penser que les technologies de fibres optiques et les technologies radio seront en fait plus complémentaires que concurrentes.

### **La Recherche et Développement**

Les technologies utilisées dans l'ensemble des produits que l'on vient d'évoquer sont d'une grande variété et connaissent des évolutions très rapides. Les générations de produits se succèdent à cadence accélérée et l'on ne peut donc s'étonner de constater que le coût de la recherche et du développement ait crû au fil des ans pour atteindre un pourcentage moyen de l'ordre de 20 % sur le chiffre d'affaires des entreprises.

La micro-électronique joue bien évidemment un rôle essentiel dans les matériels tant au niveau des équipements d'infrastructure que des terminaux. L'accroissement des performances, la diminution des coûts, l'amélioration de la fiabilité sont très directement liés aux derniers développements dans le domaine submicronique des microprocesseurs et autres circuits spécifiques.



© ALCATEL CÂBLES

### **Transmission synchrone.**

Plus spécifiques aux télécommunications, les technologies optiques connaissent aussi des développements spectaculaires : au niveau de la fibre, de l'émission et de la détection, plus récemment de l'amplification.

Mais le facteur le plus important dans la croissance des coûts de développement est sans aucun

doute l'avènement du logiciel dans pratiquement tous les secteurs de l'activité. Si l'on ne doit citer qu'un seul exemple, on peut choisir le terminal radio GSM dans lequel on approche aujourd'hui le demi-million d'instructions, soit sensiblement autant que dans un mini-ordinateur de gestion des années 80.

### **Les grands groupes internationaux**

Devant cette explosion des coûts de recherche et développement on ne peut s'étonner de la concentration croissante de l'activité au niveau de quelques grands groupes.

Le classement ci-après montre que l'Europe fait pratiquement jeu égal avec le continent nord-américain, devant le Japon.

Les progressions les plus spectaculaires ont été enregistrées chez les trois industriels les plus impliqués dans le radiotéléphone (Motorola, Ericsson, Nokia).



© AÉROSPATIALE

Le satellite de télécommunications TV direct TELE X est un dérivé des satellites franco-allemands TDF 1 ET TV SAT. Il sera contrôlé depuis Kiruna en Suède et exploité conjointement par la Suède, la Norvège et la Finlande.



*Les 12 premiers constructeurs d'équipements télécoms dans le monde*

Rang 1994	Constructeur	Pays	CA télécoms en 1994 (millions de \$)	Progression en 1994
1	AT&T	États-Unis	15.234	15,3%
2	MOTOROLA	États-Unis	14.980	40,3%
3	ALCATEL ALSTHOM	France	14.037	- 0,2%
4	SIEMENS	Allemagne	11.707	- 4,1%
5	NEC	Japon	10.337	6%
6	ERICSSON	Suède	10.139	32,4%
7	NORTHERN TELECOM	Canada	8.874	8,9%
8	IBM	États-Unis	5.500	5,8%
9	FUJITSU	Japon	5.039	2,6%
10	GTE	États-Unis	4.039	3,1%
11	BOSCH	Allemagne	3.412	nd
12	NOKIA	Finlande	3.371	61,6%

En Europe, Alcatel ainsi que son grand concurrent Siemens, souffrent de l'essoufflement de la plupart de leurs marchés publics.

Enfin, en France, le groupe Alcatel regroupe environ 50% de l'activité à travers ses différentes filiales dans les télécommunications publiques (commutation, transmission, radiotéléphone, espace...), la communication d'entreprise et les câbles. Les cinq groupes suivants : Sagem/SAT, Matra, Philips, Lucent Technologies (TRT) et Bosch (Jeumont Schneider) avec des activités plus concentrées se répartissent les 50% restants avec un certain nombre de PME dynamiques sur des activités de créneau.

Pour citer encore quelques chiffres, on peut donner le chiffre d'affaires global de l'industrie française de l'ordre de 40 milliards

de francs, une performance plus qu'honorable à l'exportation avec environ 30% de ce chiffre d'affaires, et un solde positif de balance commerciale de près de 5 milliards de francs.

\*  
\* \*

Pour conclure, je ne pense pouvoir mieux faire que de citer le camarade Marc Houery, président du SIT (Syndicat des industries de télécommunications) dans le rapport annuel 1994 du Syndicat sous le titre "Réussir le changement" :

"Chaque entreprise du SIT est consciente de sa propre responsabilité mais nous devons aussi affirmer sans ambiguïté que la réussite ou l'échec de la société de l'information sera le fruit de notre aptitude à constituer des équipes qui gagnent.

Dans cette marche accélérée, mais encore quelque peu hésitante, un acteur isolé, quelle que soit sa dimension, a bien peu de chance de réussir. Chaque jour la presse se fait l'écho de cette chasse effrénée aux alliances et aux accords de toute nature.

Notre conviction est que l'avenir de notre secteur industriel français et européen dépend de notre capacité à surmonter les concurrences et désaccords historiques pour construire des partenariats nationaux et internationaux, équitablement profitables à tous. Il nous faut traiter le plus rapidement possible et sans passion excessive les difficultés conjoncturelles pour que tous, opérateurs et prestataires de services, clients et entreprises industrielles, puissent bénéficier des fruits du changement." ■



# LE LOGICIEL, FACTEUR-CLÉ DE LA COMPÉTITIVITÉ POUR LES OPÉRATEURS DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Hubert TARDIEU,

directeur général de la Business Unit Telecoms de Sema Group,

Claude AULAGNON (82),

directeur du Marketing

**L**E MARCHÉ mondial des télécommunications se transforme à une vitesse extraordinaire sous les effets conjugués de la dérégulation et de la compétition qu'elle entraîne, de la disponibilité de nouvelles technologies et de l'émergence de nouveaux marchés solvables.

Cependant chaque région du monde traduit une réalité différente du marché complexe de demain, rendant ainsi tous les propos généraux sans valeur.

Les régions d'Asie-Pacifique, de l'Inde et de la Chine voient le nombre d'opérateurs mobiles exploser. Dans le nord de l'Europe, la convergence des réseaux et des services de téléphonie fixe et mobile devient aujourd'hui une réalité. En Suède par exemple, les téléphones mobiles commencent à se substituer aux téléphones fixes et on peut raisonnablement dans quelques années envisager un monde sans fil où on pourra se servir du même terminal chez soi, en déplacement et dans l'entreprise et faire suivre ses communications sans rupture.

À l'aube de cette nouvelle ère, la loi signée en ce début d'année 1996 par le président Clinton dérégulant totalement les télécommunications ajoute un degré de complexité et d'incertitude; dans ce marché américain, aujourd'hui très artificiel dans sa forme et profondément monopolistique, chacun des acteurs pourra offrir l'ensemble des services : téléphonie fixe locale et longue distance, téléphonie mobile et ce qu'il est convenu d'appeler l'"*entertainment*". On imagine la place que pourront désormais prendre les services interactifs et Internet dans le paysage de demain.

Aujourd'hui, tout le monde s'accorde à dire que le marché des télécommunications de l'an 2000 est largement imprévisible. Dans ce contexte incertain, les opérateurs mettent en place des stratégies de croissan-

ce radicalement orientées vers le client combinant différentes composantes :

- fidéliser la base des abonnés existants,
- gagner de nouveaux abonnés,
- augmenter l'usage par abonné,
- réduire les coûts de fonctionnement.

Les opérateurs, établis ou nouveaux entrants, sont à la recherche permanente de solutions innovantes pour gagner des avantages compétitifs. Ces solutions ont été pendant très longtemps purement technologiques et réalisées par les constructeurs d'équipements. Pour innover, il fallait bien souvent investir dans la dernière génération d'équipements de commutation ou de transmission.

Ce processus d'innovation s'est révélé à la fois coûteux et lent. Dans un monde évoluant très vite et où les concurrents se disputent le client, la rapidité de réaction est absolument vitale. C'est pourquoi la priorité et les investissements des opérateurs se portent désormais de plus en plus sur les systèmes d'information intégrés capables d'apporter une différenciation immédiatement visible des clients dans des domaines cruciaux comme :

- les services de support offerts aux clients (customer care),
- la création rapide de nouveaux services à valeur ajoutée,
- la flexibilité tarifaire,
- la facturation intelligente,
- la mise en place de nouveaux processus de vente et de nouveaux canaux de distribution différenciés par segments de clientèle : clients privés, professionnels et entreprises,
- la supervision en temps réel des réseaux d'entreprise.

Un autre défi majeur auquel les opérateurs doivent désormais répondre est la lutte contre les impayés et



contre la fraude. Ce problème, particulièrement sensible aujourd'hui pour les opérateurs de services mobiles, va prendre de plus en plus d'importance avec la croissance du nombre d'abonnés. La solution en est complexe. Elle ne réside pas seulement dans la mise en place d'applications spécialisées mais elle passe de plus en plus nettement par une intégration forte et intelligente des applications entre elles.

Le rôle clé du logiciel est un phénomène que l'on observe aujourd'hui chez tous les opérateurs qui sont exposés à une situation de concurrence réelle. Ceci sera illustré par deux exemples : le *customer care* et la création de services.

### Le *customer care*

Le *customer care* représente l'ensemble des services de support et d'assistance offerts par l'opérateur à ses clients. Les clients peuvent passer leur commande, demander des informations concernant leurs produits ou leurs factures, demander l'intervention du service après-vente ; bref, traiter toutes leurs opérations.

Les Américains parlent aujourd'hui de "*caring world*". Les entreprises de services dans différents secteurs ont pris conscience que les produits qu'elles offrent ne sont qu'une contribution au succès de leur activité. La valeur d'un produit, et par conséquent la différenciation sur le marché, se fait de plus en plus sur tout ce qui touche à la relation personnelle entre le client et son fournisseur tout au long du cycle de vie du produit, de l'avant-vente jusqu'à l'après-vente.

Pour améliorer et traiter avec un plus grand professionnalisme leurs relations avec les clients, les opérateurs ont de plus en plus souvent recours à des plateformes téléphoniques où des opératrices traitent les appels des abonnés et s'attachent à répondre en temps réel à leurs requêtes.

Le *customer care* vise d'abord à fidéliser les clients en leur simplifiant la vie et en leur faisant gagner du temps.

Aussi les clients doivent pouvoir accéder au *customer care* où qu'ils soient et comme ils le souhaitent ; par le téléphone, bien sûr, via une opératrice ou un répondeur vocal, depuis les points de vente de l'opérateur, depuis des terminaux tactiles... À l'avenir, les clients souhaiteront y accéder via Internet ou bien encore depuis leur terminal mobile. Ils voudront alors naviguer au sein du point de vente virtuel de l'opérateur et commander les produits des opérateurs de télécommunications comme n'importe quel autre produit en vente sur Internet.

Outre la satisfaction des clients, les systèmes de *customer care* permettent de réduire les coûts d'exploitation de l'opérateur et d'augmenter ses ventes pour les raisons suivantes : le système est intelligent et garde la mémoire de tous les contacts qu'il a avec les clients et prospects ; il constitue ainsi une base de données extrêmement riche qui lui permet de bien connaître le profil et le comportement des clients ; il peut ainsi réagir efficacement. Il peut ultimement intégrer des outils de marketing qui lui permettront d'être "pro-actif" vis-à-vis de chacun de ses clients dans une relation personnelle et ainsi améliorer le placement des produits. Selon les bons principes du marketing, tout contact avec un client, même mécontent, peut être ainsi transformé positivement pour créer un terrain favorable à la vente. Mais c'est aussi le moyen pour les opérateurs d'avoir une structure tarifaire dynamique qui dépend de l'usage fait par le client à l'image du *Yield management* dans le transport aérien.

Partout dans le monde les opérateurs ont compris le profit qu'ils pouvaient tirer d'un *customer care* intelligent et intégré. Dans un contexte de plus en plus compétitif, il représente un outil stratégique pour l'opérateur. En aménageant une relation riche et personnelle avec ses clients, l'opérateur peut acquérir un avantage compétitif déterminant.

Le *customer care* est un système d'information complexe qui intègre des éléments variés issus des mondes enfin réconciliés de la téléphonie et de l'informatique. Sema Group a une solide expérience dans ce domaine et, plus largement, de la gestion commerciale couvrant des fonctions-clés de l'entreprise comme la facturation et le support commercial. Depuis son lancement, son progiciel CABS 2000 traite des millions d'abonnés sur les cinq continents.

### La création de services

Pour les opérateurs, la création rapide de nouveaux services à valeur ajoutée est un facteur essentiel de succès. Non seulement ils sont un élément de différenciation entre les compétiteurs mais encore et surtout ils permettent de faire croître le revenu par abonné et de gagner de nouveaux clients. De fait, le service téléphonique de base ne permet déjà plus à un opérateur de survivre dans l'environnement compétitif d'aujourd'hui.

La notion de service à valeur ajoutée qui recouvre des réalités bien différentes est extrêmement discutée. Dans son acception la plus large, un service à valeur ajoutée est tout ce qui apporte à l'opérateur un revenu supplémentaire par rapport au téléphone de base. Le fameux service "*friends and family*" offert par l'opérateur américain MCI entre dans le cadre de cette défi-



dition dans la mesure où il a permis à MCI de gagner rapidement des parts de marché sur son concurrent AT&T. Mais en fait, il s'agit d'une offre tarifaire qui consiste à offrir une réduction sur les communications destinées à un groupe de correspondants choisis. France Télécom offre un service similaire sous le nom de PRIMALISTE.

Dans la plupart des cas, la valeur ajoutée est plus évidente.

Par exemple, dans le service de messagerie vocale offert par l'opérateur mobile Vodacom en Afrique du Sud, l'idée innovante est d'avoir intelligemment couplé la messagerie vocale de son service GSM avec le service de messages courts.

Si un correspondant cherche à vous joindre sur votre mobile et que vous êtes déjà en communication (ou que vous avez déconnecté votre terminal), il déposera un message sur votre boîte vocale. Dès que votre communication s'achèvera, le réseau vous fera part de la présence d'un message dans votre boîte vocale via un message court qui apparaîtra sur votre terminal. Ainsi vous êtes beaucoup plus réactif et, finalement, vous consommez plus.

Ce service entraînant une plus grande utilisation du téléphone a permis à Vodacom une percée spectaculaire sur son marché.

Tous les services qui facilitent ou enrichissent l'usage du téléphone pour l'abonné sont aujourd'hui un enjeu considérable pour les opérateurs. De plus en plus fréquemment, la valeur ajoutée est créée à l'intérieur du réseau par une intelligence centralisée et extérieure aux équipements eux-mêmes. Les réseaux, désormais devenus intelligents, peuvent non seulement offrir toute sorte de services qui étaient il y a quelques années très difficiles à développer; mais aussi, grâce à la centralisation de l'intelligence, les opérateurs peuvent désormais lancer en quelques mois de nouveaux services qui demandaient cinq ans hier encore.

La flexibilité, la réactivité et l'économie offertes par les réseaux intelligents n'ont pas échappé aux opérateurs du monde entier, fixes ou mobiles. Ils voient tout le profit supplémentaire qu'ils peuvent tirer de leur capital-réseau et misent aujourd'hui massivement sur ces architectures qui libèrent la productivité des réseaux et qui, en fait, appartiennent au monde des systèmes d'information.

L'autre débat qui a agité la profession pendant des années est de savoir où doit se trouver l'intelligence. Est-ce dans le réseau de l'opérateur ou dans le terminal de l'abonné? Cette question en cache une autre qui est celle du partage de la valeur ajoutée entre opérateurs et fournisseurs de terminaux. Il semble

aujourd'hui que les camps se soient rapprochés sur une position commune qui consiste à dire que l'intelligence doit être équitablement répartie entre réseau et terminal. Un terminal de base ne pourra tirer qu'un profit limité de l'intelligence du réseau et réciproquement. N'est-ce pas la leçon de l'architecture clients-serveurs revisitée par les télécommunications?

On observe ainsi que la valeur ajoutée d'un service est la résultante de toute une série d'éléments créés en différents endroits :

- chez l'opérateur où la création d'un service implique de nombreux systèmes comme le customer care, les tarifs, la facturation, les éléments de réseaux et les plates-formes de réseaux intelligents,
- dans le terminal de l'abonné que la technologie rend à la fois plus intelligent et plus simple à utiliser,
- chez des prestataires tiers offrant de l'information ou plus largement du "contenu" dans le cas des services interactifs en ligne.

Il va sans dire qu'un système d'information intégré chez l'opérateur est un facteur clé de succès et relève du métier d'intégrateur de systèmes.

Aujourd'hui plus de la moitié des opérateurs mobiles GSM dans le monde utilisent les produits de Sema Group. Nos progiciels de réseau intelligent, en permettant l'introduction rapide et à moindre coût de nouveaux services, sont un outil puissant au service de la stratégie des opérateurs.

On voit bien à partir de ces quelques exemples comment, sous l'effet de la concurrence, le logiciel est devenu la clé de la compétitivité pour les opérateurs. Il ne s'agit plus seulement pour eux de construire des réseaux mais d'offrir aussi des services et fondamentalement du confort. La valeur ajoutée et la flexibilité, si nécessaires à la croissance et à la différenciation des opérateurs aujourd'hui, relèvent du logiciel en même temps que de l'intégration intelligente des logiciels entre eux : c'est tout l'objet de l'intégration de systèmes. ■

**Sema Group est le premier groupe européen d'intégration de systèmes informatiques. Fort de 9 400 collaborateurs répartis dans les principaux pays d'Europe et en Asie, le groupe dirigé par Pierre BONELLI (59), met son savoir-faire au service de tous les secteurs de l'économie : Banque, Télécommunications, Industrie, Défense, Énergie, Secteur public, Services. Son chiffre d'affaires a atteint 5,3 milliards de francs en 1995.**

**Sema Group Telecoms qui représente 9% du chiffre d'affaires de Sema Group est aujourd'hui implanté en Europe, en Asie-Pacifique et a réussi en 1995 une remarquable percée en Inde, en Chine, aux États-Unis et au Canada avec une croissance de plus de 70%.**



Pour Sema Group, l'un des premiers groupes européens de technologies de l'information, gagner est un état d'esprit.

## Gagner est un état d'esprit



Nous avons réalisé les systèmes qui furent au cœur des Jeux Olympiques de 1992 à Barcelone et avons participé à la Coupe du monde de football de 1994 aux Etats-Unis. Cette année, pour le Championnat d'Europe de football Euro 96 en Angleterre, notre technologie fournira instantanément des résultats et des statistiques à des milliers de journalistes et à des millions de téléspectateurs.

Nous intervenons partout où l'information est vitale pour le succès – dans l'industrie, l'espace, la défense, l'énergie, les télécoms, le transport, les services, la finance et le secteur public.

En Europe comme en Asie, nous mettons en œuvre et gérons de grands projets d'outsourcing. Nos systèmes d'information figurent parmi les plus complexes jamais réalisés et permettent à nos clients, quel que soit leur secteur, de gagner.



## VINCENT BARGONNE, POLYTECHNICIEN

Le dernier roman de Philippe SAINT-GIL (43)

## Septième épisode

Une promo orpheline – *Revue Barbe* mutilée – Gilbert déserteur –

Rien n'était simple

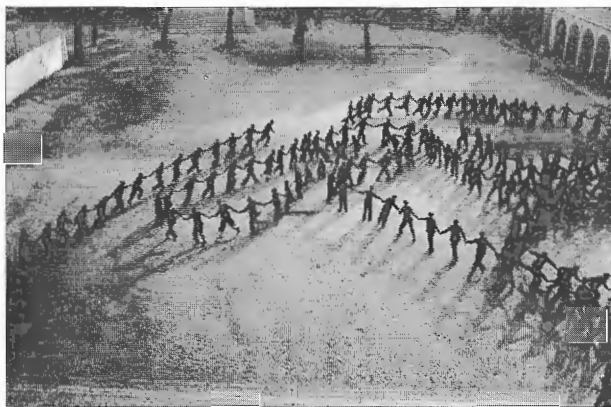
Le monôme de réconciliation venait de s'achever dans la bonne humeur. Il scellait l'intégration de tous les conscrits dans la grande famille et la fin du redoutable bahutage.

La journée se termina dans les caserts. Chaque conscrit put enfin poser, d'homme à homme, toutes les questions qui le démangeaient aux deux ou trois Anciens qui avaient été affectés à son groupe.

Dans ces visages souriants qui fumaient la pipe en lui racontant des blagues, Bargonne eut du mal à reconnaître les tortionnaires qu'il avait tant maudits au cours du bahutage. C'est ce jour-là que Vincent et ses camarades découvrirent aussi la véritable histoire de l'École. Le ton baissa, devint plus grave. Tels les griots qui, en Afrique, perpétuent les légendes des tribus, ces Français de vingt-cinq ans, derniers détenteurs d'un passé prestigieux, parlèrent du drapeau de l'X :

- Tout à l'heure, pour la remise des tangentes, on a utilisé un faux drapeau...

Le vrai était en lieu sûr, en zone libre. Trois élèves de la promo 40 l'avaient découpé en bandes : une bleue, une blanche et une rouge. Chacun s'était enroulé l'un des morceaux sous sa chemise, puis ils avaient franchi clandestinement la



Monôme de réconciliation.

D.R.

ligne de démarcation, empruntant des itinéraires différents. Même si l'un des trois avait été pris, les Allemands n'auraient jamais eu tout le drapeau de Polytechnique. Et ils ne l'eurent jamais !

La nuit tombait sur les caserts. Les Anciens allaient repartir et les conscrits ne les reverraient plus. Pour la première fois depuis cent cinquante ans, une promotion allait vivre dans son École cernée par une armée ennemie, coupée de ses racines : les Anciens. Orpheline en quelque sorte. Et cette absence allait se révéler particulièrement grave pour le destin de Polytechnique.

Samedi soir : première sortie pour le conscrit Bargonne. Il a retrouvé Roland, qui est revenu vivre rue de la Tour depuis que son divorce a été prononcé. Pierre et

Isabelle sont absents. Les deux frères sont assis sur le lit de Vincent, dans l'ancienne chambre de Roland. Vincent regarde son frère sourire : jaillissement de rides autour des yeux et des commissures des lèvres. Il est toujours aussi beau, mais avec une expression triste, désabussée. Quelques secondes passent :

- Rien de nouveau ici, depuis dimanche ?

C'était un faux drapeau.



D.R.

Le vrai était en lieu sûr et les Allemands ne l'eurent jamais.



Roland hausse les épaules.

- Papa souffre toujours de son dos. Surtout avec la vie de fou qu'il s'obstine à mener...

En prononçant "Papa", son visage s'est durci. Ils ne se sont toujours pas réconciliés. Le soir tombe. Il fait toujours aussi froid dans cet appartement vaste et mal chauffé. Vincent se lève, va vers la fenêtre.

- Et toi ? demanda-t-il.

Sourire désabusé de Roland qui n'a pas envie de parler de lui-même. Son histoire est si lamentable qu'il ne voit plus qui pourrait s'y intéresser. Même pas son petit frère. L'aîné détaille avec affection le vieux costume que Vincent avait mis parce qu'il pouvait sans inconvénient être sali par le bahutage.

- Quand nous montreras-tu ton bel uniforme ? demande Roland comme s'il n'avait pas entendu l'autre question.

- Demain ! Hier soir, j'étais trop bousculé. C'est marrant ! Le tailleur de l'École avait pris mes mesures. L'armurier m'a remis mon épée contre un reçu. C'est tout un cérémonial...

- Tu es heureux ?

- Presque, répond Vincent distraitement. Tu sais que tu es un grand frère formidable, Roland ?

- Tiens donc !

- Tu te fais toujours du souci pour moi, alors que je me suis conduit comme un salaud...

- Qu'est-ce que tu racontes ?

- Te souviens-tu d'un certain coup de fil ? Un soir où tu ne tournais pas très rond...

- Où j'étais soûl, précise Roland en regardant ses mains.

- Tu m'avais appelé au secours et je t'ai envoyé chier.

- Il fallait que tu entres à l'X. Ce n'était pas rien. Tu ne pouvais pas tout faire.

- J'étais obnubilé. Pardonne-moi !

Roland se lève et vient poser sa main maigre sur l'épaule de son frère.

- Je n'ai rien à te pardonner. Si tu m'avais écouté, tu aurais perdu un temps précieux... et ça n'aurait

rien changé. On ne peut pas discuter avec un frère qui a trop bu.

Dans sa villa de Saint-Jean-de-Luz, Farrère a relevé les yeux de son manuscrit. Sous sa fenêtre, les vagues de l'Atlantique se fracassent toujours avec la même majesté sur les récifs en contrebas et cette vue ravive en lui d'autres tempêtes : celles de ses souvenirs. Au lieu d'être un vieillard impotent avec sa jambe raide, condamné à regarder passivement cette mer qu'il a tant aimée, il rêve qu'il pourrait être à la place de ces marins anglais ou américains, qui sont en train de remporter dans le Pacifique la plus formidable bataille navale de l'Histoire. Évidemment, il faudrait qu'il ait un demi-siècle de moins dans les artères...

Il songe aussi à ses amis japonais, dépassés par la folie d'une clique de fanatiques. Quel gâchis ! Enfin, il y a des gestes reconfortants. L'académicien a noté celui des Américains qui, après avoir descendu l'avion de l'amiral Yamamoto, ont chevaleresquement salué la mort de ce grand soldat. Yamamoto était l'ami de Farrère. Autant que lui, ce Japonais détestait Hitler, mais il avait été obligé de faire son devoir de marin et il en était mort. Farrère hausse les épaules. Mieux vaut mourir pour son pays en plein ciel, que rester des années cloué sur un fauteuil par une mortifiante arthrose. Rageur, il repousse sa page inachevée. Il se rend bien compte que ce qu'il écrit désormais ne vaut plus rien. Le seul sujet qu'il aurait envie de traiter est celui que les enseignes de l'US Navy viennent, à Midway, d'inscrire dans l'histoire en lettres de feu. Seulement, pour en parler il eût fallu y être... De toute façon, Vichy et la censure allemande n'auraient jamais laissé passer le livre tel qu'il l'aurait écrit. La sagesse consisterait évidemment, comme Pierre Louÿs après ses chefs-d'œuvre de jeunesse, à ne plus écrire du tout. Farrère

ne s'est pas résigné. Écrire lui est devenu plus indispensable que l'opium. Détournant les yeux des vagues bondissantes, il reprend donc son stylo et sa feuille de vélin bleu, se remettant sans joie à l'écriture de son dernier roman. À cette histoire d'amour au parfum suranné entre une jeune fille un peu trop noble et un monsieur un peu trop vieux. Le récit d'une frustration. La sienne.

Levant les yeux, Vincent croisa les regards sévères de ses deux arrière-grands-pères, guindés et revêches dans leurs cadres vieilliss. Rectifiant sa tenue dans la glace, il coiffa son bicorne, prenant soin de l'incliner jusqu'à ce qu'il touche le sourcil droit comme le recommandait le *Code X*. Éclairé par l'or des deux rangées de boutons et la bande rouge du pantalon, l'uniforme noir mettait en évidence la juvénilité de ses dix-neuf ans. Vincent endossa la lourde capote qui ne laissait ressortir que le pommeau de l'épée et enfila ses gants blancs lorsque le nez d'Isabelle apparut dans l'entrée.

- Mon Dieu ! Que tu as l'air sérieux !

C'était la première fois qu'elle le voyait en uniforme. Il était arrivé la veille, assez tard après les adieux prolongés aux Anciens, et n'avait pas jugé utile de réveiller ses parents.

- Tu arrives ! Tu t'en vas ! On n'a même plus le temps de t'apercevoir ! lui reprocha-t-elle.

Elle l'obligea à pivoter sur lui-même, ce qu'il fit en maugréant qu'il n'était pas un singe savant.

- Tu es très beau ! Mais qu'est-ce que c'est sombre, tout ça ! On dirait que tu es en deuil.

Il éclata de rire et elle fut rassurée, charmée par le contraste entre le dépouillement de cet uniforme sévère et son rire de gosse. Elle se rappelait ses protestations : "Laisse-moi, maman ! Il faut que je travaille !" Isabelle n'oublierait jamais. Cette longue cape noire symbolisait, pour elle, cette longue



lutte silencieuse, la complicité d'innombrables journées et d'innombrables nuits où elle avait tant espéré qu'il réussirait.

Il n'avait pas encore l'habitude de marcher avec cette longue *tangente* qui battait contre son mollet. Le coude replié, il s'efforça donc de contrôler les oscillations de la garde, comme les Anciens lui avaient recommandé de le faire pour ne pas se prendre les pieds dedans. Le rythme devint vite machinal. Il sortit et se dirigea vers le Trocadéro. De rares passants le regardaient avec curiosité. Un vieux monsieur l'interpella :

- Je croyais que l'X était à Lyon ?

Vincent lui expliqua que, depuis qu'il n'y avait plus de zone libre, sa promotion était la première à être revenue rue Descartes. Il poursuivit ensuite sa route, continuant à provoquer un indéniable succès de curiosité. Agréablement surpris, des promeneurs lui souriaient, comme si la réapparition subite de ce célèbre uniforme constituait un heureux présage pour ce pays étouffé depuis des années. Les choses se corsèrent lorsqu'un marin de la Kriegsmarine le salua, éperdu de respect, cambré dans un sonore claquement de talons. Le matelot allemand, ne sachant à qui il avait affaire, avait pris le parti prudent de le traiter comme un amiral...

Pour éviter le renouvellement de tels incidents, le jeune homme décida, dès cet instant, qu'il ne circulerait en grande tenue dans les rues de Paris que lorsque les armées allemandes n'y seraient plus.

La salle cria de joie. C'était une bonne salle, pétrie d'indulgence et d'*a priori* favorables, attendrie par ce spectacle de patronage qui rappelait à la plupart leur jeunesse et des temps meilleurs. Les bravos se prolongèrent comme une houle sur les rangs bourrés du grand amphi.

L'élève Bargonne venait de se tailler un succès très exagéré, dans un rôle ridicule, court mais désopilant, de cette "*Revue Barbe 43*". Il y incarnait un examinateur totalement débile et avait pris quelques libertés avec le texte, qu'il avait émaillé de jeux de scène sans génie particulier. Mais comme on avait peu l'occasion de rire ce 4 décembre 1943, la salle, totalement acquise, lui avait fait un tabac. Le garçon avait désormais terminé sa prestation d'acteur. Abandonnant les coulisses, il gravit les gradins de l'amphi Arago par une allée latérale, jusqu'à la rangée la plus haute, derrière laquelle il demeura debout. L'obscurité de ce coin sombre le reposa un instant des remarques hilares de tous les copains qui, à sa sortie de scène, lui avaient tapé dans le dos en pouffant. Tout, sur lui, était grotesque : le crâne chauve, postiche auréolé de cheveux pisseux, la barbe à la Napoléon III, la vieille redingote qui battait ses mollets... Sous son maquillage de vieillard gâteux, le visage de Vincent était pourtant devenu grave. En bas, sur les tréteaux improvisés de l'amphi de physique, un fantôme venait d'entrer en scène, déclenchant un tonnerre d'applaudissements.

Cent cinquante ans plus tôt, un élève nommé Chambergeot, très jeune et très doué, était mort d'épuisement à l'École après y avoir occupé toutes les premières places. Avec leur humour très particulier, les promotions suivantes avaient à la fois tourné en dérision et érigé en symbole cette lamentable histoire. Une légende était née, affirmant que le spectre de ce Chambergeot, surdoué et martyr, hantait toujours les souterrains de la rue Descartes. Et que cet élève, mort à 16 ans d'avoir trop étudié, incarnait désormais, dans chaque *Revue Barbe*, la philosophie du moment. Son apparition dans ce dernier tableau annonçait donc un message, que toute la salle attendait maintenant avec gravité... d'autant plus attentive que cette *Revue Barbe* était la première à

avoir lieu en zone occupée. L'assistance, composée d'élèves, d'anciens élèves, de leurs femmes et de leurs enfants, ne s'y trompait pas. Un silence recueilli s'était donc abattu sur l'amphi. Il n'était plus question de rire, ni même de tousser. Le spectre de Chambergeot, incarné par un élève à la voix de basse, déclamait en alexandrins tout ce qui avait fait la gloire de l'X.

Chambergeot : *Cent cinquante ans, conscrit, de gloire et de combats  
Qui sauront t'inspirer quand tu rêves tout bas.*

*De charges sans merci, de coups et d'estocades*

*Vaneau n'est pas en vain mort sur les barricades...*

La superbe voix de l'élève qui jouait le spectre mettait en valeur un admirable texte de l'élève Grosmangin, que Vincent connaissait par cœur.

*Maunoury, Joffre, Foch, Nivelles à Douaumont,*

*Tous ces vaillants portaient l'uniforme, conscrit,*

*Le tien !*

Le conscrit : *C'est vrai, nous n'avons pas perdu tout notre espoir.*

*Tu nous restes encore, bel uniforme noir..*

*Mais si l'on nous prenait ce dernier souvenir ?*

*Où retrouverions-nous cette Foi ? Cette ardeur ?*

*Que nous resterait-il ?*

Vincent connaissait la dernière réplique. Mais il savait que ce texte avait été soumis au Commandement et ignorait le résultat de cette censure. Le Gouverneur était évidemment ravi de cette occasion de mobiliser les élèves pour une manifestation qui les empêcherait de penser à la guerre, mais il tenait, bien sûr, à éviter toute allusion (même lointaine) à la Résistance et aux Allemands. Le texte parlait donc surtout des X qui avaient illustré l'École *autrefois*. Cependant,



l'appartenance militaire de l'École ayant été abolie dès l'arrivée des occupants, il était de plus en plus question, cette année-là, de supprimer l'uniforme. Sur la scène, l'acteur qui symbolisait la dernière promotion autorisée à porter encore un bicorne et une épée questionnait donc le fantôme avec angoisse, au cas où on lui enlèverait ce dernier vestige du passé.

- *Que nous resterait-il ?*

Le spectre leva la main et ne répondit pas immédiatement. La salle attendait. Vincent avait eu connaissance de la réplique prévue par le talent de Grosmanin. Était-il possible que le Gouverneur ait laissé passer ça ? Il n'avait rien changé au reste, mais le reste était anodin, tandis que cette réplique-là ! Vincent se demanda si un incident historique allait avoir lieu ici, dans ce vieil amphi Arago déjà tant imprégné d'histoire... La réponse du spectre vibra :

- *Cent cinquante ans d'honneur !*

Jurant silencieusement, Vincent tourna le dos, poussa la porte et s'enfuit sur la galerie extérieure, avec une envie de chialer. La réplique originale, celle que Bargonne attendait, n'était pas du tout celle-là. Bien sûr, adossé à la porte de l'amphi refermée, il entendait la salle éclater maintenant en d'interminables applaudissements. Ce public ne pouvait pas faire la comparaison. En pleine occupation allemande, ces cent cinquante ans d'honneur étaient évidemment mieux que rien... Il n'en restait pas moins que cette réponse n'était que résignation, nostalgie. Elle se contentait de faire le bilan du passé : aveu implicite d'impuissance pour l'avenir.

Alors que la réplique qu'espérait Vincent avait une toute autre gueule :

- *Que nous resterait-il ?*

- **VOTRE ÂME ! ET VOTRE CŒUR !**

Vibrant appel à la Résistance, adressé à la fois à l'élève agnouillé qui lui tendait son épée, à l'ensemble de la promotion présen-

te dans la salle, à tous les Anciens présents, absents ou proscrits, à la France et au monde. Mais le Commandement, soucieux d'éviter toute réaction possible des autorités d'occupation, ne l'avait évidemment pas laissé passer...

Car un véritable travail de fourmi était en train de se livrer, très au-dessus de la jeune tête de Vincent et de ses camarades, pour empêcher les Nazis de les expédier en Allemagne. Le gouverneur Claudon avait provisoirement sauvé du STO ces "moins de vingt ans" dont Bargonne faisait partie, mais leur liberté devenait de plus en plus précaire.

- À vos marques !

Vincent cala ses pieds sur les starting-blocks, mit un genou à terre, se redressa et posa les mains à plat sur la ligne de départ, attentif au commandement suivant.

- Prêts ?

Il redressa la tête et bascula tout le poids du corps en avant, muscles bandés. Entouré d'un groupe d'élèves, Gilbert, accoudé à la barrière du stade, suivait avec intérêt cette éliminatoire de sélection parmi les X pour les prochains championnats universitaires. Gilbert avait fait sa taupe à Lyon et vivait seul à Paris, coupé de sa famille et de la plupart de ses amis. Grand, maigre, son visage d'ascète était déjà marqué par la vie. Il n'avait qu'un an de plus que Vincent, mais son nez mince, sa bouche dure et ses joues creuses le faisaient paraître beaucoup plus mûr que son camarade de promotion. Dans l'air frais de cette fin d'hiver, le stade de la porte de Saint-Cloud brillait par l'absence quasi totale de spectateurs. Les six coureurs s'étaient élancés au coup de pistolet et fonçaient vers l'arrivée. Dans son couloir, Vincent était apparemment à la traîne. Sa grande taille avait toujours constitué un handicap au moment du départ. Alors que ses voisins, plus petits et plus râblés, étaient partis comme des boulets de canon, il

fallait un certain temps à sa grande carcasse pour se mettre en branle. Gilbert se demanda un instant si ce prétendu champion, dont on vantait les performances dans les caserts, n'allait pas se faire sortir dès l'éliminatoire. Parmi les coureurs, il y eut cependant une sorte de flottement, puis un phénomène étrange se produisit. Sans que Bargonne modifie en rien son attitude, sa foulée s'allongea. Ses genoux montaient beaucoup plus haut que ceux de ses adversaires. À sa droite et à sa gauche, les visages se crispèrent. Lui avait l'air absent, uniquement préoccupé par sa respiration, le reste du corps totalement décontracté. Le front formé par les autres concurrents sembla l'attendre. Il les rejoignit et leur prit un mètre d'avance, puis deux. Chaque seconde creusait l'écart. On aurait dit que ses rivaux restaient cloués sur place...

- Onze secondes ! annonça le moniteur Boulet. Coiffé en brosse comme Maigrot, deux gros yeux ronds derrière ses lunettes, il avait pris la peine de comparer son chrono avec le collègue qui avait noté les arrivées. Gilbert s'avança vers Vincent, qui enfilait posément son survêtement pour ne pas se refroidir.

- Bravo !

Il était quand même un peu agacé par l'impassibilité de ce Bargonne, qui semblait trouver naturel de flanquer deux mètres dans la vue à tous ses rivaux. Avec la franchise qu'on a à vingt ans, il le lui dit :

- Dis donc ! Quand tu cours, tu pourrais au moins donner l'impression que ça t'intéresse... C'est vexant pour les autres, on dirait que tu t'en fous.

Vincent, qui venait de retirer ses pointes, lui jeta un coup d'œil impatient. Sa déception, après la réplique tronquée de la *Revue Barbe*, lui restait encore sur l'estomac.

- Je n'y peux rien. Je ne sais pas courir autrement.

C'était vrai. Chez lui, cette technique de course décontractée que lui avait inculquée Maigrot



était devenue une seconde nature. Il était, par ailleurs, conscient de n'avoir aucun mérite à surclasser quelques camarades d'École qui n'avaient pas eu sa chance d'être entraînés par un pareil crack. Le malentendu n'était, du reste, pas que sportif. Dans le casert de Gilbert, un ancien de Janson lui avait parlé du discours enflammé de Vincent aux bizuths. En le regardant, Gilbert trouvait que quelque chose ne collait pas entre le patriote fanatique dont on lui avait parlé et ce Bargonne acteur comique et champion de 100 mètres. Gilbert l'enviait, se disant qu'il aurait bien voulu être aussi décontracté que lui, dans la vie comme dans ses courses.

*BERZÉ - Abréviation de Berzélius. Nom donné à la grande horloge de la cour.*

*On raconte que l'illustre chimiste suédois, de passage à Paris en 1810, vint faire quelques expériences de physique et de chimie devant les élèves de l'École. Pour illustrer l'influence de la pression atmosphérique sur la respiration, il avait placé un moineau sous une cloche pneumatique et commencé à y faire le vide. Au moment où la malheureuse bête allait périr asphyxiée, une clameur s'éleva de tous les rangs de l'amphithéâtre : "Grâce! Grâce!..." Le savant eut alors pitié de l'oiseau qui, libéré, s'envola.*

*Mais l'histoire ne s'arrête pas là. La légende prétend que, depuis ce jour, un étrange phénomène se produisit. Chaque mercredi et chaque dimanche (jours de sortie), au moment du retour des élèves, lorsque la grande aiguille de l'horloge allait quitter, après neuf heures, la quarante-quatrième minute pour marquer la quarante-cinquième (limite fatidique au-delà de laquelle ceux qui rentreraient en retard seraient punis) un obstacle semblait arrêter le temps. Surpris, le gardien constata que cette dernière minute durait un nombre invraisemblable de*

*secondes. Il se mit à l'affût et découvrit rapidement la raison de cette anomalie. À cet instant précis, un moineau se posait sur la grande aiguille. C'était le moineau de Berzélius, qui manifestait ainsi sa reconnaissance envers les élèves!*

*Le gardien, "qui n'était qu'une brute", enduisit de glu la grande aiguille, attrapa l'oiseau et le tua.*

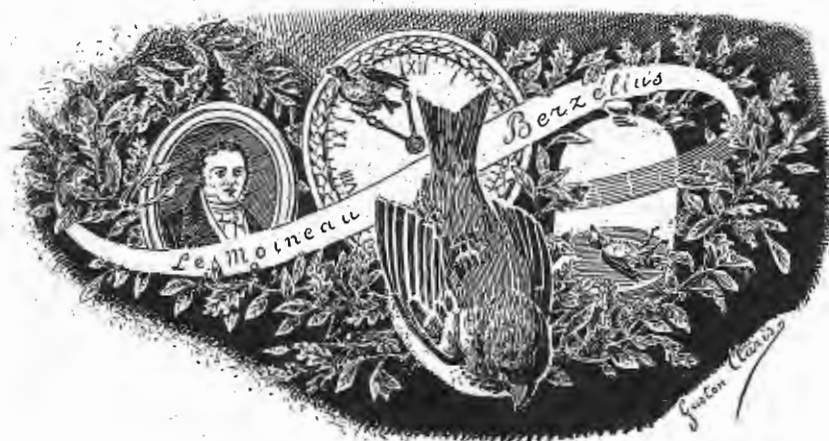
*Indignés, les élèves firent au moineau de superbes funérailles et l'enterrèrent en grande pompe dans un coin de la grande cour. Et l'horloge, à dater de ce jour, fut surnommée la BERZÉ.*

Dans l'antique bibliothèque, à la lueur des opalines vertes qui coiffaient les lampes de bronze, l'élève Bargonne savourait *L'Argot de l'X*, où un Ancien des années 1900 révélait l'étymologie pittoresque de ces mots étranges qui, depuis un demi-siècle, avaient composé ce langage d'inités perpétué par les promotions successives. De l'autre côté du pupitre d'acajou, un rayon de soleil marquait d'une auréole rousse le livre que lisait Gilbert en face de lui. Relevant le nez de son *Argot de l'X*, Vincent fut intrigué par l'expression anormalement concentrée de son vis-à-vis et se tordit le cou pour déchiffrer le titre de l'ouvrage qui l'intéressait tant : *Les X et la révolution de 1848.*

*L'immense majorité des élèves décide alors de sortir et de se jeter*

*entre le peuple et l'armée, pour arrêter l'effusion de sang. Les deux promotions revêtent leur grande tenue et se forment en Compagnies dans la cour d'honneur. Le général se résigne à leur ouvrir la porte à double battant. Toute l'École se met alors en marche vers le Panthéon, sans que personne prenne le commandement...*

Gilbert était resté accroché à la dernière phrase "sans que personne prenne le commandement". Il imaginait ces quatre cents étudiants de 20 ans, repoussant les conseils de prudence de leur vieux général et votant méthodiquement la décision de lui désobéir. Puis les deux promotions unanimes, sans chef, entrant dans la fournaise de Paris insurgé pour y inscrire la page la plus fabuleuse de l'histoire de leur École ! Gilbert releva la tête. Il rêvait qu'il était un de ces élèves-là ! Il ne vivait plus en 1944 dans Paris occupé par les Allemands. Il était reporté cent ans en arrière, dans la peau d'un de ces généraux de vingt ans, épée au poing, faisant vibrer les pavés et le cœur de Paris ! Ce récit l'impressionnait d'autant plus qu'il était en train de prendre un virage décisif. De Lyon, toute sa famille (y compris sa mère, fervente patriote) l'incitait à prendre le maquis. Son frère aîné, qui avait déjà rejoint les résistants du Vercors, venait de lui faire savoir qu'il l'y attendait.



La Berzé : une belle légende...



Gilbert aurait aimé emmener d'autres X comme Bargonne, dont il devinait qu'il pensait comme lui, mais son aîné lui avait fait jurer de ne mettre personne au courant de son projet...

- La révolution de 1848 te passionne à ce point ? s'étonna Vincent.

Gilbert haussa les épaules sans répondre. Son frère avait raison. Pourquoi entraîner un gars de dix-neuf ans, apparemment si heureux de vivre, dans une équipée où il risquait non seulement de gâcher sa jeunesse, mais d'y laisser sa peau ?... Dans cette École, il suffisait d'un fou comme lui !

Ce même soir de 1944, où l'hiver faisait symboliquement place au printemps, Gilbert revêtit son grand uniforme avec une solennité inhabituelle. Il avait demandé une audience au Colonel de l'École. En agrafant les boutons de sa tunique et en ceignant son ceinturon, il réfléchissait une dernière fois à ce qu'il allait lui dire. Il avait le choix entre trois solutions, mais il avait éliminé tout de suite la première : quitter l'École comme un cambrioleur lui semblait indigne, à la fois de toute la tradition de l'X et de celle de sa famille. Il s'était dit que son père n'aurait pas fait ça. Cependant, il lui était interdit de mettre aucun élève dans la confidence. Ni Vincent ni aucun autre. C'était beaucoup trop dangereux, en particulier pour l'élève en question qui risquerait d'être accusé un jour d'avoir été son complice. Troisième élément de réflexion : il n'était pas certain à cent pour cent de la discrétion du Commandement, qui avait tout de même été nommé par Vichy... Gilbert avait longuement pesé le pour et le contre et avait finalement décidé que le seul confident possible était le colonel commandant en second. Lui, au moins, était un militaire. Colonel d'artillerie et ancien polytechnicien, le jeune homme imagi-

nait difficilement qu'il puisse le trahir. De toute façon, Gilbert ne lui révélerait rien de son réseau. Ni de sa destination précise. Il lui dirait simplement qu'il partait. Et lui en expliquerait la raison.

Il enfila ses gants blancs et coiffa son bicorne. Avec nostalgie, il se contempla un instant dans la glace des lavabos. Remettrait-il un jour cet uniforme pour lequel il avait tant travaillé ? Et qu'il avait eu si peu l'occasion de sortir... Sur le palier, il fut tenté une seconde de dire au revoir à Vincent mais se ravisa. Cela même était trop dangereux. Empoignant le fourreau de sa *tangente*, il dévala rapidement les marches et franchit la porte du bâtiment Foch. Un clair de lune laiteux éclairait le monument aux morts, en haut des marches qui conduisaient au Pavillon Boncourt, résidence du gouverneur et du commandant en second. Gilbert traversa la grande cour, jetant un coup d'œil à la *berzé*. Déjà neuf heures. Il hâta le pas.

Au garde à vous, il faisait face à présent au numéro 2 du Commandement, lui-même sanglé dans un complet noir aussi sévère qu'un uniforme. Avec ses cheveux taillés

en brosse et son regard perçant derrière ses grosses lunettes, ce militaire passait pour un homme qui ne badinait pas avec la discipline.

- Mon colonel, j'ai tenu à vous mettre au courant d'une décision que je viens de prendre. Mais avant toutes choses, je vous demande de considérer ce que je vais vous dire comme strictement confidentiel.

- Vous avez ma parole.

- Si je me suis adressé à vous, c'est que j'ai confiance, précisément, en votre parole de soldat. Mon père est colonel comme vous. Il se bat actuellement en Indochine contre les Japonais...

Pendant qu'il s'expliquait laborieusement, son hôte l'observait. Impossible de lire dans ses pensées. Malgré son invitation à s'asseoir, Gilbert avait choisi de rester au garde-à-vous, son bicorne calé sous le bras. Il préférait conserver cette attitude rigide qui l'aiderait à aller jusqu'au bout. Il avala sa salive.

- Je vais partir cette nuit. Je n'ai pas l'intention de revenir.

Le colonel ne broncha pas. Il attendait la suite, qui vint comme un flot désordonné.



Le Pavillon Boncourt.

© MUSEE - ÉCOLE POLYTECHNIQUE



- J'ai décidé de prendre le maquis. Vous serez le seul au courant. Je n'en ai parlé à personne d'autre. Je ne voulais pas que qui que ce soit puisse être inquiété à cause de moi.

Un silence s'installa. Le Commandant en second se leva et marcha jusqu'à la fenêtre. La lune éclairait l'élégant hôtel particulier comme un décor de théâtre et le colonel avait effectivement l'impression de jouer une mauvaise scène de mélodrame. Enfin, il se retourna vers Gilbert et répondit :

- Je vous comprends. Si j'appliquais le règlement, vous savez que je devrais vous faire arrêter ?

Ses yeux plissés continuaient à observer Gilbert toujours raidi au garde-à-vous. Pesant chaque mot, il poursuivit :

- ... Bien entendu, je ne le ferai pas. Je ne discute pas votre choix et je suppose que vous avez bien réfléchi aux conséquences ? À **toutes** les conséquences ? Y compris au risque d'être radié de l'École ?

- Oui, mon colonel.

Une ombre passa sur le visage du Commandant en second. Quelque chose de tout à fait inhabituel chez lui, qui ressemblait presque à un sourire. Il avança vers Gilbert et lui tendit une main sèche :

- Je m'arrangerai pour que vous ne soyez jamais rayé de la liste des présents. On dira que vous êtes malade...

Gilbert eut le sentiment qu'on lui ôtait de la poitrine un poids de cent kilos. Il remit son bicornes et salua précipitamment.

- Merci, mon colonel !

L'officier supérieur lui rendit gravement son salut.

- Adieu. Quoi qu'il arrive, je veillerai à ce qu'aucun de vos camarades ne soit inquiété.

En pleine nuit, abandonnant dans son placard son bel uniforme pour lequel il avait pourtant *chiadé* si dur, une ombre fit donc le mur, par le *bêta* traditionnel... Cette fois, l'auteur de cette fugue n'allait pas

rejoindre une quelconque petite amie au quartier Latin. Désertant ainsi en plein milieu de sa première année, Gilbert risquait bien autre chose que quelques *crans* ou un séjour au *petit château*. Sa décision de devenir, brusquement, un marginal, était d'autant plus méritoire qu'il était le contraire d'un séditionnel. Élevé dans un climat familial très strict, ses parents et ses professeurs lui avaient enseigné à obéir à ses supérieurs et ce garçon tranquille avait toujours été un modèle de discipline... jusqu'à cette minute. S'il n'avait entraîné personne dans son sillage, c'était d'ailleurs par respect des autres. Il se disait que chacun était responsable de son propre destin. En tout cas, concernant le Commandant en second, le jeune résistant avait vu juste : bien que ce colonel ait été ultérieure-

ment accusé de collaboration par les Commissions d'épuration, Gilbert put constater que, dans ce cas particulier en tout cas, cet officier allait tenir parole. La disparition de Gilbert fut escamotée avec toute la discrétion souhaitable et cet élève-fantôme continua à figurer sur tous les états officiels.

Cette époque tourmentée comporta, rue Descartes, bien des mystères, que le conscrit Bargonne n'élucida que de nombreuses années plus tard... et très partiellement. Y compris l'aventure exemplaire de son camarade "Gilbert", qui ne la lui révéla que cinquante ans plus tard. Et dont ses propres camarades de casert ignorent, encore aujourd'hui, jusqu'à ce nom. Car, "Gilbert" ne fut, ensuite, que son pseudonyme au Vercors et il s'appelait en réalité tout autrement.

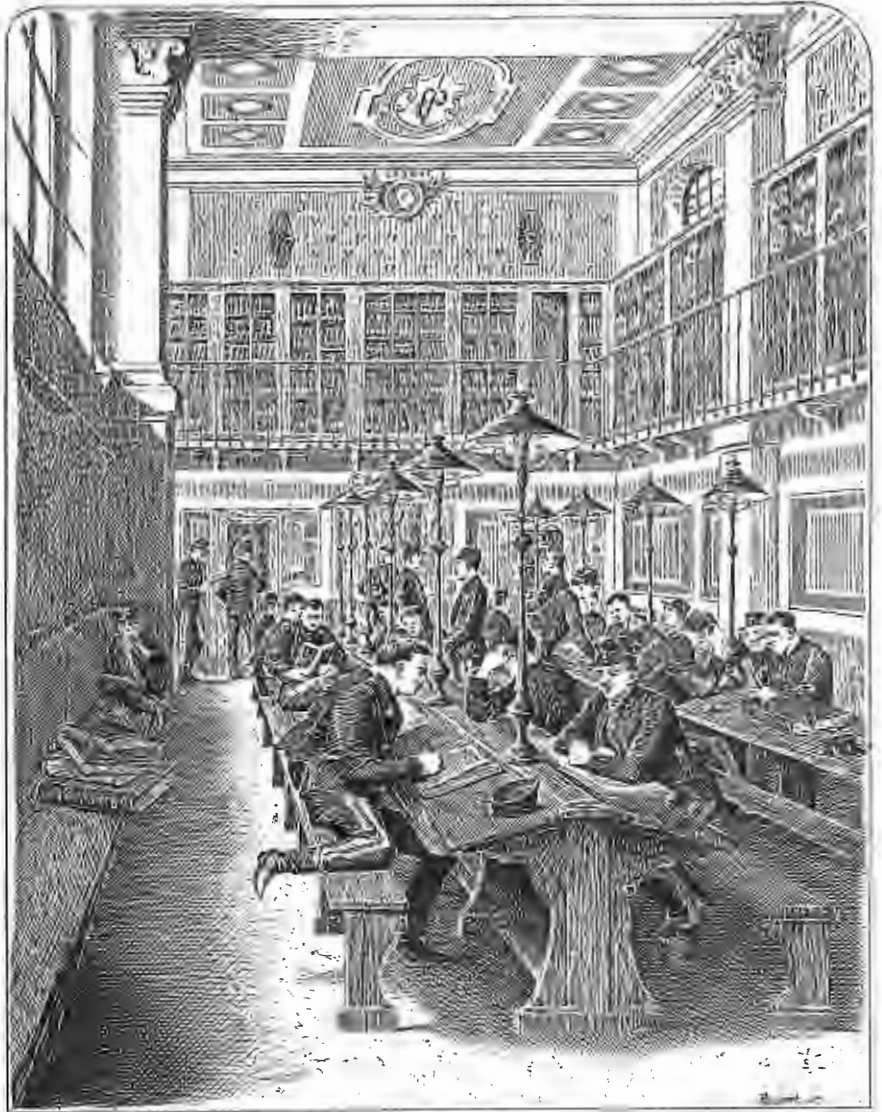


Le célèbre "bêta" témoin de tant d'escapades...



Dès 1940, un certain nombre d'élèves, parmi les promotions qui avaient précédé celle de Vincent, rejoignirent les Forces Françaises Libres. Une des conséquences fut que ces patriotes (particulièrement ardents et dont certains y laissèrent leur vie) n'eurent plus jamais le moindre contact avec la promotion qui intégra rue Descartes en 1943. Aucun ne participa, évidemment, à son bahutage. Ainsi, le sel de l'esprit de révolte, qui avait toujours caractérisé les X le long de leur histoire, eut un mérite particulier à accéder, cet hiver-là, rue Descartes. Par contre, le maintien, en pleine zone occupée, de ces 200 jeunes capables de devenir, en quelques mois, de redoutables adversaires pour les Allemands, inquiétait de plus en plus les autorités d'occupation qui ne pouvaient tolérer indéfiniment cette situation. Le gouverneur de l'École, face à cette menace grandissante, faisait tout pour calmer (et même *endormir*) les velléités belliqueuses de ses élèves. Jamais on n'avait fait autant de sport à l'X ! Plus ils se couchaient tôt le soir, fatigués par le sport et les études, plus on était rassuré... Bien entendu, ce "double jeu" du commandement devait prêter, ultérieurement, à bien des critiques. Pour ajouter à cette confusion, les cocons de Bargonne qui se retrouvèrent avec lui rue Descartes, en cet hiver 43, n'étaient pas exactement ceux qui avaient été reçus en même temps que lui l'été précédent. On y avait rassemblé, en réalité, les plus jeunes parmi les admis en 42 et en 43. L'administration avait baptisé cette promo la "42-43 B" et il y avait, par ailleurs, des "42-43 A" et des "42-43 C" qui allaient, après les camps de jeunesse, s'éparpiller plus ou moins frauduleusement entre l'Espagne, l'Angleterre, l'Afrique, l'Amérique et

L'ancienne bibliothèque.



L'esprit de révolte eut un mérite particulier à accéder cet hiver-là, rue Descartes.

(hélas, bien malgré eux) au STO en Allemagne où certains ont encore trouvé moyen de s'illustrer dans le sabotage... Rien n'était donc simple à cette époque car, comme pour Gilbert, les autres X qui étaient passés dans les rangs gaullistes ou qui avaient, comme lui, pris le maquis, avaient fait l'objet d'un double secret : secret gardé généralement par le Commandement vis-à-vis de l'extérieur et

secret gardé absolu des "déserteurs" parfois contraints de jouer les "Pères tranquilles" pour donner le change.

À tel point qu'aujourd'hui, un demi-siècle plus tard, personne ne saurait affirmer combien il y eut exactement de résistants dans cette étrange promotion. ■

(À suivre)

### Prochain épisode :

**Un grand Gaulliste – Résistances dans le désordre – Bargonne porté déserteur – Paris libéré... mais promo coupée en deux.**



# *mars & co*

- *nous sommes une entreprise de conseil spécialisée en réflexion stratégique ;*
- *nos clients sont un nombre très limité de très grandes entreprises internationales (toutes parmi les 200 premières capitalisations boursières mondiales) ;*
- *nous donnons à nos clients l'exclusivité de nos services et développons avec eux des relations de partenariat à long terme ;*
- *bien que nous soyons d'origine française, la moitié de nos activités et de nos consultants sont aux Etats-Unis ;*
- *ni à Paris, ni à New York, ni à Londres ni à San Francisco, nous ne sommes suffisamment nombreux pour assurer notre développement ;*
- *si vous désirez rejoindre notre équipe, contactez notre Direction des Ressources Humaines au 100, avenue Raymond Poincaré, 75116 Paris.*



# Le CNET, des idées à communiquer

Le CNET, acteur clé  
de la recherche  
et du développement  
à France Télécom

Fort de plus de cinquante ans  
d'innovations déterminantes,  
le CNET invente les services de demain,  
prépare les réseaux du futur  
et développe les télécommunications  
du XXI<sup>e</sup> siècle.



**France Telecom**  
**CNET**



## LA RÉGULATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Jean-Marc CHADUC (62)

**J**USQU'AU début des années 80, les télécommunications ont vécu dans un cadre réglementaire relativement stable et homogène : celui des monopoles nationaux. Dans la plupart des pays, un grand acteur : administration, entreprise publique ou privée, assurait la gestion monopolistique d'un produit quasi unique, le téléphone. La coopération internationale entre ces grands acteurs s'exerçait dans le cadre privilégié d'une institution des Nations-Unies, l'Union internationale des télécommunications (UIT), qui conférait à leurs relations un air très diplomatique.

Aussi, quand en 1984 se produit aux États-Unis l'éclatement de l'American Telegraph and Telephone, la plus grande compagnie de télécommunications du monde, c'est le mot de "déréglementation" qui s'impose à l'opinion, pour signifier que l'on passe d'un monde ordonné, réglementé, structuré par le monopole, à un monde ouvert, fluide, où peut s'exercer la concurrence. À la même époque, le Royaume-Uni s'inspire de l'exemple américain et l'on voit apparaître la compagnie Mercury, rivale de British Telecom. En France, le réseau public demeure géré par une administration, la Direction générale des télécommunications.

Pourtant, lorsque l'on fait aujourd'hui le bilan de ces douze années, et que l'on tente de dresser

une perspective pour les cinq à dix ans à venir, c'est un autre mot qui vient à l'esprit pour décrire le cadre réglementaire des télécommunications, celui de "régulation".

Peu de techniques ont suscité autant de débats, de textes juridiques ou administratifs, d'attention des médias, que les télécommunications. Peu de domaines ont connu autant d'inventivité pour définir les meilleurs instruments de gestion publique à leur adapter. Aujourd'hui, les pays européens sont arrivés à une vue commune : celle d'une concurrence régulée.

### *La concurrence dans les télécommunications*

La mutation institutionnelle que nous vivons reflète un changement des techniques. En vingt ans, on est passé du téléphone au multimédia, d'un mono-produit où des économies d'échelle pouvaient jouer à plein à une profusion de systèmes concurrents sur un même marché qui s'étend à toute la planète.

Aujourd'hui le téléphone reste encore, pour l'essentiel, constitué d'un poste attaché à l'extrémité d'une paire de fils de cuivre qui le relie à un central public. Ce ne sera sans doute plus vrai dans dix ans. Déjà plus d'un million d'abonnés en France utilisent le radiotélépho-

ne. Au Royaume-Uni, le pays le plus avancé en Europe pour le développement des radiocommunications, on prévoit de l'ordre de 10 millions d'abonnés en l'an 2000, soit de l'ordre de un quart à un tiers des usagers. À la même époque, des systèmes de satellites en orbite basse, les Leo, qui ont pour nom Iridium, Globalstar et d'autres, permettront à tout un chacun de téléphoner depuis n'importe quel endroit du monde.

Le téléphone lui-même est concurrencé par d'autres moyens de communication. La messagerie, les forums électroniques, ont commencé à intéresser le grand public depuis l'avènement de la télématique. Les messageries conviviales du Minitel bénéficient d'une notoriété incontestable quoique parfois sulfureuse. À l'échelle mondiale, Internet impose aujourd'hui le courrier électronique personnel E-Mail et popularise les "forums" où l'on peut librement débattre de milliers de sujets. Un rapport récent de l'Association française de la télématique estime à 5 milliards le nombre de messages échangés chaque mois sur Internet.

L'expression "Autoroutes de l'information", lancée au cours des débats publics de ces dernières années, traduit, plus que l'avènement de nouvelles infrastructures à haut débit d'information, la prise de conscience que les divers moyens d'échange et de traitement



de l'information sont amenés à se rapprocher. L'image, le son et les données vont se fondre progressivement dans des systèmes informationnels multimédias et une sectorisation de la réglementation ou des acteurs économiques en fonction des messages transmis n'a plus guère de sens.

Une autre évolution majeure est la mondialisation des systèmes de télécommunications. Beaucoup d'entreprises multinationales demandent désormais des réseaux "sans couture" c'est-à-dire intégrés, indépendants des particularités locales. Aussi, pour répondre à ce marché, une juxtaposition de monopoles n'est pas appropriée. Les clients veulent une offre homogène, un interlocuteur unique et des prix optimisés. Ils sont pour cela prêts à contourner les produits traditionnels de télécommunications pour des solutions innovantes. Ils veulent être "partout chez eux".

### Un environnement ouvert

Par touches successives, le marché des télécommunications se libéralise : radiocommunications, transmission de données, liaisons par satellite, infrastructures sont ouvertes à la concurrence ou en voie de l'être. Dans l'Union européenne, le 1<sup>er</sup> janvier 1998 doit être la date limite pour parachever l'ouvrage en permettant la concurrence sur le service téléphonique. Les pays européens adoptent les uns après les autres des législations compatibles avec les décisions européennes. Ainsi la France va se doter au début de 1996 d'une nouvelle loi de régulation des télécommunications.

Les objectifs principaux de la législation sont la concurrence, la loyauté et la clarté dans la concurrence, le service universel et l'ouverture.



DIRECTION GÉNÉRALE DES POSTES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Un dialogue toujours plus étroit  
avec le reste du monde.

Illustration de Florence Gendre.

La concurrence sur le marché est le mode naturel de l'activité des opérateurs. Sur ce plan, les télécommunications ne se distinguent pas des autres secteurs de l'économie. Quand bien même certaines activités requièrent l'attribution de licences qui explicitent les droits et charges de l'opérateur, il ne doit pas être posé de limite à l'attribution des licences sauf en cas de partage de ressources rares (spectre des fréquences radio). De vastes secteurs des métiers sont totalement libres ou simplement soumis à un régime déclaratif.

Cependant les télécommunications ne peuvent se satisfaire du seul principe de concurrence. C'est un domaine où l'imbrication des réseaux et des services est la règle, avec une inventivité de chaque instant qui complexifie à l'infini l'offre et la demande. Il existe donc une pente naturelle des opérateurs à se diversifier en tirant parti de toutes les ressources matérielles et logicielles de leur infrastructure. Aussi, quand il existe un opérateur

dominant, celui-ci peut-il peser de tout son poids sur ses concurrents en faisant jouer des armes nombreuses : techniques, tarifaires ou commerciales. Par ailleurs la tentation de la subvention croisée est permanente. La réglementation doit donc imposer des conditions de concurrence loyale. En Europe, la réflexion sur ce thème s'est intitulé ONP (Open Network Provision), soit : Principes d'ouverture des réseaux. Elle propose un cadre pour l'offre commerciale des opérateurs qui garantisse à chacun des conditions équitables d'accès aux services de base et qui oblige l'opérateur lui-même à utiliser les mêmes conditions pour bâtir sa propre offre de services à valeur ajoutée.

De même beaucoup de réflexions ont lieu sur le sujet de l'interconnexion entre réseaux.

En effet un réseau tire sa valeur principale du nombre d'abonnés qu'il dessert. Un nouvel arrivant, dont la clientèle de départ est limitée, doit impérativement s'interconnecter aux réseaux en place, de façon que ses propres abonnés puissent accéder à tous les clients des autres réseaux. Il est prêt à payer pour cela. Mais il ne doit pas trop payer sous peine de ne pas pouvoir rentabiliser son réseau. Il y a donc un équilibre délicat à trouver. Des clauses techniques et économiques doivent être prévues dans les accords d'interconnexion que signent entre eux les opérateurs pour faire communiquer leurs réseaux. Ces clauses sont tout à fait fondamentales pour la viabilité de la concurrence et le régulateur doit s'y intéresser de près. Il est en effet fréquemment sollicité pour des arbitrages.

Le service universel est une disposition issue de la longue tradition du service public qui était consubstantielle aux anciens monopoles. Il s'agit de garantir à chaque citoyen un accès aux services de base dans des conditions



D.R.



La table ronde du 9 janvier 1996 sur la régulation des télécommunications.

tarifaires qui n'excluent pas les personnes aux revenus modestes et sur la base d'une neutralité géographique. C'est donc un outil social et un outil d'aménagement du territoire. Les dispositions proposées visent à formaliser ce service de base et à faire que tous les opérateurs contribuent à l'objectif, soit en nature, soit par un versement compensatoire au bénéfice des opérateurs en charge de cette prestation réglementaire. On considère couramment que le service universel recouvre le service téléphonique, le renseignement, l'annuaire et les cabines publiques.

Quant à l'ouverture, elle vise à prolonger l'universalité des communications que nous connaissons aujourd'hui, fruit d'une longue histoire de coopération entre opérateurs et administrations. Il convient d'éviter le risque de voir se constituer des espaces fermés, plus ou moins incompatibles, dont les clients seraient prisonniers. C'est ainsi qu'à l'époque des grandes architectures informatiques propriétaires il était quasi impossible de migrer d'un fournisseur à un autre. Dans les télécommunications, cet objectif peut être atteint par des dispositions techniques de normalisation qui garantissent

l'interfonctionnement des réseaux et la portabilité des terminaux d'un réseau à un autre. Ces dispositions sont parfois combattues au nom de la plus grande souplesse des standards de fait par rapport aux normes. Il est cependant peu contestable, par exemple, que la normalisation a été ces dernières années un puissant unificateur du marché européen et un facteur décisif pour développer certains services comme le radiotéléphone. De même la fixation de règles d'interfonctionnement des réseaux est-elle un garde-fou à une forme de domination par la technique.

### *Des ressources rares*

Réguler, c'est aussi contrôler l'usage de biens collectifs ou de ressources rares, au bénéfice de tous. Les télécommunications font appel à de telles ressources auxquelles s'appliquent des méthodes d'allocation de plus en plus rigoureuses. Les plus couramment citées sont les fréquences radioélectriques, les positions orbitales des satellites, la numérotation et les droits d'usage de points hauts ou de passage.

Les fréquences sont la clé des radiocommunications dont un article de la revue montre l'importance dans les télécommunications du futur. Aussi le spectre radioélectrique fait-il l'objet de règles d'usage extrêmement minutieuses, définies au niveau mondial par l'UIT, puis affinées région par région, pays par pays. Attribuer une licence d'opérateur de réseau radioélectrique, c'est, pour une large part, attribuer une bande de fréquence dans un but et à des conditions définies. Sans fréquence, il n'y a pas de réseaux. Cette ressource précieuse est considérée, en France, comme appartenant au domaine de l'État et est susceptible d'une valorisation économique importante. Aussi la plupart des pays se dotent d'une agence de gestion des fréquences afin d'améliorer l'efficacité de cette ressource.

Les positions orbitales des satellites sont devenues, au fil du temps, un enjeu stratégique. En relation avec les allocations de fréquences, elles conditionnent le service offert par un satellite de télécommunications : sa zone de couverture, sa permanence de service. Compte tenu de la vocation mondiale des systèmes par satellite, c'est l'Union internationale des télécommunications qui gère directement cette ressource.

La numérotation est une ressource que l'on peut étendre théoriquement à l'infini mais on sait que la durée d'un plan peut s'étaler sur des dizaines d'années et qu'il n'est pas possible de changer trop fréquemment les habitudes de dizaines de millions d'utilisateurs. Peu à peu, cette ressource rentre donc dans le domaine régulé. Ainsi, en France, le nouveau plan de numérotation, qui entrera en vigueur le 18 octobre 1996, sera géré par le régulateur des télécommunications, au bénéfice de tous les opérateurs en concurrence, à partir de sa mise en service.



Enfin les droits d'usage des points hauts, les droits de passage sur les espaces publics, les servitudes associées aux installations techniques relèvent aussi de dispositions particulières.

## La réglementation

### du contenu

Mais les télécommunications, ou les autoroutes de l'information, ne se limitent pas aux infrastructures matérielles et logicielles. Elles sont là pour véhiculer un contenu.

Un premier débat est relatif à la protection de la vie privée et à la confidentialité des communications. Le mythe de "Big Brother" a popularisé le problème. En France, la Commission nationale de l'informatique et des libertés a dégagé de longue date une pratique et une jurisprudence qui sont en passe d'être reprises dans le cadre d'une directive de l'Union européenne. Cependant des interrogations nouvelles surgissent sans cesse. C'est ainsi qu'une attention doit être apportée à l'exploitation des "traces" informatiques que laisse désormais toute activité liée aux réseaux.

Pourtant le principal débat qui a agité ces derniers temps le monde des experts, notamment dans la communauté Internet, est celui de la confidentialité. Dans la foulée des polémiques qui ont suivi l'initiative de l'administration américaine dite Clipper Chip, les utilisateurs ont revendiqué un droit à la confidentialité, droit que justifiait la facilité de mise en œuvre d'algorithmes puissants tel PGP, disponibles sur le réseau. En ce domaine, le législateur doit faire la part du droit des individus ou des entreprises de protéger leurs informations personnelles, et celle du droit de l'État de se doter

d'instruments lui permettant de garantir la sécurité publique par l'interception de certaines informations. La voie est étroite entre ces droits contradictoires. L'orientation aujourd'hui est celle d'un plus grand libéralisme d'emploi de la cryptologie, mais contrebalancé par des mécanismes nouveaux qui permettent les interceptions autorisées par la loi. La notion nouvelle de "Tiers de confiance", fondés à offrir des prestations de cryptologie dans des conditions contrôlées par la puissance publique, répond à cet objectif.

Les messages eux-mêmes ne peuvent laisser indifférents. Subtilement, les autoroutes de l'information sont un instrument culturel en elles-mêmes.

Leurs mécanismes techniques, par le jeu des formats des caractères, par les messages de service, sont aujourd'hui marqués par la prédominance de la langue anglaise. Il convient de veiller à ce que les autoroutes de demain soient véritablement pluriculturelles et plurilinguistiques, au bénéfice de toutes les civilisations de la planète.

## La régulation des télécommunications

### Quelques textes et étapes importants en France et en Europe

#### 28 juin 1990

Directive de la Commission relative à la concurrence dans les marchés des services de télécommunications (90/388/CEE).

Abolition des droits exclusifs ou spéciaux en dehors de la téléphonie vocale.

Directive de la Commission sur l'ouverture des réseaux. Directive dite ONP (90/387/CEE).

#### 2 juillet 1990

Loi relative à l'organisation du service public de la poste et des télécommunications.

France Télécom devient une entreprise publique.

#### 29 décembre 1990

Loi sur la réglementation des télécommunications.

La concurrence est ouverte en France sur un grand nombre de marchés.

#### 29 avril 1991

Directive du Conseil concernant le rapprochement des législations des États-membres sur l'agrément des terminaux (91/263/CEE).

#### 22 juillet 1993

Résolution du Conseil sur le réexamen de la situation dans le secteur des télécommunications. Elle fixe au 1<sup>er</sup> janvier 1998 l'échéance pour la libéralisation des services des télécommunications.

#### 22 décembre 1994

Résolution du Conseil concernant la libéralisation des infrastructures de télécommunications. Les infrastructures pourront être fournies librement en Europe à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1998.

#### 1996

Lois sur la régulation des télécommunications et sur les expérimentations d'autoroutes de l'information.



## L'état de la concurrence en France

### L'exemple du radiotéléphone

Les radiocommunications mobiles sont le principal domaine où la concurrence est établie depuis plusieurs années.

Voici quel était à la fin de 1995 (30 novembre) l'état de cette concurrence pour le radiotéléphone, en France.

#### Réseaux de radiotéléphone

ITINÉRIS : réseau GSM de FRANCE TÉLÉCOM	645 800 abonnés
SFR NUMÉRIQUE : réseau GSM de SFR	264 200 abonnés
Radiocom 2000 : réseau analogique de FRANCE TÉLÉCOM	157 000 abonnés
SFR analogique : réseau analogique de SFR	143 400 abonnés

Au cours de l'année 1994, le choix d'un nouvel opérateur a été fait par la DGPT, la société BOUYGUES, dont le réseau entrera en service en 1996. Par ailleurs des licences locales ont été attribuées à FRANCE TÉLÉCOM et SFR pour développer la technologie nouvelle DCS 1800.

On pense passer d'un parc global de 1,2 million d'abonnés à la fin de 1995 à un parc de 5 millions à la fin du siècle.

Pour réguler cette activité, la DGPT est amenée à arbitrer des conflits entre les opérateurs. C'est ainsi qu'un arbitrage a été rendu sur les tarifs d'interconnexion entre SFR et le réseau public de France Télécom.

Chaque licence d'opérateur précise les conditions de mise en œuvre des réseaux. Ces licences sont régulièrement mises à jour en particulier pour ce qui concerne les ressources rares attribuées à chaque opérateur pour exercer son activité. Les normes techniques applicables sont celles des CTR (Common Technical Rules) dont l'emploi est obligatoire dans l'Union européenne.

Enfin, suivant les principes éthiques et déontologiques couramment admis, le législateur sera amené à intervenir sur le contenu même de l'information et sur l'offre de service, mais ceci est une autre histoire.

### Quel régulateur ?

On a vu que les télécommunications sont réglementées par des instances mondiales, régionales et nationales. Par ailleurs de nombreuses structures à caractère non réglementaire comme des instituts de normalisation, des "conférences" ou des "forums", nourrissent la réflexion et suscitent des coopérations multiples.

Pour s'en tenir à la réglementation qui affecte l'activité des opérateurs en France, celle-ci provient :

- de l'Union internationale des télécommunications ;
- de l'Union européenne, qui publie des directives et des décisions ;
- de l'État, qui publie des textes à portée nationale, qui transposent et précisent les textes internationaux ou qui sont spécifiques au contexte français. C'est actuellement la Direction générale des Postes et Télécommunications, au sein du ministère délégué à la Poste, aux Télécommunications et à l'Espace, qui est le régulateur national.

Cette direction, la DGPT, élabore la réglementation, décerne les autorisations et les licences, arbitre les conflits d'intérêts entre les

divers acteurs. Elle participe aux travaux des instances internationales évoquées plus haut, suscite des concertations et des études, mène des consultations publiques, informe les acteurs économiques et l'opinion.

Le statut de tels régulateurs nationaux est aujourd'hui en question. Dans la plupart des pays, ce sont désormais des agences, indépendantes de l'État, qui tiennent ce rôle, même si souvent l'État garde certaines prérogatives. On rencontre, suivant les contextes nationaux, des variantes de ce schéma. Pourtant un accord existe pour considérer qu'il ne faut pas mélanger le rôle de l'État, actionnaire d'une entreprise publique, et celui du régulateur, sauf à aboutir à une confusion où une même entité est juge et partie.

Telle est la direction dans laquelle le régulateur français souhaite aller. Ceci sera débattu devant le Parlement à l'occasion de l'examen du projet de loi.

\*

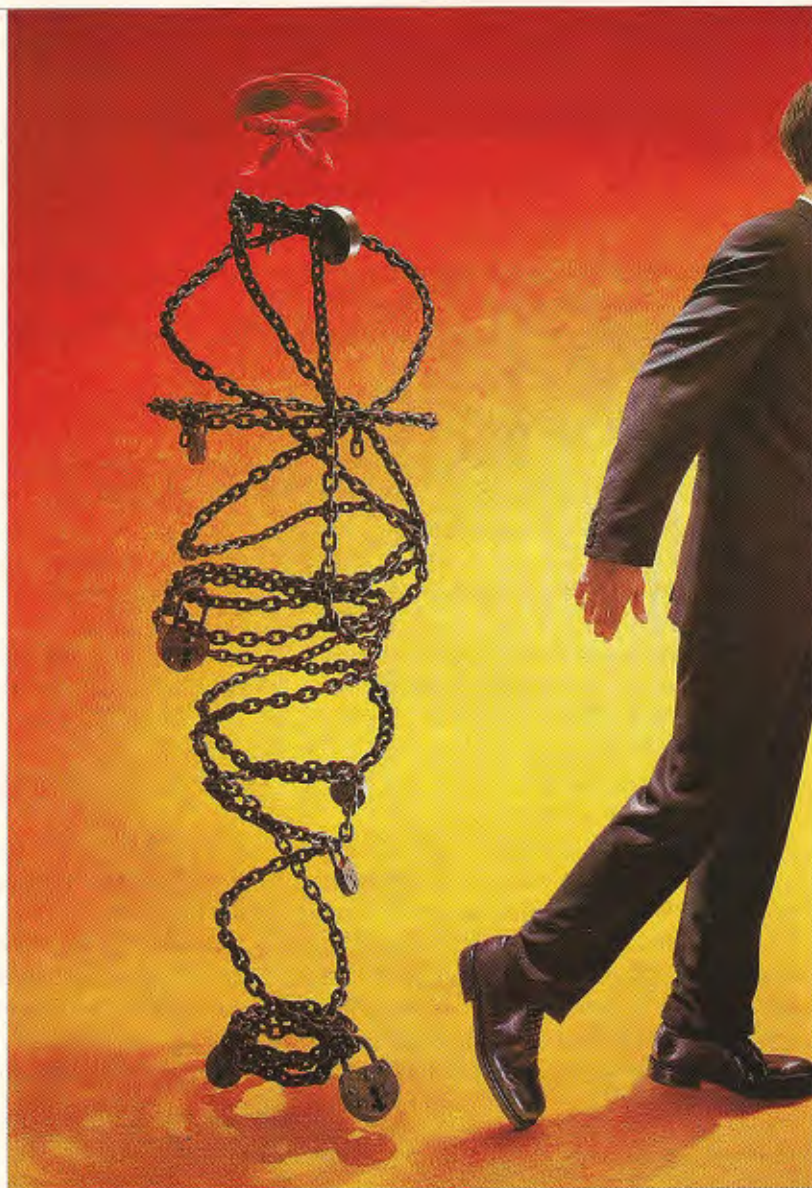
\*

\*

Au total, le décor est désormais en place. Par nombre de traits, il est fondé sur la pratique historique des télécommunications et de l'informatique. Plus qu'une réglementation rigide qui fixerait dans le marbre des principes éternels, le dispositif est un ensemble assez pragmatique de lignes directrices qui vont accompagner le développement des autoroutes vers davantage de liberté, d'ouverture, de responsabilité. Dans une période de transition délicate, des mécanismes sont mis en place pour éviter que l'évolution ne tourne court ou se fourvoie dans des chemins inacceptables. C'est sans doute le prix à consentir pour le succès de la société de l'information. ■



# Libérez la puissance de votre réseau



## THOMFLEX 5000



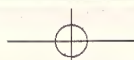
### ARCHITECTURE ATM POUR RÉSEAUX LOCAUX

La taille de vos réseaux locaux augmente, les applications multimédia, client serveur et base de données se généralisent, engendrant de nouveaux besoins de communication. L'Architecture de communication Thomflex 5000 s'intègre dans le nouvel environnement des communications d'entreprise et anticipe ses évolutions. Grâce à l'ATM, l'architecture Thomflex 5000 permet et soutient la croissance de votre réseau : elle supporte les flux d'informations hétérogènes, les applications conçues pour des réseaux locaux Ethernet et Token Ring et conserve la majorité des interfaces de communication existantes. Capacité, cohabitation et compatibilité s'allient à une exploitation simplifiée et à un impératif de sécurisation des communications. Avec l'Architecture de communication ATM Thomflex 5000, vous intégrez l'évolution sans la révolution et vous libérez la puissance de vos réseaux locaux. Pour plus d'information concernant les solutions ATM Thomflex, appelez au + 33 1 41.30.30.91 ou consultez notre serveur WEB : <http://www.thomflex.fr>

**THOMSON-CSF** Département Réseaux d'Entreprise,  
COMMUNICATIONS  
146 Bd de Valmy, BP 82, 92704 Colombes Cedex, France  
Tel : +33 1 41 30 30 91, Fax : +33 1 41 30 30 05,  
e-mail : [info.thomflex@rcc.thomson.fr](mailto:info.thomflex@rcc.thomson.fr) WEB : <http://www.thomflex.fr>



## THOMFLEX





## LES ENJEUX DE LA FORMATION DANS LES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Michel CAMUS (55),

directeur de l'enseignement supérieur à France Télécom

**L**ES TÉLÉCOMMUNICATIONS recouvrent aujourd'hui un domaine extrêmement vaste et en pleine expansion qui englobe non seulement la commutation, la transmission et la diffusion d'informations mais également toutes les nouvelles technologies d'échange et de traitement de l'information sous toutes ses formes, qu'il s'agisse de voix (son), d'images fixes ou animées ou de données.

Elles concernent pratiquement tous les secteurs d'activités humaines dans lesquels on a de plus en plus recours à l'utilisation des réseaux de communication mettant en œuvre des techniques très avancées.

L'explosion de ce domaine crée un besoin croissant d'ingénieurs capables de concevoir, développer, fabriquer, exploiter et même, ce qui est assez nouveau, utiliser des équipements et des systèmes de télécommunications et de traitement de l'information. De plus, dans toutes les entreprises, les cadres dirigeants ne peuvent plus désormais se passer des réseaux et des nouvelles technologies de communication qui modifient radicalement les stratégies et les méthodes de management.

C'est dire que les besoins de formation dans ce domaine sont de plus en plus importants car ce sont les hommes qui sont la clé du succès des entreprises de télécommunications dans un environnement de plus en plus concurrentiel. Ces besoins recouvrent un spectre extrêmement large.

Pour les analyser, il est intéressant de faire l'inventaire des métiers des ingénieurs et cadres des télécommunications et d'en déduire les connaissances et compétences nécessaires à l'exécution de ces métiers.

### *Les métiers des télécommunications*

Les métiers des télécommunications sont nombreux et variés et ont beaucoup évolué en quelques décennies. Pour s'en convaincre, on peut regarder, par exemple, l'évolution des besoins en ressources humaines des opérateurs de télécommunications.

Il y a une trentaine d'années, les compagnies de télécommunications étaient pratiquement toutes des services d'État en situation de monopole dans leurs pays respectifs. Leur activité était fondamentalement centrée sur le téléphone, leur objectif, d'augmenter le nombre d'abonnés et par conséquent d'accroître les débits des artères de transmission. Nul besoin de marketing, tout le monde voulait "avoir" le téléphone. Et comme les transmissions étaient analogiques, l'objectif se traduisait en une course aux hautes fréquences : le challenge était alors technique et les progrès reposaient essentiellement sur les performances des composants électroniques (tubes à vide,

transistors, tubes pour hyperfréquences...). C'était le règne des ingénieurs et des techniciens.

On vit alors apparaître les satellites de télécommunications (qui, d'ailleurs, ne tuèrent pas les câbles sous-marins !) et, parallèlement, les développements conjoints des circuits intégrés et de l'informatique qui ont permis de mettre au point la commutation électronique, ouvrant ainsi l'ère du numérique et des réseaux (qui associent transmission et commutation). Le domaine des télécommunications pouvait alors s'élargir à de nouveaux services, les transmissions de données avec une association de plus en plus forte des télécommunications et de l'informatique (naissance de la télématique). Plus tard, il y eut l'apparition de l'optique, l'introduction de l'électronique dans les terminaux (combiné téléphonique, Minitel etc.), l'explosion de l'informatique : les nouveaux services s'étendent aux images fixes puis animées, et aux communications avec les mobiles. Autoroutes de l'information, multimédia, Internet, WEB, WAN... : il n'y a pratiquement plus d'obstacles techniques à l'échange d'informations. Les opérateurs deviennent des sociétés de service soumises à la dérégulation et donc placées en position de concurrence internationale.

Bien entendu, cette évolution s'est traduite par de profonds changements dans les métiers dont ont besoin les opérateurs de télécommunications.



Hier, ces métiers étaient essentiellement techniques, assez bien ciblés par secteurs d'activité (commutation, transmission, terminaux, composants) avec des objectifs simples.

Aujourd'hui, les opérateurs ont certes toujours besoin d'ingénieurs car la base des télécommunications reste technique (avec des connaissances plus larges : électronique, optique, informatique, traitement du signal...) mais ils ont également besoin, et de plus en plus, de compétences commerciales (marketing, vente), de capacités à faire des études prospectives, d'ouverture à l'international. Il faut surtout qu'entre ingénieurs, gestionnaires, commerçants, il n'y ait pas de cloisonnement pour leur permettre de travailler ensemble, en équipe, à la gestion de systèmes de plus en plus complexes.

On peut généraliser ce constat à toutes les entreprises du domaine des télécommunications qui ont vu un accroissement du nombre et de la diversité des métiers. Une récente tentative d'inventaire a permis d'en dresser la liste : on en dénombre plus d'une vingtaine, bien identifiés et différenciés.

Il faut cependant noter que, dans l'exercice de sa profession, un ingénieur ne peut pas rester isolé dans une bulle. Quoi qu'il fasse, il contribue à une œuvre commune complexe ; il doit donc savoir et comprendre ce que font les autres participants à cette œuvre avec lesquels il doit impérativement communiquer.

Ce nombre élevé et cette grande diversité de métiers ont évidemment des conséquences sur la formation des ingénieurs et cadres des télécommunications.

Tout d'abord, étant donné l'ampleur de cette palette, il est vain d'imaginer que chaque futur ingénieur puisse apprendre, à l'école ou à l'université, tout ce qui serait nécessaire à l'exercice de

tous ces métiers dans toutes les spécialités. De plus, cette liste n'est pas figée car de nouveaux métiers peuvent apparaître, alors que les métiers existants peuvent varier selon les structures (culture d'entreprise...), être nuancés selon les domaines d'activité, subir des mutations selon les évolutions technologiques, se modifier en fonction de la situation économique.

Il est donc essentiel de définir une base commune à tous les métiers.

Quel que soit le métier exercé, on attendra d'un ingénieur :

- de solides connaissances techniques "fondamentales" ;
- la capacité d'intégrer rapidement les technologies propres à son activité (faculté d'adaptation) ;
- la pratique de l'anglais et éventuellement d'une seconde langue étrangère ;
- des connaissances en gestion ;
- des raisonnements logiques, des capacités d'analyse et de synthèse ;
- la capacité de s'exprimer, de communiquer, de travailler en équipe.

Certes, beaucoup de ces qualités ne sont pas spécifiques au domaine des télécommunications mais elles doivent lui être adaptées. En particulier compte tenu de la vitesse d'évolution des technologies de l'information, on devra accorder une grande importance à l'actualisation des connaissances et à la formation continue.

En résumé, le futur ingénieur des télécommunications doit acquérir au moins :

- une solide base de connaissances techniques spécifiques, commune à tous les métiers des télécommunications ;
- une formation en sciences humaines et sociales ;
- des qualités personnelles (comportementales) qui lui seront toujours indispensables.

À partir de là, il doit apprendre à acquérir, à tout moment, les connaissances et compétences spécifiques à un métier (approfondissement),

connaissances et compétences qu'il devra actualiser régulièrement par la voie de la formation continue.

### *L'École nationale supérieure des Télécommunications*

Les remarques et constats précédents doivent évidemment être pris en compte pour élaborer les cursus de formation. À titre d'exemple, nous allons montrer comment ils le sont à l'École nationale supérieure des Télécommunications (ENST).

L'ENST est une école d'application de l'École polytechnique. Descendante de l'École supérieure de Télégraphie, créée en 1878, elle a pour mission de former les ingénieurs du corps interministériel et les ingénieurs civils des télécommunications.

Suivre une formation à l'ENST, c'est d'abord acquérir des connaissances dans le domaine des sciences et des techniques de l'information et des télécommunications : électronique, informatique, réseaux, signaux et systèmes, images etc.

C'est aussi découvrir le métier d'ingénieur et acquérir des compétences en économie et management, en communication et expression.

C'est enfin se préparer à travailler dans un environnement international : maîtrise d'au moins deux langues étrangères, obligation d'un séjour à l'étranger de deux mois minimum.

Outre la diversité des disciplines, la forme même des enseignements est très variée (cours, travaux pratiques, projets, études de cas, visites d'entreprises) avec un accent particulier mis sur le travail en équipe.

À l'ENST, l'élève peut composer son cursus en fonction de ses goûts et de ses projets professionnels en même temps qu'il acquiert une formation équilibrée et cohérente.





Fronton de l'École nationale supérieure des Télécommunications.

Le programme d'enseignement est articulé en trois grandes phases successives, auxquelles correspondent très clairement trois niveaux d'acquisition allant du général au particulier :

- la base de connaissances indispensables,
- les dominantes, dont l'objectif premier est de consolider et de développer des connaissances de base dans l'un des domaines de compétence de l'école : communications, électronique, informatique, réseaux, signal et images, gestion et projets,
- les options, qui permettent un réel approfondissement des connaissances dans un champ plus précis.

Ainsi, le cursus impose donc à chaque élève l'acquisition de solides connaissances techniques "fondamentales" (la base de connaissances indispensables) et de compétences essentielles en matière de sciences humaines et sociales. Ensuite, en suivant un processus

d'approfondissement, chaque élève apprend surtout des méthodes de travail dans des disciplines (dominantes) et sur des sujets (options) qu'il a librement choisis.

Bien entendu, comme toutes les grandes écoles, l'ENST propose à côté de son programme de formation initiale :

- des spécialisations à travers des mastères ;
- une école doctorale ;
- des programmes de formation continue.

### *L'enseignement supérieur des télécommunications*

Dans le cadre d'un accord signé en 1992 avec le ministre des Postes et Télécommunications c'est France Télécom qui, au titre de sa mission de service public, se substi-

tue aujourd'hui à l'État pour assurer la tutelle de l'ENST, ainsi que celle des deux autres écoles : l'École nationale supérieure des Télécommunications de Bretagne et l'Institut national des Télécommunications.

L'ENST de Bretagne, qui ne reçoit que des élèves civils, a été créée en 1977 à Brest avec à l'origine une mission principale : celle de former des ingénieurs d'affaires tournés vers l'international. Son cursus se différencie de celui de l'ENST sur plusieurs points. Elle offre en particulier une originalité extrêmement intéressante : l'existence d'une filière jeune ingénieur dans laquelle les élèves, entre la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> année d'études, bénéficient d'une immersion complète d'un an dans une entreprise.

La mission initiale de l'INT était la formation promotionnelle des cadres techniques de la direction générale des Télécommunications.



En 1979, cet institut, situé à Évry, a été ouvert aux élèves civils.

Sa particularité est d'avoir en son sein deux filières : une école d'ingénieurs et une école de gestion. Les élèves de ces deux écoles effectuent une partie de leur cours en commun, en particulier la réalisation de projets, ce qui est extrêmement enrichissant : ils ont tous en effet une double culture (technique et managériale) qui semble très appréciée par les entreprises.

L'ENST, l'ENST de Bretagne et l'INT sont regroupés au sein d'un service national de France Télécom, la direction de l'Enseignement supérieur (DEST) qui compte, en outre, quatre filiales :

- THESEUS (créé en 1989) : il s'agit d'une business school originale, offrant un ensemble de formations, dont un programme MBA, qui vise à développer une meilleure compréhension du rôle innovateur et stratégique des technologies de l'information dans le management des entreprises. THESEUS est implanté à Sophia Antipolis.

- L'ENIC – École nouvelle d'ingénieurs en Communication (en partenariat avec l'université des Sciences et Techniques de Lille) – est la première école de la "filière DECOMPS" (NFI). Elle offre un programme de formation initiale en cinq ans et un programme de formation promotionnelle alternée en dix-huit mois.

Bien que très jeune (créée en 1990), l'ENIC, implantée à Lille, a réussi une percée spectaculaire en matière de télé-enseignement.

- EURÉCOM : c'est un institut qui gère un cursus commun à l'ENST et à l'École polytechnique fédérale de Lausanne, d'une durée de trois semestres. Implanté à Sophia Antipolis, EURÉCOM accueille donc des élèves des deux écoles auxquels viennent se joindre quelques élèves de l'École polytechnique de Zurich ainsi que quelques autres étrangers (notamment italiens). Il s'agit d'une véri-

table école internationale qui a atteint en trois ans un niveau de tout premier plan.

- L'École franco-polonaise : située à Poznan, elle a été créée en 1992 sur le modèle des grandes écoles françaises. Elle délivre un diplôme d'ingénieur (reconnu aujourd'hui par la commission des titres d'ingénieurs), après une scolarité de trois ans, à des élèves polonais sélectionnés par concours (après une première formation de deux ans dans l'enseignement supérieur).

La particularité des diplômés polonais est qu'ils sont parfaitement bilingues (polonais et français). L'École franco-polonaise accueille également des élèves d'autres écoles de la DEST qui viennent y passer leurs trois derniers semestres de scolarité.

Le fait d'être rassemblées au sein d'une entité unique permet aux écoles de la DEST de s'associer pour collaborer et conduire des projets en commun. Un exemple d'un tel projet fédérateur est celui d'ERNEST (projet d'expérimentation du réseau national de l'enseignement supérieur des télécommunications) qui mobilise l'ensemble des écoles : chacune va créer, dans un serveur local, une base de données multimédias et y installera des enseignements dans ses domaines d'excellence. Les serveurs des différentes écoles seront reliés entre eux par un réseau à haut débit. Un protocole de communication adapté permettra de naviguer à travers ces bases de données qui seront largement accessibles afin de permettre une vaste diffusion des connaissances. Ainsi ERNEST permettra d'expérimenter des services d'enseignement et de formation à distance qui pourront être utilisés tant pour la formation initiale que pour la formation continue. À terme, les cours eux-mêmes seront développés conjointement par les enseignants-chercheurs et les élèves des différentes écoles par travail coopératif sur le réseau ERNEST.

\* \*  
\*

Bien entendu, les écoles de la DEST n'ont pas le monopole de la formation des ingénieurs et cadres dans le domaine des télécommunications : d'autres grandes écoles ou universités proposent également des formations de qualité. Toutes ensemble, ces institutions constituent un appareil éducatif performant qui semble bien correspondre aux besoins des entreprises.

Mais cet ensemble va bientôt se trouver confronté aux conséquences de la "globalisation" qui est particulièrement sensible dans le domaine des télécommunications. Ces conséquences sont de deux types :

- il est en train de naître un véritable marché mondial de la formation en télécommunications. Les besoins sont particulièrement forts dans les pays en développement qui ont un retard considérable à rattraper et qui voudraient le rattraper vite en faisant largement appel à la concurrence ;

- du fait de l'ouverture des frontières, la formation risque de devenir une activité de type concurrentiel : on imagine bien qu'une entreprise multinationale, ayant des activités dans de nombreux pays, n'hésitera pas à recruter ses ingénieurs et cadres là où ce sera le plus intéressant, c'est-à-dire là où la formation sera la meilleure et la moins chère (car un jour, il faudra bien parler du coût de la formation et de ceux qui devront payer...).

De sorte que les deux objectifs que l'on pourrait assigner aujourd'hui à l'enseignement supérieur des télécommunications dans notre pays pourraient être :

- porter toujours plus d'attention aux besoins des entreprises françaises pour les aider à être compétitives dans un environnement de plus en plus concurrentiel ;
- relever le défi de l'international. ■



## FRANCE TÉLÉCOM : MUTATION ET DÉVELOPPEMENT

Bruno BROCHIER (61),

directeur du Plan et de la Stratégie à France Télécom

**D**EPUIS une quinzaine d'années, les télécommunications sont entrées dans une ère de bouleversements à l'échelle planétaire que le vote récent d'une nouvelle loi de réglementation aux États-Unis et l'aboutissement de la négociation de libéralisation à l'Organisation mondiale du Commerce vont encore considérablement amplifier.

L'opérateur public français, qui naguère encore était une administration, se transforme en une entreprise de stature mondiale avec l'ambition de maintenir sa place de premier plan dans ce paysage mouvant.

Qui est aujourd'hui France Télécom ? Quelles perspectives s'offrent à lui ? Les réponses à ces questions tiennent, pour l'essentiel, en deux mots : mutation et développement. Ils sont les repères simples de la stratégie menée pour assurer l'avenir des positions fortes que la France a su établir dans un secteur jugé de plus en plus vital pour les sociétés modernes.

### *Mutation*

Un retour sur ce passé récent est utile pour éclairer la compréhension de la situation actuelle de France Télécom et la nécessité de la mutation en cours.

Les deux dernières décennies ont été marquées par de brillants succès. Le CNET (Centre national d'études des télécommunications)

s'est illustré par des innovations techniques majeures et pertinentes, en particulier la commutation temporelle qui s'est imposée au plan mondial. La DGT (Direction générale des télécommunications) a réussi le "Δ LP"<sup>(1)</sup> c'est-à-dire le programme de rattrapage du retard énorme que la France avait pris en matière d'équipement téléphonique. En l'espace de dix ans (1975-1985) le parc de lignes a été multiplié par quatre et le taux de pénétration du téléphone dans la population est devenu l'un des plus élevés du monde. Le développement du Minitel a pris le relais de cette expansion et a permis à notre pays de se familiariser tôt avec la logique des autoroutes de l'information. Parallèlement à la réalisation de ces progrès techniques et commerciaux, la DGT a mis en place un système de gestion efficace dans le contexte administratif et budgétaire. En bref, l'exploit de France Télécom est d'avoir su dans un tel contexte conquérir de véritables dynamismes d'entreprise et le 4<sup>e</sup> rang mondial des opérateurs de télécommunications.

Mais ces évolutions remarquables ont été accomplies dans le cadre des monopoles nationaux. Or, l'opérateur français n'échappe pas plus que les autres opérateurs historiques à la nécessité d'une mutation radicale, imposée par l'ouverture à la concurrence. Amorcée dans le téléphone mobile dès 1986, cette libéralisation s'étend par étapes et sera achevée en 1998, échéance

fixée par l'Union européenne pour la disparition des derniers droits exclusifs, notamment sur le téléphone de base.

France Télécom, constitué en entreprise publique en 1991, a entrepris les transformations indispensables pour devenir, avant la fin du siècle, l'un des quelques "global players" dont l'émergence se dessine sur le marché mondial de la communication. L'action porte à la fois sur les structures et sur la culture de l'entreprise.

France Télécom procède à la refonte intégrale de son organisation. Il s'agit de tourner toute l'entreprise vers ses marchés. Chacune des unités de base doit désormais se spécialiser dans le service de l'un des segments de clientèle : résidentiels et professionnels ou entreprises. Ces unités s'intègrent dans la nouvelle architecture du groupe en cinq branches : deux branches de clientèle servent respectivement les marchés de masse et celui des entreprises en liaison avec la branche opérationnelle groupant les réseaux ; deux autres branches sont en charge des ressources et du développement.

La construction d'un partenariat mondial avec Deutsche Telekom et Sprint complète cette évolution interne de France Télécom et lui ouvre la capacité de prendre pied sur les marchés qui s'internationalisent, en premier lieu sur celui des

(1) Augmentation du nombre de Lignes principales.



réseaux des grandes entreprises multinationales.

Par ailleurs, France Télécom sans renoncer à son traditionnel attachement à l'efficacité technique de ses réseaux met en outre l'accent sur le service et le client. La politique d'engagement des agents est une illustration de cette orientation qui s'enracine dans l'esprit de service public et dans le management par la qualité. Traditionnellement valorisés au sein de l'entreprise ils expliquent sans doute l'excellente appréciation exprimée par la clientèle avec un taux global de satisfaction supérieur à 90%.

Il convient aussi de faire mention des profondes évolutions de la situation financière et tarifaire de l'opérateur qui sont conduites dans le cadre des contrats de plan passés depuis 1991 avec l'État.

Une très lourde dette de 120 milliards de francs, héritée de l'ancien budget annexe des PTT et du colossal effort de rattrapage du retard de notre équipement, grevait la compétitivité de France Télécom. Elle a pu être ramenée au-dessous de 100 milliards à l'issue du premier contrat de plan (1991-1994). Le second contrat, signé l'an dernier pour les années 1995-1998, prévoit que l'entreprise réduira encore de moitié son endettement.

Les tarifs connaissent également une baisse sensible, grâce aux efforts de compétitivité. L'engagement d'une diminution en termes réels de -3% par an a été tenu pour les quatre années du premier contrat de plan. La baisse s'accélère et dépassera -5% l'an en moyenne pour les années 1995-1998. Il convient en même temps de corriger le déséquilibre des barèmes entre le prix des abonnements, l'un des plus bas d'Europe, et celui des communications. Aussi longtemps que ce rééquilibrage progressif n'aura pas été mené à son terme, France Télécom restera très exposé au risque d'écrémage de son trafic par les concurrents qui seront pleinement à l'œuvre dès 1998. La modernisation rapide de la tarification est certainement l'une des

conditions clés de l'adaptation de France Télécom aux marchés concurrentiels.

Ainsi, il apparaît que sur tous les plans France Télécom est engagé résolument dans la voie d'une métamorphose complète. Il reste à l'accompagner des adaptations statutaires qui permettront à l'opérateur public de lutter à armes égales avec ses concurrents. L'entreprise disposera alors de tous les fondements requis pour tenir un rôle majeur dans les vastes champs de développement qui se profilent.

### Développement

Le secteur des télécommunications ouvre en effet des perspectives considérables. Un tour d'horizon des changements observés sur les technologies, les usages, la réglementation et les marchés donne la mesure des opportunités et des enjeux.

Trois axes principaux se dégagent dans le progrès des technologies de l'information : la numérisation, les débits et la mobilité. Tous trois sont porteurs de ruptures. La numérisation, qui atteint une phase de maturité, amplifie la convergence de l'audiovisuel, de l'informatique et des télécommunications et met les compétences logicielles au cœur de la compétition de ces métiers pour le contrôle de la valeur ajoutée. Elle conjugue ses effets avec la montée des débits rendue possible par la fibre optique et la compression de l'information. À tout ceci s'ajoute la mobilité dont l'éclosion est spectaculaire.

Au-delà du rôle moteur des avancées technologiques, c'est la modification des usages qui seule crée les marchés ; or cette dernière est plus imprévisible. Il s'agit aujourd'hui de faire mûrir les gisements de croissance futurs du multimédia. Le débat sur les autoroutes de l'information et la mobilisation des énergies sur les expérimentations y contribuent. C'est pourquoi France Télécom prend une part active à ce mouvement et explore

en particulier l'élargissement des métiers de l'intermédiation, la portée du phénomène Internet et la place qu'occuperont les apporteurs de contenus informationnels.

Tout autant que la technologie, la déréglementation est source de ruptures, fortes comme on l'a vu pour le transport aérien. Elle supprime les cloisonnements qui fragmentent les marchés : frontières nationales ou barrières réglementaires entre métiers, telles que la séparation entre les exploitants du câble et ceux du téléphone qui vient d'être abolie aux États-Unis. Elle impose l'interconnexion entre tous les réseaux qui vont se multiplier. Elle tend à généraliser le service universel et nous ne devons pas oublier qu'à ce jour encore un homme sur deux n'a jamais eu accès au téléphone.

Tous ces facteurs concourent à l'unification d'un gigantesque marché mondial, qui va provoquer de formidables recompositions dans le jeu des acteurs. Celles-ci se dessinent nettement dès maintenant sur le premier segment qui est d'envergure mondiale, celui de la communication d'entreprise des grands groupes multinationaux où s'affrontent déjà trois puissances "globales" : ATT Unisource, BT Concert et Global One, l'entreprise commune de France Télécom, Deutsche Telekom et Sprint. La recomposition s'esquisse aussi sur les principaux marchés européens que la libéralisation fait naître. Le cas allemand est l'un des plus avancés : les conglomerats se construisent autour des grands réseaux (ferroviaire, électrique...) par combinaison d'un exploitant de télécommunications et de capacités industrielles. Leur configuration influencera la structuration encore limitée du paysage concurrentiel français.

Sans doute ce tableau est-il sommaire et impressionniste. Il est sûr cependant qu'une très grande partie commence à se jouer dont l'issue se précisera vers la fin du siècle. Quelles sont les chances pour France Télécom de l'empor-



ter ? L'opérateur s'est efforcé comme on l'a vu de réunir les meilleurs atouts et devrait donc être l'un des grands opérateurs qui seront en mesure de saisir les occasions historiques offertes par la nouvelle donne mondiale. Plusieurs aléas demeurent cependant.

Le premier concerne le potentiel de croissance à court terme du marché. En effet, dans la période initiale d'ouverture à la concurrence l'opérateur en place est confronté à deux pressions inéluctables sur son chiffre d'affaires : l'accélération des baisses de prix et les pertes de parts de marché au profit des nouveaux entrants.

Seul un accroissement de la dimension globale du marché peut empêcher le déclin des revenus de France Télécom. Cet accroissement doit normalement s'obtenir car l'intensité d'usage des télécommunications classiques, en particulier celle du téléphone fixe et mobile, reste sensiblement plus faible en France que dans plusieurs pays comparables et la concurrence stimulera la consommation. France Télécom mobilise en ce moment ses énergies pour relever ce défi de la croissance du trafic en réveillant l'esprit de conquête qui permit il y a quelques années le rattrapage du retard du parc d'équipement. En somme, le "Δ usage" complète le "Δ parc".

France Télécom peut en revanche subir un autre aléa dont la maîtrise lui échappe : celui du rythme et des modalités de la libéralisation. Le calendrier fixé par Bruxelles est tendu, mais reste supportable. Cependant, les pressions pour une anticipation continuent de s'exercer. Par ailleurs, les dispositions qui seront retenues pour la mise en œuvre de la nouvelle réglementation française (tarifs d'interconnexion, compensation des charges de service public) auront également un impact déterminant sur le destin de l'opérateur en charge du service public.

France Télécom entre donc dans une période cruciale de quelques années où la croissance du marché



Supervision du réseau de transmission France Télécom.

et la sagesse du régulateur seront essentielles pour amortir les difficultés de la transition et préserver la cohésion sociale. Au-delà de ce cap, les orientations de long terme prises par l'opérateur devraient raisonnablement déboucher sur un équilibre durable entre France Télécom et l'environnement concurrentiel dans lequel s'inscrira son activité.

Une interrogation demeure cependant sur la cohérence future des métiers exercés. Aujourd'hui France Télécom se caractérise sur ce terrain par une position solide et

claire : il couvre exclusivement les métiers de télécommunications et les couvre tous : voix, données et images, sur réseaux fixes ou mobiles, du câble sous-marin au satellite. Il peut ainsi tirer pleinement parti de ses avantages distinctifs de rapidité de couverture et d'assemblage des offres. Le problème se posera demain en des termes nouveaux qu'il faut savoir anticiper. France Télécom a pu le faire jusqu'ici. La poursuite de ses succès repose largement sur la pérennité de cette lucidité.

### Les chiffres-clés de France Télécom

#### Données financières pour 1994 (en milliards de francs)

Chiffre d'affaires	142,6
Investissements	35,8
Capacité d'autofinancement	48,7
Résultat d'exploitation	26,7
Résultat net consolidé part du groupe	9,9
Résultat net de France Télécom maison mère affecté aux réserves	4,7

#### Quelques produits et services pour 1995

Lignes téléphoniques principales	32,4 millions
Publiphones	158.500
Abonnements au téléphone mobile ITINÉRIS	700.000
Nombre de canaux NUMÉRIS	1,34 million
Prises de télévision par câble, parc de raccordement	1,23 million





COLLEGE de  
POLYTECHNIQUE

Collège de Polytechnique  
École polytechnique  
F - 91128 Palaiseau Cedex  
Tél. : (1) 69.33.40.18  
Fax : (1) 69.33.30.15

**Équilibrer croissance et rentabilité, offrir une meilleure qualité de service, accroître les capacités d'anticipation, la relève de ces défis repose sur la compétence et la motivation des hommes.**

*Parmi nos prochains séminaires*

**Sciences et techniques**

*Les progrès scientifiques, les opportunités techniques*

Transformée en ondelettes : ses applications	6, 7 mai
Analyse des grosses molécules par spectrométrie de masse	14 mai
Modélisation numérique des écoulements fluides non newtoniens	22, 23, 24 mai
Le traitement des déchets non radioactifs	28, 29 mai
La rugosité : description par la géométrie fractale	31 mai
La porosité : mesures, modélisations et propriétés	6, 7 juin
Modélisation numérique des vibrations : de l'harmonique au chaotique	19, 20 juin
Chromatographie en phase gazeuse : initiation	1 au 5 juillet
Chromatographie en phase gazeuse : perfectionnement	8 au 12 juillet

**Techniques de l'information**

*Leurs évolutions et leurs impacts*

L'industrie informatique : économie, concurrence, évolutions	21 mai
Approche objet et développement des applications	22 mai
La démarche sécurité de l'information en entreprise	4 juin
Technologie et nouveaux produits : banques et institutions financières	6 juin
Vers les autoroutes de l'information, la compression des images	10, 11, 12 juin
L'informatique aujourd'hui : comprendre ses turbulences et ses mutations	19 juin

**Stratégie, organisation, projets, conduite du changement**

*Vers la maîtrise des évolutions*

Les progrès techniques : relation maître d'ouvrage maître d'œuvre	30 avril
Le gouvernement d'entreprise	13 mai
Le management des ressources technologiques et de l'innovation	14, 28 mai
Nouveaux instruments de pilotage stratégique	14 mai
Les relations maître d'ouvrage maître d'œuvre dans les projets de développement d'entreprise	22 mai
Le mode projet, son impact sur l'organisation des entreprises	23 mai
Capitalisation du savoir et du savoir-faire dans les projets	24 mai
La mémoire d'entreprise	30 mai
Le management stratégique face à l'accélération des rythmes	3 juin
Le management par la qualité	5 juin
De l'expertise technique au management des hommes	6 juin
Gérer le changement stratégique	7 juin
L'analyse de la valeur et la conception des projets	12 juin
Manager l'entreprise par le sens	17 juin
Apprendre à faire face aux crises	19 juin
La logique, fonction stratégique de l'entreprise	25 juin

**Finances et entreprise**

*L'appréhension des mécanismes*

Financements et garanties à l'exportation	21, 22 mai
Les financements multilatéraux : CEE, BM, FMI, BERD	23 mai
Gérer la complexité des financements de projet	5, 6 juin
Cessions-acquisitions : pilotage et organisation des opérations	13 juin
Cessions-acquisitions : optimisation juridique et fiscale	14 juin
Modèles de taux d'intérêts	17, 18 juin
Cessions-acquisitions : les modes de financement	26 juin



## CÉRÉMONIE DE LA PASSATION DU DRAPEAU DE LA PROMOTION 1993 À LA PROMOTION 1994

**L**A CÉRÉMONIE traditionnelle de la passation de la garde du Drapeau de la promotion sortante à la promotion entrante a eu lieu le 7 mars 1996 à l'École.

Elle a été présidée par Monsieur Charles Millon, ministre de la Défense, accueilli sur le plateau par une tempête de neige qui a bien voulu ne pas durer trop longtemps.

Après avoir passé en revue la promotion 1994 et après que le général Henri Marescaux (63), directeur général de l'École, ait lui-même, selon la tradition, pris le drapeau des mains du major 93 pour le remettre au major 94, M. Charles Millon a prononcé l'allocution, publiée ci-dessous dans son intégralité, dans laquelle, après avoir dégagé "le sens et la philosophie" de la réforme de l'armée décidée par le président de la République, il en a évoqué les conséquences possibles sur l'École polytechnique. Nous avons noté en particulier que "les armées, dont l'évolution va s'accélérer, offrent aux polytechniciens des carrières variées et des responsabilités particulièrement intéressantes à assumer"; et, dans un autre ordre d'idées, que le Ministre est "satisfait que l'ouverture internationale de l'École soit en cours de réalisation" et que "les possibilités nouvelles de formation complémentaire (des élèves) à l'étranger sont de leur intérêt mais aussi de celui de nos entreprises et plus généralement de la Nation toute entière".

Et la conclusion de son discours : " Grande école de la République, haut lieu du savoir, de l'esprit d'entreprise et du service de l'État, Polytechnique, après



Ci-dessus : Le général Marescaux remet le Drapeau de l'École à la garde de la promotion 1994.

Ci-dessous : M. Charles Millon et le général Marescaux au laboratoire d'utilisation des lasers intenses présenté par son directeur M. Denis Pesme (68) (au centre) avec de droite à gauche MM. Hector Baldis, directeur adjoint et Arnold Migus (69) qui cache M. François Leblond, préfet de l'Essonne.





deux siècles, reste plus que jamais un atout national”.

Après la cérémonie, M. Charles Millon a inauguré la très remarquable exposition “La France et ses sous marins” dont *La Jaune et la Rouge* rendra compte. Nous y avons seulement relevé les noms d'Henry Dupuy de Lôme (1835), de Gustave Zédé (1843) et de quelques autres camarades... dont un certain Pierre Faure (1960). Puis il a visité

les laboratoires de l'École.

Un peu plus tard, dans le salon d'honneur, avant le cocktail qui réunit les personnalités dans une ambiance toujours sympathique et chaleureuse, les palmes académiques furent remises à notre camarade Pierre Petiau (57) directeur du Concours, par M. Yves Quéré, précédent directeur général adjoint pour l'Enseignement (avant notre camarade Guy Laval (56)) qui

a prononcé quelques paroles empreintes de la verve et de la gentillesse que nous lui connaissons.

Enfin la journée s'est terminée par le traditionnel concert donné dans l'amphi Poincaré par l'orchestre Promelodia, avec les chœurs Vincent d'Indy, l'ensemble dirigé avec sa maestria habituelle par M. Patrice Holiner qui nous fit apprécier le Magnificat et la Cantate 147 de Jean-Sébastien Bach.

## ALLOCUTION DE MONSIEUR CHARLES MILLON, MINISTRE DE LA DÉFENSE

**H**EUREUX, comme ministre de tutelle de l'École, de me retrouver parmi vous, je sais combien cette cérémonie compte dans les traditions biséculaires des élèves de l'École polytechnique. C'est la raison pour laquelle j'ai tenu, cet après-midi, à présider cette passation du drapeau, mais c'est aussi pour préciser la profonde transformation que va connaître notre outil de défense. La réforme projetée vous concerne à un double titre : comme citoyen attaché à la cohésion nationale ; comme élève d'une école qui relève de la responsabilité du ministre de la Défense. Vous connaissez les grandes lignes de cette réforme. C'est donc plutôt le sens et la philosophie de cette grande mutation que je souhaiterais d'abord évoquer.

La réforme qui s'engage n'est pas seulement une redéfinition des missions et des moyens de nos armées : elle constitue une révolution des concepts fondateurs de notre défense. En prenant ces décisions, le président de la République tire intégralement les conséquences de la disparition du système international qui structurait le monde depuis 1945. Il prend acte du changement radical qui en résulte en ce qui concerne la posture stratégique de notre pays : pour la première fois de son histoire, la France ne connaît plus de menaces

à proximité de ses frontières.

Bien entendu, cela ne signifie pas l'avènement d'un monde sans guerre et sans danger. Ni le libre-échange, ni l'intégration économique ne sont capables, à eux seuls, de produire un nouvel ordre mondial. En conséquence, la vigilance s'impose.

S'agissant des menaces extérieures, la première ligne de notre défense se trouvera, le plus souvent, sur des théâtres éloignés du territoire national. La loi du nombre, qui inspirait le modèle de nos forces classiques, a perdu sa pertinence. Ce qui compte aujourd'hui, c'est de pouvoir disposer de forces à très haute disponibilité, aguerries et tirant le meilleur parti des techniques les plus modernes. Fût-ce pour une action en Europe, la nouvelle donne stratégique implique la projection de forces. À l'évidence, l'armée de conscription ne répond pas aisément à ces exigences. C'est pourquoi la France sera dotée, dans six ans, d'une armée professionnelle.

S'agissant de la protection du territoire national, il n'y a plus conjonction entre menace extérieure forte à proximité de nos frontières et menace à l'intérieur. Ce sont désormais celles qui pèsent sur la sécurité publique qui deviennent prééminentes : terrorisme, mafias, drogue, manipulations financières...

Pour la protection du territoire

national, la notion de sécurité se conjugue donc naturellement avec celle de défense. C'est à la gendarmerie nationale qu'il appartiendra d'assumer cette mission.

Ce renouvellement des concepts de notre défense s'accompagne d'une préoccupation financière. Notre défense ne doit pas seulement être plus efficace et plus moderne : elle doit également être moins coûteuse. La France est le pays d'Europe qui consacre le plus de moyens financiers et humains à sa défense. De 1985 à 1994, les “dépenses de défense” de la France ont progressé de 2% en valeur réelle alors qu'elles baissaient de 17% aux États-Unis, de 20% au Royaume-Uni, de 21% en Allemagne... Dans ces conditions, n'est-il pas paradoxal que la guerre du Golfe mais aussi la Bosnie aient révélé les limites de notre système actuel ?

Pour relever ce double défi stratégique et financier, il était nécessaire de définir une méthode. Le président de la République et le gouvernement ont choisi délibérément d'engager une démarche cohérente et d'aborder simultanément, pour mieux les harmoniser, la question de la doctrine de défense, celle des effectifs, celle des équipements et celle de la politique industrielle.

En effet, en matière de défense, l'approche, pour être cohérente, doit



être globale. Concevoir l'impératif de défense indépendamment de toute autre considération, et particulièrement de celle des ressources financières, ne peut qu'aboutir à une politique en trompe-l'œil. Ensuite, s'attaquer aux problèmes de façon fragmentée, sans plan d'ensemble, empêcherait la définition d'un nouvel équilibre de notre système. Les bouleversements du monde affectent, ne l'oublions pas, tous les domaines de la défense.

Une fois définie la méthode, il fallait une ligne directrice. Ce fut celle du réalisme et de l'ouverture. Dans le domaine industriel, l'impératif d'autonomie stratégique ne peut plus se traduire par une présence active dans tous les secteurs de l'armement. Compte tenu de la contraction du marché mondial de l'armement et d'une concurrence internationale accrue, notre industrie de défense doit impérativement atteindre une taille critique, réduire ses coûts et conquérir de nouveaux marchés. C'est pourquoi elle doit se concentrer autour de ses pôles d'excellence et jouer la carte de l'Europe.

Dans la même logique européenne s'inscrit la priorité que nous accordons, en coopération avec nos partenaires, à la prévention des crises, au développement du renseignement et de l'observation spatiale.

Notre dissuasion elle-même passe d'une ère à une autre. Assurée, grâce à l'ultime campagne d'essais nucléaires, de sa fiabilité et sa crédibilité futures, articulée en deux composantes modernisées, elle demeure une garantie essentielle pour notre indépendance et devient un atout stratégique majeur pour l'Europe qui se construit.

Parallèlement à ces réformes essentielles pour notre défense s'ouvre un débat qui concerne la nature même du pacte républicain. Alors que le choix de l'armée professionnelle implique la disparition du service militaire dans sa forme actuelle, y a-t-il un avenir pour un service national rénové ? La République appelle-t-elle une obligation de servir avant l'entrée dans la vie

active ou doit-on s'en remettre au volontariat ? Peut-on, à travers un service réorganisé autour de trois pôles de sécurité, de solidarité, de coopération internationale et humanitaire, restaurer le terme le plus idéal mais le plus nécessaire de la devise républicaine : la fraternité ? Ces questions sont ouvertes.

Quels que soient les choix qu'effectuera la représentation nationale après le débat qui va se dérouler dans toute la France, ils auront nécessairement des répercussions sur l'année militaire des élèves de Polytechnique, et également sur l'École elle-même. Je mesure bien l'intérêt de la "formation humaine" que vous recevez à l'occasion de ce séjour d'un an comme officier de réserve dans les armées. Je demande donc qu'un groupe de travail étudie toutes les conséquences de la réforme sur l'École, et je donne mandat au président du Conseil d'administration, M. Pierre Faure, pour le réunir.

Pourquoi, en particulier, ne pas envisager une expérimentation à l'École polytechnique, dès l'année prochaine, de nouvelles formes civiles de service national ? J'attends de la direction de l'École des propositions dans ce sens.

Par ailleurs, vous savez que le nombre de postes offerts par les administrations aux élèves français à la sortie de Polytechnique ne peut augmenter. Une réflexion paraît indispensable afin de préciser les adaptations nécessaires du niveau des recrutements des différents corps de l'État, en particulier ceux dont j'ai la charge : les corps d'officiers des armées et le corps de l'armement. Les armées, dont l'évolution va s'accélérer, offrent aux polytechniciens des carrières variées et des responsabilités particulièrement intéressantes à assumer. Quant au corps de l'armement, il a joué un rôle important dans la constitution de la base industrielle et technologique de défense sur laquelle la France a bâti son autonomie. Il conviendrait maintenant de redéfinir, outre le niveau de son recrutement, les modalités de formation complémentaire et

plus généralement de carrière.

Je ne voudrais pas conclure sans évoquer la réforme de l'enseignement de l'École qui a été menée dans le cadre du schéma directeur établi par le Conseil d'administration présidé par M. Faure. Elle a introduit une diversification qui, je crois, est unanimement appréciée. Je suis par ailleurs satisfait que l'ouverture internationale de l'École soit en cours de réalisation.

J'ai signé les textes permettant le nouveau mode de recrutement d'étudiants étrangers. Et sur la proposition de votre Conseil d'administration, je viens de retenir l'effectif maximum de 80 élèves étrangers à recruter au concours de 1996.

Je vous confirme à ce sujet que les ressources en provenance de l'État et destinées au fonctionnement de l'École n'augmenteront pas dans les années qui viennent. Les évolutions prévues au schéma directeur et notamment l'accroissement du nombre d'étudiants étrangers devront être réalisées à moyens constants ou par accroissement des autres ressources.

Je vous invite aussi à profiter pleinement, dès cette année, des possibilités nouvelles de formation complémentaire à l'étranger. Vous savez que j'ai soutenu activement ce projet car je suis convaincu que c'est votre intérêt mais que c'est aussi celui de nos entreprises et plus généralement celui de la nation toute entière.

Grande école de la République, haut lieu du savoir, de l'esprit d'entreprise et du service de l'État, Polytechnique, après deux siècles, reste plus que jamais un atout national. Alors qu'aujourd'hui, une promotion passe le relais à l'autre, je voudrais dire à chacun d'entre vous qu'il est, à sa manière, et quelle que soit la voie qu'il choisira, porteur de grandes espérances : celles de la France, dans une époque où la complexité appelle l'art de la synthèse, où la mondialisation exige l'audace et l'innovation, où la concurrence généralisée impose la capacité de relever les défis. À vous tous, je souhaite bonne chance.



## LE DGAR, GARANT DE LA RECHERCHE À L'X

Michel PETIT (55)

**L**A MISSION du directeur général adjoint pour la Recherche (DGAR) est de superviser le Centre de recherche de l'École polytechnique, fort de 24 laboratoires couvrant toutes les disciplines scientifiques, et d'être garant de son bon fonctionnement. Interdisciplinarité, esprit novateur, ouverture vers le monde industriel et amélioration des liens entre l'enseignement dispensé aux élèves et les laboratoires sont les grands axes de sa politique.

### *L'École et la Recherche*

Le Centre de recherche représente la moitié de l'École. Il emploie directement 1 300 personnes et son budget, infrastructure et personnel inclus, s'élève à 400 millions de francs. La principale contribution, à côté de celle de l'École, est celle du CNRS, qui fournit en particulier aux 24 laboratoires du Centre une fraction importante de leurs chercheurs.

Tous les grands établissements d'enseignement supérieur du monde disposent, comme l'X, de laboratoires couvrant les disciplines enseignées. Les professeurs et maîtres de conférences ont ainsi la possibilité de mener les activités de recherche qui leur sont indispensables pour maintenir leur enseignement au meilleur niveau. De plus, les élèves peuvent prendre contact avec la recherche dans le domaine de leur choix et explorer, dans de bonnes conditions, la possibilité de complé-

### *Les 24 laboratoires de recherche de l'X*

#### BIOLOGIE

Biochimie (BIOC)  
Biophysique (BIOP)

#### CHIMIE

Chimie du phosphore et des métaux de transition (DCPH)  
Synthèse organique (DCSO)  
Mécanismes réactionnels (DCMR)

#### MÉCANIQUE

Hydrodynamique (LADHYX)  
Mécanique des solides (LMS)  
Météorologie dynamique (LMD)

#### PHYSIQUE

Optique appliquée (LOA)  
Optique quantique (OPTQ)  
Physique des interfaces et couches minces (PICM)  
Physique de la matière condensée (PMC)  
Physique des milieux ionisés (PMI)  
Physique nucléaire des hautes énergies (PNHE)  
Physique théorique (CPHT)  
Solides irradiés (SESI)  
Utilisation des lasers intenses (LULI)

#### MATHÉMATIQUES

Mathématiques (CMAT)  
Calcul formel (GAGE)  
Mathématiques appliquées (CMAP)

#### INFORMATIQUE

Informatique (LIX)

#### SCIENCES HUMAINES

Économétrie (CECO)  
Épistémologie (CREA)  
Recherche en gestion (CRG)



ter la formation reçue au cours des deux années passées à l'École par la préparation d'une thèse de doctorat. Une centaine d'élèves par promotion choisit cette voie et la direction du troisième cycle, qui, comme les laboratoires, dépend du DGAR, a pour mission principale de les aider à préparer un DEA (diplôme d'études approfondies), puis à faire leur thèse soit dans l'un de nos 24 laboratoires soit dans un autre établissement. Ce type de formation ouvre évidemment la possibilité d'une carrière entièrement consacrée à la recherche. Elle peut également être une préparation au métier d'ingénieur ou d'administrateur. Si la formation par la recherche n'est pas actuellement un avantage pour devenir cadre supérieur d'entreprise, il est possible et sans doute probable qu'il en soit autrement dans vingt ans lorsque nos élèves actuels seront en âge d'accéder à de telles responsabilités. La mondialisation des échanges et des entreprises elles-mêmes aura familiarisé leurs dirigeants avec le titre de docteur, qui représente souvent à l'étranger le couronnement des études universitaires. De plus, ces dirigeants auront eu, lors de leur propre scolarité, l'occasion d'un contact avec le monde de la recherche, ce qui n'était pas le cas il y a quelques décennies lorsque la recherche était totalement absente des écoles d'ingénieurs en France.

### Les laboratoires

L'enseignement dispensé à l'École polytechnique étant multidisciplinaire, toutes les disciplines scientifiques sont représentées dans un ou plusieurs des 24 laboratoires du Centre (voir encadré). Toutes les directions scientifiques du CNRS sont ainsi concernées, mais le CNRS n'est pas notre partenaire unique et plusieurs établissements soutiennent l'un ou l'autre de nos laboratoires : INSERM, CEA, École normale supérieure, École des mines, École des ponts et chaussées, ENSTA... Chaque labo-

ratoire est tout naturellement en contact étroit avec tous les laboratoires du monde travaillant sur des sujets voisins, par courrier électronique bien sûr, mais aussi par des contacts humains, dans le cadre des séjours de nos chercheurs à l'étranger, ou de l'accueil dans nos laboratoires d'une centaine de visiteurs et de stagiaires.

La mission du DGAR est d'assurer la supervision de l'ensemble du Centre et d'être garante de son bon fonctionnement, de ses grands équilibres et de sa cohérence avec les activités d'enseignement. Le DGAR négocie avec les partenaires concernés la nomination du directeur de chaque laboratoire. Il effectue la répartition des moyens fournis par l'École : locaux, crédits, postes d'ingénieurs, techniciens et administratifs, postes de chercheurs temporaires permettant d'accueillir pour quelques mois, voire une année, des chercheurs étrangers de valeur dont la présence apporte au laboratoire une ouverture toujours bénéfique.

Ces moyens d'intervention permettent au DGAR d'orienter le programme de recherche des laboratoires. Bien entendu, ces derniers bénéficient, dans leur action quotidienne, de la grande autonomie qui est indispensable à une bonne productivité scientifique. Les actions du DGAR visent tout d'abord à assurer le maintien de la qualité des travaux, en s'appuyant, en particulier, sur les conseils scientifiques mis en place en liaison avec le CNRS auprès de la plupart des laboratoires. La politique du DGAR vise également à promouvoir les actions interdisciplinaires, exploitant l'originalité de notre Centre de disposer de laboratoires couvrant un vaste champ scientifique, ainsi que les recherches orientées par les verrous que rencontrent les industries et la Défense. Il est en effet normal que nous portions une attention particulière à la tutelle de l'École et aux futurs employeurs d'une bonne part de nos élèves.

La récente création, en décembre, de deux postes de délégués pour les relations recherche-industrie et recherche-Défense auprès du DGAR est une manifestation de cette volonté politique. Les laboratoires ont d'ailleurs déjà spontanément développé de nombreuses actions qui s'inscrivent parfaitement dans cette ligne : laboratoire de mécanique des solides avec les études de vilebrequins de moteurs d'automobiles, laboratoire de chimie du phosphore et des métaux de transition avec la catalyse asymétrique, laboratoire des interfaces et des couches minces avec les ellipsomètres commercialisés par Jobin-Yvon, pour ne citer que quelques exemples.

L'École peut être fière de son Centre de recherche et c'est un plaisir pour moi d'accompagner et d'infléchir son évolution au terme d'un dialogue toujours fructueux avec les personnels qui en font la richesse. ■

### Michel Petit en bref

Quand il est question d'interdisciplinarité et d'ouverture, Michel Petit sait de quoi il parle. Avant de prendre le poste de directeur général adjoint pour la Recherche le 1<sup>er</sup> août 1994, il a rempli beaucoup de fonctions variées. Il a commencé sa carrière comme chercheur du corps des Télécommunications au Centre national d'études des télécommunications au sein d'un laboratoire mixte avec le CNRS où il a étudié les milieux ionisés de la haute atmosphère terrestre. Il a été ensuite directeur scientifique du département du CNRS qui étudie l'Univers, du centre de la Terre aux confins de l'Univers (« Terre-Océan-Atmosphère-Espace », devenu « Sciences de l'Univers »), puis conseiller pour la science et la technologie à la Représentation de la France auprès des Communautés européennes. Il a enfin occupé le poste de délégué général à l'Espace, avant d'être directeur de la Recherche et des Affaires économiques et internationales au ministère de l'Environnement.



# GEMINI

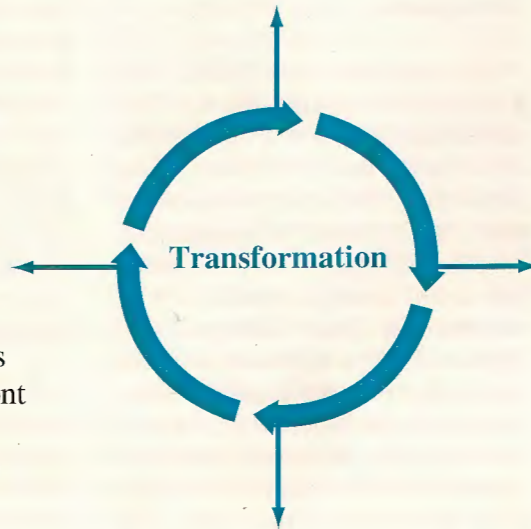
Réussissons ensemble en faisant réussir nos clients

## Régénérer

Renouveler l'organisation par ses Hommes

## Revitaliser

Inventer les marchés et les technologies qui changeront les règles du jeu et accéléreront la croissance



## Réorienter

Donner corps à l'ambition stratégique en mobilisant les énergies

## Restructurer

Transformer en résultats rapides et mesurables les objectifs d'amélioration radicale des performances

Rattachés à l'un de nos 20 bureaux dans le monde, nos consultants accompagnent leurs clients dans leur projet le plus ambitieux : se transformer en permanence. Ils font équipe avec les dirigeants autant qu'avec les opérationnels. Ils s'appuient sur chaque succès pour accélérer leur développement, et faire progresser les autres avec eux.

*Notre croissance offre des opportunités à tous les niveaux pour participer à des projets majeurs et faire une carrière dans le conseil*

### Consultants :

Diplômé(e) de Polytechnique, voire d'une École d'Application, vous avez idéalement complété votre formation par un M.B.A. Vous avez déjà une première expérience, êtes bilingue français/anglais, et maîtrisez une 3<sup>e</sup> langue. Quand l'intérêt de nos clients l'exige, vous êtes prêt(e) à vous déplacer dans toute l'Europe.

### Consultants Seniors :

En plus de votre formation, vous avez acquis une expérience solide dans un secteur, ou un domaine particulier :

- stratégie, marketing et management de l'innovation ;
- refonte opérationnelle des fonctions vente, marketing, logistique, ... ;
- management stratégique des systèmes d'information ;
- organisation et dynamisation des structures.

Merci d'adresser lettre manuscrite et curriculum vitae à Irène Klacynski  
Gemini Consulting - 153, rue de Courcelles - 75817 Paris Cedex 17



---

**Le jongleur interrompu****Francis Berthelot (66)\***

Paris - Éditions Denoël - 1996

*Soutenu par l'accordéon, le saxo et un ostinato des timbales, il s'avance sur un fil tendu à deux mètres du sol avec, en guise de balancier, trois flambeaux dans la main droite, et trois dans la gauche. Les équilibres, les figures, les sauts qu'il exécute ont de quoi ébahir. Mais lorsque, dressé entre ciel et terre, il commence à jongler avec les torches, les marins les plus aguerris ont le frisson. C'est la mort qui flamboie au-dessus du gouffre, en rondes, en huit, en arabesques de feu, constamment vaincue, toujours prête à renaître, puis à s'abattre - foudroyante de beauté - sur celui qui l'appelle.*

Constantin, porté par l'enthousiasme du public, vit dans la lumière mais il sait que la mort le guette.

Sous le regard chaleureux de Lily-Rhum la petite voyante et d'Alan le gardien de phare, il va fasciner Pétreil l'adolescent épileptique.

Du jongleur déclinant ou de l'adolescent rêveur, qui portera secours à l'autre ?

\* Auteur de *La Métamorphose généralisée*, Nathan, 1993, Grand prix de l'Imaginaire 1995, et de *L'Ombre d'un soldat*, Denoël, 1994. (Cf. *La Jaune et la Rouge* d'octobre 1994 et d'août-septembre 1995.)

---

**L'industrie informatique****Gérard Dréan (54) (1)**

Paris - Masson - 1996

L'informatique marque profondément notre société. Une véritable industrie existe, mais nombre de questions restent ouvertes : comment ce secteur est-il structuré ? Quels sont les mécanismes et

tendances qui influencent son évolution ? Le marché évolue-t-il de manière aléatoire ou existe-t-il une logique cachée ? Quel est le destin des différents acteurs ?

Cet ouvrage propose des éléments d'analyse pour établir une grille de lecture des événements qui font l'actualité de cette industrie. À partir de données actuelles sur la technologie et l'économie, le lecteur pourra appréhender des aspects aussi divers que les stratégies des offreurs, la dynamique à laquelle ils obéissent ou les motivations qui sont à l'initiative des produits offerts. La première partie est consacrée à un historique de l'industrie informatique, complété par un exposé sur la structure de celle-ci et ses performances. Le deuxième volet étudie les relations entre mécanismes économiques et secteurs d'activités liés au matériel. Suit un exposé sur "l'immatériel" : logiciels, progiciels, systèmes d'exploitation et standardisation, services informatiques...

La dernière partie explore les perspectives qui s'offrent et les orientations qui semblent émerger aujourd'hui.

(1) Conseil indépendant.

---

**La sûreté nucléaire en France et dans le monde****Jean Bourgeois (38 †), Pierre Tanguy (48), François Cogné, Jean Petit**

Paris - Polytechnica - 1996

Quatre hauts responsables du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et d'Électricité de France (EDF), experts mondialement reconnus, font le point dans cet ouvrage sur la sûreté nucléaire en France à l'aube de l'an 2000.

Fruit de leurs expériences cumulées à la tête des plus hautes instances de la sûreté nucléaire pendant plus de vingt ans, les auteurs offrent dans ce volume un témoignage unique de leurs acquis

dans le développement pacifique de l'énergie nucléaire.

Tous les aspects de l'évolution mondiale dans ce domaine sont présentés avec impartialité dans leur contexte historique : principes, techniques, pratiques de la maîtrise et du contrôle des risques, résultats et perspectives d'avenir, coopération internationale, communication avec le public.

Les pionniers du nucléaire de la fin des années quarante, qui étaient conscients des risques, ont défini des concepts qui guident encore aujourd'hui les responsables. Certains ont pu croire que la sûreté était définitivement acquise : il en résulta des catastrophes humaines et économiques. Celles-ci ne doivent toutefois pas occulter les nombreux progrès décisifs réalisés depuis l'origine, notamment du fait des enseignements tirés des accidents de TMI et de Tchernobyl.

L'expérience de fonctionnement, sans incident grave, de certaines d'installations à travers le monde témoigne de la capacité à maîtriser les risques nucléaires. Dans ces conditions, l'énergie nucléaire démontre son intérêt pour le développement de la production d'électricité, ceci dans le respect de l'avenir de notre planète.

---

**Théorie et pratique de l'assurance-vie (3), 2<sup>e</sup> édition**

Pierre Petauton (57)

Préface de Jean-Louis Bellando (54)

Paris - Dunod - 1996

Alors que l'assurance sur la vie connaît en France un dynamisme exceptionnel, aucun livre de technique d'assurances n'était disponible en langue française avant la parution de celui-ci. La seconde édition de cet ouvrage répond à une demande croissante dans un secteur en expansion, moins réglementé que par le passé, mais obligé de ce fait de trouver des normes et des repères pour une gestion efficace.



Pierre Petauton s'appuie sur une expérience de plus de vingt-cinq ans du contrôle des sociétés d'assurances pour faire le point sur les mécanismes économiques et financiers de l'assurance-vie. Il traite ainsi :

- des connaissances de base sur le contrat d'assurance, du fonctionnement des entreprises, ainsi que des tables de mortalité ;
- de la formation des résultats et de l'établissement du bilan, avec notamment l'évaluation des provisions mathématiques ;
- des principes de l'évolution actuarielle et de la gestion actif-passif ;
- des bases de fonctionnement des systèmes de retraites en répartition ou par capitalisation.

L'ouvrage tient compte des dispositions les plus récentes de la réglementation française. A la fin de chaque chapitre sont proposés des exercices, dont les corrigés sont regroupés à la fin de l'ouvrage.

(3) Ouvrage couronné par l'Institut des actuaires français.

### *La démocratie au XXI<sup>e</sup> siècle*

Marceau Felden (2)

Éditions J.-C. Lattès - Collection Bibliothèque du futur - 1996

La technique, de tout temps, a été le moteur du progrès. Mais aujourd'hui ses innovations, et les bouleversements qu'elles entraînent, jettent les bases d'une nouvelle civilisation.

Internet, autoroutes de l'information, réalité virtuelle, cyberspace, réseaux financiers internationaux, nucléaire, génétique, conquête et maîtrise de l'espace... un véritable pouvoir technologique est apparu, développant sa propre culture et outrepassant les frontières. Pourtant... la technique reste curieusement absente du discours politique, des projets de société, du débat électoral français ou de la construction européenne. Comment prétendre, alors, répondre aux défis de demain ? Ouvrant un débat qui engage notre avenir, Marceau Felden propose de donner à la tech-

nique une dimension politique.

S'inspirant du général de Gaulle, il montre qu'il faut l'institutionnaliser au plus haut degré de l'État. Contre l'inconséquence de la technocratie régnante, son essai pose les questions de fond ; pour un renouvellement de la démocratie il en appelle à un nouvel état d'esprit et apporte une méthode ; pour que puisse se développer une authentique civilisation technologique, un humanisme universel, Marceau Felden affirme qu'il faut fonder la pensée politique sur de nouveaux paradigmes.

Au seuil de transformations sans commune mesure dans l'histoire de l'humanité, il est vital de comprendre et maîtriser la technique si l'on ne veut pas que celle-ci nous gouverne et nous soumette.

(2) Pierre Naslin (39) a analysé deux livres de Marceau Felden : *Le modèle géométrique de la physique. L'espace et le problème de l'interprétation en relativité et en physique quantique*, cf. *La Jaune et la Rouge* de novembre 1992, et *Si l'homme était seul dans l'univers ?*, cf. *La Jaune et la Rouge* d'octobre 1994.

## COURRIER DES LECTEURS

### *L'assurance-vie*

#### *Courrier des lecteurs*

n° 512, février 1996

La correspondance de Philippe Oblin suggère quelques réflexions.

Le chômage actuel vient de ce que les producteurs ne sont plus tellement les hommes mais, de plus en plus, les machines. Sans doute faut-il quelques hommes pour concevoir, et surveiller les machines, mais leur construction même est, en grande partie, réalisée par des machines.

Le renouvellement des producteurs, dans la mesure où ce sont des machines, peut être assuré, même si la natalité des Européens est faible. Devant cette situation, certains d'entre eux, ne voulant pas

procréer de chômeurs, cherchent à limiter leur descendance.

Les mêmes besoins étant satisfaits avec moins de personnel, c'est-à-dire avec moins de cotisants, l'État ne pourra que chercher d'autres sources de financement pour la protection sociale, comme la CSG. Les prélèvements obligatoires risquent d'augmenter considérablement.

Pour les limiter, l'État cherche à faire des économies. Mais la réduction des dépenses de la SNCF, de la Sécurité sociale, de la Défense avec ses conséquences sur l'industrie d'armement, etc. pourrait mettre au chômage des milliers de personnes.

Il existe des besoins, importants, de main-d'œuvre dans les services, mais les personnels correspondants sont, en grande partie,

rémunérés par l'État, soit qu'il s'agisse de ses attributions traditionnelles, soit que la poussée de l'opinion (égalité des chances, lutte contre l'exclusion...) demande que ces services soient gratuits, parce que les bénéficiaires sont souvent insolubles et la charité privée insuffisante. Aux "droits acquis" dont parle notre camarade s'ajoutent des "droits reconnus" par une proportion importante de nos contemporains. La satisfaction des uns et des autres devrait nécessiter une augmentation des prélèvements obligatoires.

La conclusion de Philippe Oblin n'en est que davantage pertinente. Nous avons, devant nous, des problèmes particulièrement intéressants.

Jean GARNIER (36)



BRIDGE

M. D. INDJOUDJIAN (41)

Énoncés

1)

♠ V 4  
♥ A 8 6 3  
♦ R 6 5 4 2  
♣ V 5

S	O	N	E
1SA	2♦*	3SA	-
-	-		

♠ A R 7 3  
♥ 7 2  
♦ A D 8 7  
♣ A 10 2

Après ces enchères, O entame du ♥ R. S a chuté.  
a. Quelle vous paraît être la raison la plus vraisemblable de sa chute ?  
b. Quelle est pour S la meilleure ligne de jeu ?

\* Texas pour ♥.

2)

♠ 10  
♥ D V  
♦ D 4 3  
♣ D V 10 9 7 5 3

---

♠ A R V 6 5 4 3 2  
♥ A 5 3  
♦ A V  
♣ -

Dans un tournoi par équipes de quatre, S joue 4♠ sur l'entame du ♣ A sur lequel E fournit le ♣ 2 et que S coupe du ♠ 2.  
Comment joueriez-vous en S ?

Solution page 82.

**Remarque sur le second problème de bridge de février 1996**

Comme l'auront remarqué plusieurs camarades, tels G. Bourchtoff (42) et J.-P. Godefroy (51), la ligne de jeu préconisée, à condition de préciser comme j'aurais dû le faire que c'est un ♠ qui est défaussé sur le ♦ V, gagne non pas à 82 %, mais quasiment à 100 % (à savoir si O à (9)♦ par RD). En effet, si la ♠ D est troisième en E, S coupera le retour à ♠ (et donc cette D), puis remontera au mort à l'atout pour accéder au quatrième ♠ affranchi.

RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES

M. D. INDJOUDJIAN (41)

Énoncés

1) Deux nombres x et y étant pris sur l'intervalle (0, 1) au hasard et selon une loi de probabilité uniforme, est-il plus probable que l'entier le plus proche de  $\frac{x}{y}$  soit pair ou impair ?

2) Pour quelles valeurs de la constante k l'équation  $x^{1997} - x^{1995} + k = 0$  a-t-elle toutes ses racines réelles et entières ?

3) On forme avec un fil cylindrique homogène et fin une boucle constituée d'un demi-cercle (de centre O et de rayon R) et du diamètre (AB) de celui-ci. Trouver de façon élémentaire, c'est-à-dire sans recours au calcul intégral, à quelle distance D du diamètre se trouve le centre de gravité de cet objet

Solution page 83.

CINÉ-CURE

Philippe LÉGLISE-COSTA (86)

Le psy et la danseuse

À propos de *Un divan à New York* de Chantal Akerman

*"Let me confess that we two must be twain,  
although our undivided loves are one."*  
SHAKESPEARE (Sonnets, XXXVI)

**P**ORTÉE par une voix de crooner (*It's wonderful...*), la caméra glisse au-dessus de New York, Manhattan vue du ciel, descente sur Central Park, approche d'un gratte-ciel, cadrage d'une fenêtre des derniers étages, intérieur luxueux. Un homme, un psychanalyste apparemment riche et las, écoute un patient sur son répondeur, puis Bach, puis téléphone pour passer une annonce dans le *Herald Tribune*, édition de Paris. Il vient de décider de passer deux semaines en France en échangeant son appartement contre un équivalent outre-Atlantique. Visiblement ce subterfuge pour tromper l'ennui ne l'enthousiasme même plus.



À Paris, la caméra suit les pas agités d'une jeune danseuse au visage rosi par l'effort physique et linguistique (elle apprend l'anglais dans le *Herald Tribune*). Heureuse de quitter un temps sa vie tumultueuse et le désordre de son deux-pièces-balcon de la Goutte-d'Or, elle se précipite à New York, volontaire et excitée. Là, Béatrice apprivoise vite les chauffeurs de taxi rébarbatifs, les rues démesurées aux angles abrupts, le gardien obséquieux qui l'attend dans le hall marbré de l'immeuble, les meubles somptueux et glacés de son appartement d'emprunt. Au bout de quelques jours, les plantes chagrines et Edgard le chien névrosé ne résistent pas à sa fraîcheur spontanée. Le désordre coutumier règne vite dans les salles immenses, mais Edgard, devenu Roméo, jappe allègrement. Même les patients sinistres d'Henry le psychanalyste sont revigorés par cette étonnante Française, qui entretient ingénument un quiproquo involontaire sur sa situation à New York.

Henry de son côté s'efforce avec philosophie d'accommoder ses costumes trop bien taillés aux aléas de sa nouvelle existence, fuites d'eau, éboulements, bruits incessants, voisins colorés, amants de Béatrice vindicatifs et brutaux. Il est vrai qu'il n'ignore plus rien des péripéties amoureuses de la jeune inconnue, dont il a dévoré avec effarement le courrier. Mais, au bout d'une semaine, trop de désagréments inusités ayant épuisé sa résistance stoïque, il se résigne à abrégé l'expérience et s'envole vers New York pour retrouver ses habitudes, un peu tristes mais confortables.

Jusqu'à cet instant, le film a manié avec brio les codes et les astuces de la comédie romantique à l'américaine; symétrie des situations, contraste des caractères, péripéties parallèles, approche d'un dénouement annoncé par l'écoulement d'un temps à l'avance limité... Le spectateur, abandonné à un plaisir qui lui est soigneusement dispensé, attend la rencontre différée que tout prépare, certain de son avènement, mais ignorant de ses circonstances. Le film serait ainsi simplement charmant, porté sans défaut par deux comédiens idéalement choisis, si Chantal Akerman n'était pas aussi une réalisatrice européenne (belge), et singulière. Imperceptiblement, sous les attributs enjoués et sans conséquences de la comédie, le regard devient plus attentif et plus profond. Les deux personnages, tout en évoluant dans des univers que l'on croit factices et superficiels, subissent peu à peu l'influence des lieux et des objets, des parfums qu'ils ont laissés derrière eux, des récits des patients et des amants, d'un voyage creusé plus nouveau qu'ils le croyaient, des images de l'autre qu'ils inventent sans le savoir. Ils se découvrent à distance, entament une relation sans corps ni voix, si ce n'est que chacun change et se rapproche de l'autre: habits, expressions, maîtrise de la langue, goûts, allure. Les premiers jours agissent

comme une déclaration d'amour, une cour insoupçonnée par objets et imaginations interposés.

Pour les accompagner et contribuer à tisser ces liens imprévus, la cinéaste modifie elle-même ses cadrages et ses plans, qui, de moins en moins contrastés, se fondent en un style propre. Les comédiens infléchissent eux aussi leurs styles d'abord opposés. William Hurt débute avec une composition typiquement américaine, voix et mouvements élaborés au millimètre, qu'il libère peu à peu. Juliette Binoche, d'abord brouillonne, maîtrise toujours plus les éléments de son jeu qui prouvent la pétulance de son personnage; elle finit d'ailleurs par parler un anglais presque parfait! Le film double ainsi ses inventions d'humour des avancées d'un amour, dont les manifestations, privées de corps et de discours, sont les plus difficiles à montrer.

La deuxième partie, toute à New York, est aussi riche en surprises comiques et en soin des sentiments que la première (à voir au cinéma!). Chantal Akerman semble, comme Béatrice et Henry, s'être dégagée avec bonheur, de ses contraintes réussies: austérité intellectuelle de films exigeants, énergie de l'artiste et de son corps. Elle en profite pour renverser le sempiternel cliché que nous renvoie parfois l'Amérique, sûre de son dynamisme et de la décadence morbide de nos petites contrées européennes. *Le prince et la danseuse* confrontait ainsi un Laurence Olivier abattu à une Marilyn Monroe rayonnante. Dans *Un divan à New York*, la Française enthousiaste se penche au chevet d'Américains déprimés, étouffés par leur mauvaise conscience et les contradictions hypocrites de leur société. Après tout, le film évoque bien Lubitsch, cet Européen devenu le parangon de la comédie sophistiquée... à l'américaine.

Quand, à la fin, la voix du crooner revient, le spectateur comprend mieux pourquoi Chantal Akerman a choisi un Italien, Paolo Conte. ■

## BRIDGE

*Solution de la page 81*

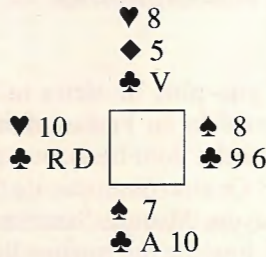
1) a. S, trop hâtif, a dû dénombrer (9) levées gagnantes immédiates: (2)♠ - (1)♥ - (5)♦ - (1)♣, sans discerner d'emblée le problème du blocage des ♦. Il a probablement pris l'entame de l'as et tiré ♦ A et D... pour s'apercevoir qu'il serait bloqué par le ♦ 8 sans remontée au mort. Il a dû alors jouer le ♥ 3 pour le 7, espérant qu'O avait (5)♥ et qu'il pourrait ensuite jeter un ♦ de S sur le ♥ A, alors que l'intervention d'O rendait extrêmement probable la répartition (6-1) des ♥; d'où cinq levées adverses et la chute.



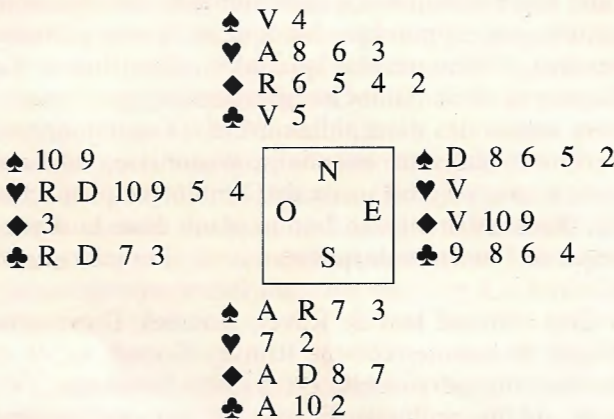
RÉCRÉATIONS  
SCIENTIFIQUES

Solution de la page 81

b. S doit laisser passer l'entame et ne fournir le ♥ A qu'au troisième tour de ♥, de façon à défausser un ♦ sur cet as. Si, à la deuxième levée, O avait retourné un ♣ ou un ♦, S aurait pris de sa main et donné un coup à blanc à ♥. Enfin, si O avait retourné le ♠ 10, S aurait dû appeler le V du mort et, E couvrant de la D, S aurait laissé passer. En effet, si dans cette situation les adversaires ne retournent pas un ♣, S est à même de faire une levée de mieux en squeezant O à ♥ et ♣ dans la position suivante et, sur la squeezeante (♦ 5), O affranchit soit le ♥ 8 de N, soit le ♣ 10 de S selon la défausse d'O.



Si, après le laissez-passer à ♠, ♣ est joué par la défense, le contrat sera fait, sans levée de mieux, grâce au déblocage ci-dessus.

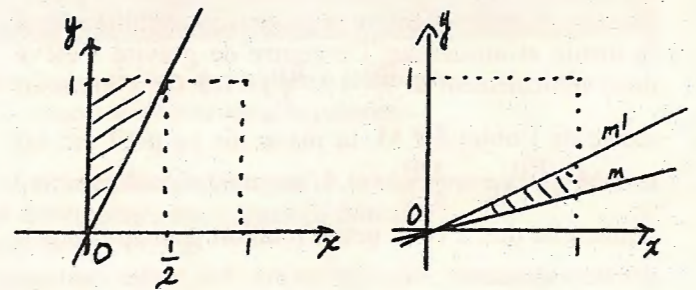


2) Le risque d'échec provient de la possibilité du ♦ R en O et d'une chicane adverse à l'atout, car, si S tire d'emblée le ♠ A - ce que feront bien des joueurs trop hâtifs -, il perdra (2) ♠, le ♦ R et (1) ♥ (même si le ♥ R est en E, faute de pouvoir monter au mort pour tenter l'impasse au ♥ R).

Aussi, S doit-il "payer une prime d'assurance" contre ce risque et jouer le ♠ 3 à la deuxième levée pour le 10 du mort! En supposant par exemple qu'E retourne le ♦ 10, S plongera de l'as, purgera les atouts en trois tours et jouera le ♥ 3. Il ne perdra ainsi qu'un ♠, un ♥ et un ♦.

N.B. : Certes le risque en question étant faible (moins de 4,8%), il mérite "une assurance" en tournoi par quatre (ou en partie libre), mais non en tournoi par paires (sauf dans certaines situations).

1) La probabilité que l'entier le plus proche de  $\frac{x}{y}$  soit pair est  $P = \sum_{n \geq 0} p_n$ , où  $p_n$  est la probabilité que  $\frac{x}{y}$  soit compris entre  $2n - \frac{1}{2}$  et  $2n + \frac{1}{2}$  pour  $n \geq 1$  et soit inférieur à  $\frac{1}{2}$  pour  $n = 0$ .



On en déduit aisément que  $p_0$  et  $p_n$ , probabilités que  $y > 2x$  et que  $\frac{2x}{4n+1} < y < \frac{2x}{4n-1}$ , sont respectivement égales

aux deux aires hachurées ci-dessus, où les pentes  $m = \frac{2}{4n+1}$  et  $m' = \frac{2}{4n-1}$ , c'est-à-dire  $p_0 = \frac{1}{4}$  et  $p_n = \frac{1}{4n-1} - \frac{1}{4n+1}$

Or  $\sum_{n \geq 1} p_n = \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \dots + \frac{1}{4n-1} - \frac{1}{4n+1} + \dots = 1 - \frac{\pi}{4}$ ,

d'où  $P = \frac{5-\pi}{4} \approx 46,46\% < \frac{1}{2}$ , tandis que la probabilité pour  $\frac{x}{y}$  d'être plus proche d'un entier impair que d'un entier pair est  $1 - P = \frac{\pi-1}{4} > \frac{1}{2}$ .

Ainsi, l'entier le plus proche de  $\frac{x}{y}$  est plus souvent impair que pair.

Remarque :

par une méthode analogue, mais comportant une sommation de séries un peu moins classiques, on montre que les probabilités que l'entier le plus proche de  $\frac{x}{y}$

soit un multiple de 3, ou un multiple de 3 plus 1, ou un multiple de 3 plus 2 sont respectivement :

$$P_0 = \frac{5}{4} - \frac{\pi\sqrt{3}}{6} \approx 34,31\%, P_1 = \frac{1}{4} \log 3 + \frac{\pi\sqrt{3}}{12} - \frac{1}{4} \approx 47,81\% \text{ et } P_2 = \frac{\pi\sqrt{3}}{12} - \frac{1}{4} \log 3 \approx 17,88\%.$$

2) Les deux premières fonctions symétriques des racines sont  $S_1 = 0$  et  $S_2 = -1$ , donc la somme  $\sum x_i^2$  étendue à toutes les racines  $x_i$  est égale à  $S_1^2 -$



$2S_2 = 2$ , ce qui implique  $|x_1| = |x_2| = 1$  et  $x_1 = 0$  pour  $i \geq 3$ . Comme  $x_1 + x_2 = S_1 = 0$ ,  $x_1 = -x_2 = 1$  et, puisque  $x_1 = 1$ ,  $k = 0$ .

La seule valeur de  $k$  répondant à la question est  $k = 0$ . Pour cette valeur de la constante, deux racines sont entières et simples (1 et -1) et 0 est racine multiple d'ordre 1995.

3) Suspendons cet objet de façon qu'il puisse tourner autour d'un axe horizontal perpendiculaire en  $O$  à son plan. Une rotation d'un angle infiniment petit  $\theta$  amène le centre de gravité  $G$  en  $G'$  à une distance verticale  $D$  ( $1 - \cos\theta \approx \frac{D\theta^2}{2}$ ). Le centre de gravité du diamètre de-

meure en  $O$ . Quant au déplacement du centre de gravité du demi-cercle (hors diamètre), il résulte de ce qu'un petit arc de longueur infiniment petite  $R\theta$  passe, de la gauche par exemple et du dessous du diamètre à la droite et au-dessus. Ce centre de gravité s'élève donc verticalement de  $\frac{R\theta}{2} - (-\frac{R\theta}{2}) = R\theta$ . Or, si la masse

totale de l'objet est  $M$ , la masse de ce petit arc est  $m = M \frac{R\theta}{\pi R + 2R} = \frac{M\theta}{\pi + 2}$  (\*). L'augmentation d'énergie potentielle due à cette petite rotation peut se calculer de deux manières :  $Mg \cdot \frac{D\theta^2}{2}$  et  $mg \cdot R\theta$ . En les égalant et en tenant compte de l'égalité (\*) ci-dessus, on obtient  $D = \frac{2R}{\pi + 2}$ , soit approximativement  $D \approx 0,39 R$ .

### Errata aux récréations scientifiques de mars 1996

- Solution du deuxième problème :
  - lire le point  $\Omega$  (et non de point  $\Omega$ ).
  - lire sphère de centre  $\Omega$  (et non de centre  $G$ ).
- Solution du troisième problème (remarque c) :
  - lire  $(5,02)^2$  et non 5,02.

## DISCOGRAPHIE

Jean SALMONA (56)

### À la recherche du génie improbable

"... Plonger au fond du gouffre, Enfer ou Ciel, qu'importe  
Au fond de l'Inconnu pour trouver du nouveau!"

CHARLES BAUDELAIRE

La recherche du compositeur oublié, de l'œuvre inédite ou de l'interprète encore inconnu est une des obsessions des producteurs. Recherche louable à tous égards, si l'on ne veut pas voir l'évolution de la production se limiter à celle des technologies de reproduction. Le "nouveau" fait florès ce printemps, et l'on n'est pas déçu.

### Vachon et quelques autres,

### Cras, Herbert, von Zemlinsky

Saviez-vous que plus de deux mille quatuors à cordes ont été publiés en France dans la deuxième moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, dont beaucoup par des compositeurs français ? Quatre quatuors de l'époque montrent bien que Haydn, Mozart, Stamitz et autres Jean-Christophe Bach ont eu au moins des émules, et peut-être des précurseurs : ils sont de Vachon, Cambini, et du Chevalier de Saint-Georges, joués par l'excellent Quatuor Les Adieux<sup>(1)</sup>. Ce n'est pas seulement de la musique galante mais, à l'approche du grand bouleversement de la Révolution, une complète rupture avec la musique baroque et, d'une certaine manière, l'annonce des quatuors romantiques. *Le Quatuor n° 6* de Saint-Georges, personnage étonnant assez connu des discophiles avertis, Guadeloupéen, escrimeur, danseur, mondain, violoniste, est sans doute le plus original, ceux de Cambini les plus achevés. Tous méritent une bonne place dans la discothèque de l'amateur de quatuors.

Cras, lui, est ami de Ravel, Roussel, Duparc, et officier de marine (comme Rimsky-Korsakov), et sa musique très personnelle est à peine faurénne, élégante, subtile, profonde. Et puis, elle est extrêmement agréable, ce qui est bien rare. Jean-Pierre Férey et Marie-Annick Nicolas – que l'on avait entendus ensemble au concert du Bicentenaire au Théâtre des Champs-Élysées – jouent la *Suite en duo* et quatre pièces dont une *Habanera* très originale par sa construction et ses harmonies, tandis que le camarade Férey, dont le toucher d'une extrême finesse, dans la lignée des grands pianistes français comme Doyen, Casadesu, Hubeau, Février, est parfaitement adapté à cette musique très expressive, interprète cinq pièces pour piano seul, dont un très beau *Recueillement*, qui ne le cède en rien aux *Nocturnes* de Fauré<sup>(2)</sup>.

Vous ne connaissez sûrement pas Victor Herbert, Américain ami de Dvorak, et dont Yo-Yo Ma joue le 2<sup>e</sup> Concerto pour violoncelle avec celui de Dvorak, accompagné par le New York Philharmonic dirigé par Kurt Masur<sup>(3)</sup>. Musique lyrique, grandiloquente, excessive, que Brahms admira, paraît-il, très bien écri-



te, que l'on peut rapprocher assez bien de celle de Dvorak, et, curieusement, de Max Bruch. Le très beau mouvement lent devrait suffire à assurer le passage d'Herbert à la postérité.

Alexander von Zemlinsky est mort aux États-Unis en 1938, un an avant Joseph Roth, quatre ans avant Stephan Zweig. Tous les trois étaient des Viennois exilés, qui ne s'étaient jamais remis de la disparition de la Vienne du début du siècle, paradis perdu de la culture européenne. Émule de l'École de Vienne et admirateur de Mahler, Zemlinsky est à la fois atonal, lyrique et rigoureux, romantique attardé et dodécaphoniste, et son 3<sup>e</sup> *Quatuor* et sa *Symphonie Lyrique*, joués l'un par le Quatuor Kocian, l'autre par le Radiosymphonique de Prague dirigé par Vladimir Valek, sont passionnants à découvrir<sup>(4)</sup> et poignants au sens propre. Écoutez-les en lisant *Le Monde d'hier* de Zweig ou *La Crypte des Capucins* de Roth, et laissez-vous gagner par l'émotion en songeant à ce que fut Vienne alors et à ce que serait l'Europe aujourd'hui si le nazisme et l'Anschluss n'avaient pas balayé ce qui était la quintessence de la culture occidentale.

### Janacek et Dallapiccola

Si l'on excepte ses quatuors, Jenufa, et quelques pièces pour piano, la musique de Janacek est peu connue en France, moins, en tout cas, que celle de Dvorak. Qui a entendu la cantate *Amarus*, *La Petite Renarde Rusée*, et *De la Maison des Morts*, réunis sur un nouveau compact qui reprend des enregistrements de 1974 et 1979 par le Philharmonique tchèque dirigé par Vaclav Neumann et Frantisek Jilek ?<sup>(5)</sup> Et pourtant, il s'agit d'une musique très expressive, novatrice, et qui, surtout, apporte ce que l'on devrait être en droit d'attendre de tout art : du plaisir, de l'émotion, et la certitude que l'on ne perd pas son temps. Courez écouter *Amarus* : vous ne regretterez pas.

*De la Maison des Morts*, d'après Dostoïevski, œuvre scénique très forte, se situe dans une prison. De même *Il Prigioniero*, de Luigi Dallapiccola, est construit pour partie sur le conte de Villiers de l'Isle-Adam, *La torture par l'espérance*. Écrit en 1938, il fait appel à un mode d'expression musical plus moderne, atonal mais tout aussi expressif, participant de Berg, mais avec le lyrisme lumineux propre aux Latins qui fait de Dallapiccola un compositeur contemporain tout à fait à part. Cela s'écoute presque comme du Puccini, avec passion. L'enregistrement que dirige Esa-Pekka Salonen avec l'Orchestre Radio-Symphonique de Suède est superbe de clarté et donne à l'auditeur l'agréable impression d'être intelligent et

de maîtriser une forme pourtant peu classique<sup>(6)</sup>. Si vous êtes un incondicional de Lulu et de Wozzeck, vous aimerez *Il Prigioniero*.

### Benedetti Michelangeli jeune,

#### Vadim Repin

Arturo Benedetti Michelangeli, disparu en 1995, était déjà entré vivant dans la légende, par son souci quasi maniaque de la perfection et le comportement erratique qui en résultait dans le respect du calendrier de ses rares concerts. On connaît ses enregistrements non moins rares, et certains se souviennent d'un 5<sup>e</sup> *Concerto* de Beethoven télédiffusé, dirigé par Sergiu Celibidache, autre perfectionniste, qui défiait l'entendement. Mais comment pouvait-il jouer jeune ? Des enregistrements des années 40 (il avait à peine plus de vingt ans) montrent que cette exigence, qu'il n'aura guère partagée qu'avec Richter, était déjà sa règle : un *Concerto* de Schumann lumineux avec le fugitif thème de valse de la fin du dernier mouvement proprement ineffable, des sonates de Scarlatti que même Horowitz n'aura pas mieux jouées, et du Bach, du Chopin, du Grieg même devenu subtil sous ses doigts<sup>(7)</sup>.

Vadim Repin, lui, a bientôt vingt-cinq ans, il est sibérien, et il joue le 1<sup>er</sup> *Concerto* de Chostakovitch et le 2<sup>e</sup> de Prokofiev avec l'Orchestre Hallé dirigé par Kent Nagano<sup>(8)</sup>. C'est véritablement superbe, exceptionnel, d'une extrême sobriété, distancié. Le long *Nocturne* qui commence le concerto de Chostakovitch remplit une soirée d'écoute à lui seul, car on ne peut se lasser de le réécouter. Le lyrisme de Prokofiev est assagi, tempéré, par un jeu d'une très inhabituelle légèreté. On est évidemment tenté de le comparer à Vengerov, mais c'est très différent : là où Vengerov vibre et touche au cœur, Repin, lui est très loin, presque absent, et sollicite la tête. On parle beaucoup de Vengerov depuis deux ans, à juste titre ; et l'on va beaucoup parler de Repin. Le peuple qui génère de pareils musiciens ne peut être qu'un grand peuple.

(1) 1 CD Auvidis Valois V 4761.

(2) 1 CD Skarbo SK 4941.

(3) 1 CD Sony SK 67 173.

(4) 1 CD Praga PR 250 092.

(5) 1 CD Praga PR 250 100.

(6) 1 CD Sony SK 68323.

(7) 2 CD Teldec LC 6019.

(8) 1 CD Erato LC 0200.



# Consultants

## Finance - Gestion - Economie, Système d'information, Organisation Commerciale et Marketing

Filiale du groupe France Télécom, leader dans les prestations de conseil et ingénierie, SOFRECOM accompagne le développement des opérateurs de Télécommunication du monde entier pour les réseaux fixes ou mobiles.

Pour renforcer l'équipe CONSEIL, nous recherchons des CONSULTANTS TELECOM sur les réseaux de base et les mobiles.

- **CONSULTANTS JUNIORS** : Diplômé Grandes Ecoles Scientifiques ou Economiques, valorisé par une première expérience dans un cabinet de conseil ou chez un opérateur.
- **CONSULTANTS** : Diplômé Grandes Ecoles Scientifiques ou Economiques vous avez une expérience de 5 à 8 ans acquise dans le conseil auprès des opérateurs de Télécommunication.
- **CONSULTANTS SENIORS CHEFS DE PROJET** : Vous disposez d'une solide expérience d'encadrement et d'animation d'équipes d'environ 10 ans, acquise en cabinet ou à un poste opérationnel chez un opérateur de télécommunications. Vous participez à l'effort commercial et développez de nouvelles affaires.

**Votre anglais courant, votre potentiel, votre dynamisme et votre disponibilité pour de fréquents déplacements à l'étranger seront des atouts déterminants.**

Merci d'adresser votre dossier de candidature (lettre de motivation manuscrite, CV et prétentions) sous référence DE15/CONS à Corinne BOUTEILLER - SOFRECOM 24, avenue du Petit Parc - 94307 VINCENNES Cedex



**France Telecom  
Sofrecom**

## câbles isolés

- câbles d'énergie de 1kV à 500 kV
- câbles basse tension pour usages industriels et domestiques
- câbles souples
- câbles pour utilisations spéciales
- câbles de signalisation et de télécommande
- câbles téléphoniques de réseau
- câbles à fibres optiques
- matériels de raccordement des câbles

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISONS ÉLECTRIQUES**  
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 104 246 400 F  
**61, rue Salvador Allende - 92200 NANTERRE**  
Tél. : (1) 46 69 20 00  
Fax : (1) 46 69 23 90  
DIVISION CÂBLES/DIVISION SIGNALISATION ET MESURE  
Centres industriels : MONTEREAU / BAYEUX

**SILEC**  
GROUPE SAGEM

## 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

## 49 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

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



## DE LA "FUSION FROIDE" AUX NOUVELLES ORBITES DE BOHR

Jean de LAGARDE (41)

*Il arrive qu'un phénomène "anormal" que l'on croit, à tort, pouvoir expliquer et identifier, en cache en réalité un autre, celui-là insoupçonné, long à être accepté par la suite, en raison du discrédit initial jeté par des conclusions prématurées.*

*De tels avatars ne sont pas rares dans l'histoire des cheminements du progrès scientifique.*

*Ne serait-ce pas le sort dévolu aux fameuses expériences sur la "fusion froide" dont le fiasco est encore présent dans nos mémoires.*

*Telle est la question que se pose ici notre cocon Jean de Lagarde, après une enquête diligente dont il nous entretient ci-après, à titre d'information et sans prise de position personnelle et encore moins de la rédaction de cette revue qui a accepté d'en faire part à ses lecteurs, à toute fin.*

G.P.

TOUT LE monde croyait la fusion froide morte et entermée. On se souvient probablement de l'émotion soulevée en 1989 dans le monde scientifique par l'expérience de deux physiciens américains Stanley Pons et Martin Fleischmann qui prétendaient avoir réalisé à froid la fusion du deutérium en hélium par la simple électrolyse de l'eau lourde avec des électrodes en palladium. Au terme d'une controverse aussi brève que passionnée, la fusion froide fut déclarée inexistante après l'échec de tous les laboratoires ayant tenté de reproduire le phénomène. Les deux physiciens furent convaincus au pire de fraude, au mieux d'une négligence inadmissible dans leur protocole expérimental, en tous les cas de recherche facile d'une publicité infondée. Victimes de l'opprobre générale, Pons et Fleischmann ont disparu de la scène.

En apparence tout au moins, car certains refusèrent d'admettre que derrière cette expérience, il n'y avait qu'erreur, négligence ou illu-

sion. Pons et Fleischmann durent s'expatrier, mais un grand groupe japonais leur offrit un laboratoire à Sophia-Antipolis (France) pour leur permettre de poursuivre leurs recherches. Dans la plus grande discrétion, de nombreux laboratoires privés aux quatre coins du monde se sont attelés à la même tâche. En France, le labo de l'École d'électrochimie de Grenoble, sous contrôle du CEA, a reproduit l'expérience de Fleischmann et Pons en cernant avec précision les conditions exactes – et très pointues – qui permettent de la réussir. Par ailleurs, le *Laboratoire des sciences nucléaires* du Conservatoire national des arts et métiers (CNAM) travaille sur une étude financée par un groupe de compagnies industrielles de dimensions internationales et visant à comprendre l'origine des excès d'énergie observée de façon constante dans les expériences sur le système palladium/hydrogène.

Peu à peu s'est tissée une sorte de réseau international de chercheurs non conformistes qui, ins-

truits par l'expérience, ont moins cherché à se faire connaître qu'à cerner dans la discrétion les contours de ce phénomène bizarre et à première vue inexplicable. La médiocre qualité des protocoles et mesures calorimétriques des premières expériences a été pleinement reconnue et peu à peu considérablement améliorée. Les différents laboratoires concernés n'ont pas cessé de communiquer les uns avec les autres et, depuis 1989, pas moins de cinq conférences internationales ont été tenues sur le sujet, sans que la presse, générale ou scientifique, y fasse la moindre allusion. Seules de rares personnalités de premier plan y ont participé, parmi lesquelles on peut citer aux États-Unis le prix Nobel Julius Schwinger, aujourd'hui malheureusement disparu, les professeurs Storm et McKubre, au Japon les physiciens Y. Arata et H. Ikegami et en France le physicien Jean-Pierre Vigier, retraité du CNRS, ancien collaborateur de Louis de Broglie ainsi que les professeurs Foos et Millot du CNAM.



Dès la deuxième conférence, tenue à Côme (Italie) en juin 1991, la réalité d'un dégagement de chaleur impossible à expliquer par des réactions chimiques ne faisait plus aucun doute pour les participants. Le phénomène était très difficilement reproductible : il fallait des conditions très strictes de pureté du palladium, des fourchettes de tension électrique très étroites et une période préalable de chargement du métal en hydrogène lourd qui pouvait durer des heures, sans qu'on soit assuré d'une réussite à 100%. De plus, on s'est rapidement rendu compte que la *fusion froide* ne méritait pas pleinement son nom, car on ne retrouvait qu'en quantités minimes les *cendres* nécessairement produites par une réaction nucléaire (principalement l'hélium et les neutrons). Le dégagement de chaleur n'était probablement pas dû à une fusion (de deutérium en hélium), comme l'avaient cru Pons et Fleischmann, mais à autre chose, que les expérimentateurs se refusèrent à qualifier, laissant cette tâche aux théoriciens.

Il s'est avéré aussi peu à peu que la technique de Pons et Fleischmann était loin d'être la seule permettant de mettre en évidence un dégagement anormal de chaleur. Au moins dix procédés alternatifs, dont certains d'ailleurs fonctionnent avec l'eau ordinaire au lieu d'eau lourde, ont été testés avec succès, permettant de dégager sous forme de chaleur plus d'énergie que ce qui est injecté dans le système sous forme d'électricité. *L'excès d'énergie* va de quelques pour cent à *plusieurs milliers* pour cent selon les techniques et est, dans la plupart des cas, sans commune mesure (de plusieurs ordres de grandeur) avec toute explication d'origine chimique au sens classique du mot. L'expérience française qui consiste à provoquer en milieu gazeux (hydrogène ou deutérium) une suite de décharges électriques a été répétée depuis six ans par son auteur Jacques Dufour<sup>1</sup>

avec une grande minutie sur des durées très longues et met en évidence un excès d'énergie de sept à huit pour cent. Ce dispositif est actuellement le seul connu permettant des mesures précises et répétables, aussi bien de l'excès d'énergie que d'une consommation d'hydrogène concomitante.

À la cinquième conférence internationale, qui s'est tenue à Monaco en avril 1995, le phénomène était suffisamment maîtrisé pour qu'on puisse pour la première fois faire une démonstration. Il s'agissait du procédé du docteur Patterson fonctionnant par électrolyse d'une solution de sels de lithium dans l'eau ordinaire avec une cathode composée de milliers de petites billes de plastique recouvertes de couches alternées ultraminces de nickel et de palladium. Le système fonctionnait en circuit fermé et dégagait une puissance de pointe de 2,5 watts sous forme de chaleur pour une puissance électrique injectée de 0,14 watt, soit un rapport de 18 à un. La démonstration fut renouvelée au *Symposium of fusion engineering* (SOFE) en octobre 1995 avec, cette fois, 5 watts caloriques produits pour 0,06 watt électrique injecté, soit un rapport de 83 à 1. C'était la meilleure performance réalisée à ce jour et elle dut faire tilt chez certains responsables, car ce même mois d'octobre 1995 vit se produire coup sur coup plusieurs événements marquant un tournant important.

D'abord le Bureau américain des brevets qui avait jusqu'ici obstinément refusé tout brevet relatif à la fusion froide (on ne peut accorder un brevet sur quelque chose qui n'existe pas !) accorda plusieurs brevets au docteur Patterson travaillant pour la société américaine CETI (Clean Energy Technology Inc) qui les met en œuvre. Presque en même temps, le bureau européen de brevets qui refusait depuis six ans de breveter le procédé Pons et

Fleischmann faisait savoir à leurs ayants droit que le brevet était accordé. On apprenait au même moment que le gouvernement japonais, seul à avoir jusqu'ici financé la fusion froide, portait de 30 millions de dollars à \$100 millions le budget annuel de recherches correspondant, tandis que celui des USA pratiquait des coupes claires dans le budget du Tokamak américain portant ainsi un coup d'arrêt sévère aux recherches sur la fusion chaude entreprises depuis bientôt cinquante ans sans résultat significatif.

Enfin, au cours du *Power-Gen America's power industry trade show*, ouvert à de nombreux pays étrangers, la CETI put faire le 4 décembre 1995 à Anaheim (Californie) la démonstration d'une version agrandie de son système qui dégagait cette fois 1 300 watts sous forme de chaleur pendant un quart d'heure avec seulement 1,4 watt électrique injecté, soit un rapport d'environ 1 000 à un. Comme le système fonctionne en circuit fermé, la puissance thermique dégagée est facile à chiffrer en mesurant la différence de température entre l'entrée et la sortie (qui était de 16 à 17 degrés Celsius) et le débit d'eau (qui était de 1,2 litre par minute). Bien entendu, le circuit fermé imposait un ventilateur de refroidissement et une pompe de circulation mais la puissance électrique totale consommée compte tenu de ces deux appareils ne dépassait pas 85 watts, soit 15 fois moins que la puissance calorifique dégagée.

Il est inutile d'insister sur l'énormité de la nouvelle, si elle se confirme au terme d'un examen contradictoire et d'une vérification minutieuse qui sont en cours<sup>2</sup>. Ce serait probablement le plus grand événement scientifique depuis la première pile atomique. La CETI se déclare d'ailleurs prête à commercialiser son procédé auquel elle voit des applications immédiates



pour le chauffage domestique ou industriel. L'équipe CEA/ENSEEG s'apprête en France à reproduire leur expérience. L'équipe du CNAM, de son côté, avec le concours du groupement d'industriels qui la finance (groupement qui pourrait être élargi à d'autres industriels intéressés), se propose de refaire son expérience en milieu gazeux avec un laboratoire américain pour en montrer la reproductibilité et cerner les applications possibles du phénomène, s'il est confirmé. Cette équipe souhaite également coopérer avec la communauté scientifique.

Mais d'où provient l'énergie produite ? De très nombreuses explications théoriques ont été proposées mais l'expérience française, faite en milieu gazeux, pourrait contribuer à soulever un coin du voile car la disparition régulière d'hydrogène qu'elle a mise en

lumière est impossible à observer en milieu liquide. Ceci plaiderait en faveur de l'hypothèse faite par J.-P. Vigier et quelques autres physiciens (A. Barut, J.-A. Maly, J. Vavra) d'un état *supercondensé* de l'hydrogène (ou du deutérium). Cet état ne pourrait être atteint que si des conditions extrêmement particulières sont remplies par le proton et l'électron de l'atome H (ou D) présents dans le réseau cristallin de la cathode : leurs spins doivent être parallèles et ils doivent être suffisamment proches. L'équation de Schrödinger, dûment modifiée pour tenir compte de ces conditions (habituellement les spins sont négligés), aboutit à une orbite si petite que l'atome correspondant (que l'équipe du CNAM propose d'appeler *Hydrex* ou *Deutex*) diffuse librement à travers tous les matériaux. La chute de l'hydrogène dans cet état libérerait une énergie considé-

rable, de sorte que sans réaction nucléaire (ou avec des effets nucléaires secondaires très minimes), l'hydrex tiendrait les promesses de la défunte fusion froide.

Ceci est encore spéculatif et d'autres explications sont possibles. Il serait grand temps que la communauté scientifique s'attache sérieusement à l'étude de ce phénomène pour le confirmer, l'expliquer, et en dévoiler tous les aspects.

1 - Jacques Dufour peut être contacté au CNAM, 2, rue Conté à Paris. Tél. : 40.27.84.63 - Fax : 40.27.27.71 et J.-P. Vigier à Jussieu au 44.27.42.14.

2 - Parfaitement reproductible, l'expérience a déjà été refaite avec succès par plusieurs universités ou entreprises américaines.

## DEMOSCOPIE

un des principaux instituts de recherche Marketing recherche

### Un Directeur d'Etudes

Chargé du développement

- dans des domaines où DEMOSCOPIE possède un savoir-faire et des références :
  - technologies nouvelles
  - études en milieu professionnel tant au niveau national qu'international.
- • Vous êtes formé aux techniques quantitatives et à l'analyse statistique ;
- Vous avez une expérience de plusieurs années en institut d'études ;
- Vous avez prouvé votre aptitude à développer un chiffre d'affaires.
- Des perspectives vous seront ouvertes au sein de l'équipe de Direction.
- Adressez votre dossier de candidature : lettre manuscrite et CV à Madame GAUTELIER Institut Français de DEMOSCOPIE - 26, rue de Chambéry - 75015 PARIS.

INSTITUT FRANÇAIS DE  
**DEMOSCOPIE**  
RECHERCHES ET ETUDES MARKETING

LA BANQUE DE FRANCE RECRUTE LE PERSONNEL DE DIRECTION DE SES SERVICES CENTRAUX ET DE SES SUCCURSALES.

## ADJOINT DE DIRECTION

PAR CONCOURS LES 21 ET 22 SEPTEMBRE 1996

Les adjoints de direction sont destinés dans un premier temps à exercer des fonctions de gestion, d'étude et de contrôle dans tous les domaines d'activité de l'Institut d'Emission, et par la suite à occuper des postes d'encadrement supérieur.

Ce concours, comportant 3 voies d'accès distinctes : «Économie», «Gestion», «Sciences», s'adresse aux titulaires d'un diplôme national sanctionnant un 2<sup>e</sup> ou un 3<sup>e</sup> cycle d'études supérieures ou d'un diplôme de grande école.

La filière «Sciences» concerne en particulier les candidats titulaires, dans le domaine scientifique, d'un diplôme sanctionnant un troisième cycle d'enseignement supérieur ou d'un diplôme d'une grande école d'ingénieurs.

Les épreuves d'admissibilité de la voie d'accès «Sciences» comportent une étude de dossier, une épreuve de mathématiques, une épreuve de langue étrangère et une épreuve à option au choix (questions d'économie ou informatique).

Ressortissants d'un pays membre de la Communauté européenne ou d'un autre État partie à l'Accord sur l'Espace économique européen, les candidats (femmes ou hommes - libérés ou non des obligations du service national) doivent être âgés de moins de 28 ans au 1<sup>er</sup> janvier 1996 (sous réserve de prorogations prévues par les dispositions réglementaires).

Formulaires d'inscription disponibles au siège et dans les succursales du 8 au 29 juillet 1996, période pendant laquelle sera précisé, par voie d'accès, le nombre de postes offerts.

Documentation et renseignements à la Banque de France - 56-1508 Recrutement Concours - 75049 PARIS CEDEX 01 - Tél. (16.1) 42 92 40 17 Minitel 3615 LABDF.

BANQUE DE FRANCE





## FONDATION DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

**E** LLE PEUT se définir ainsi : force de réflexion, de proposition et bras de levier financier au service de l'École polytechnique pour l'accompagner dans sa nécessaire évolution.

Créée en 1987 à l'initiative de Bernard Esambert (54), alors président du Conseil d'administration de l'École polytechnique.

Reconnue d'utilité publique (décret du 23 juin 1987), regroupant à l'origine 25 fondateurs : la Société amicale des anciens élèves (A.X.) et 24 grandes entreprises privées et publiques.

La Fondation de l'École polytechnique a été présidée depuis son origine jusqu'en 1994 par Raymond-Henri Lévy (46) alors président de Renault et depuis 1994 par Bertrand Collomb (60), président de Lafarge.

Les trois missions de base qui lui ont été tracées sont :

- 1) aider l'École à réussir son ouverture internationale,
- 2) rapprocher la recherche fondamentale pratiquée sur le campus de Palaiseau (centre de recherche regroupant 25 laboratoires et plus de 1 000 chercheurs) de la recherche et développement des entreprises en favorisant ainsi la valorisation de la recherche,
- 3) contribuer à améliorer la préparation des élèves pendant leurs études à l'École et leur formation complémentaire, aux réalités et aux besoins des entreprises.

### Principales actions de la Fondation

#### International

Dans un premier temps, l'action de la Fondation a consisté à ouvrir des voies d'échanges avec les pays étrangers :

- au bénéfice des élèves de l'École polytechnique en aidant financièrement des **stages de langue** couplés le plus souvent avec un stage de contacts humains en fin de première année (102 stages en 1995) et des **stages d'option** à caractère scientifique à l'étranger en fin de 2<sup>e</sup> année (131 stages en 1995);
- au bénéfice d'étudiants étrangers par la création et le soutien financier de deux programmes complémentaires :

- Programme Jean Monnet, regroupant chaque année 15 à 20 étudiants non européens d'orientation scientifique et technique, ayant déjà le niveau "master". Visant à leur donner une connaissance de la réalité française et européenne, il comporte quatre mois à l'École polytechnique et six mois de stage dans une entreprise,

- Programme Poincaré (ou "européen") permettant à 20 à 25 étudiants scientifiques européens au sens large de suivre, complètement intégrés dans la vie de l'École, un semestre complet dans une "majeure" de 2<sup>e</sup> année.

La Fondation engage maintenant, en étroite liaison avec l'École, une action majeure pour le recrutement d'élèves étrangers par la deuxième voie du concours qui vient d'être mise en place à partir de 1996.

À cette fin, la Fondation a entrepris avec l'École de créer des pôles d'information et de recrutement, regroupant des personnalités du monde des entreprises, du monde académique et diplomatique, en commençant par les six pays-cibles suivants : Allemagne, Grande-Bretagne, Canada, Chine, Inde, Japon.

Enfin, la Fondation se préoccupe de favoriser l'ouverture vers l'étranger des formations complémentaires pour les jeunes polytechniciens sortant de l'École.

#### Recherche

L'action de la Fondation s'exerce dans trois directions :

- au bénéfice des élèves par la prise en charge de l'acquisition de matériels spécialement adaptés aux travaux expérimentaux des élèves,
- au bénéfice des chercheurs des laboratoires de l'École polytechnique par une aide d'identification d'étude de débouchés et de faisabilité industrielle pour la valorisation des résultats de travaux de recherche,
- au bénéfice commun des entreprises et des laboratoires par la promotion de conventions laboratoire-entreprise.

#### Formation - programmes

La Fondation agit selon deux axes principaux qui ont pour finalité de mieux préparer les jeunes polytechniciens à réussir leur entrée dans les entreprises notamment en les encourageant à faire preuve d'initiative et d'autonomie dans leur parcours de formation complémentaire après l'École polytechnique :

- en s'associant dès l'origine au projet de créer à l'École un enseignement optionnel **analyses de l'entreprise** débouchant sur des stages d'option spécifiques en entreprise.

La Fondation assure la coordination des offres de stage d'option par les entreprises en cohérence avec cet enseignement.

- en créant des bourses de la Fondation dites **bourses d'externat**, dont l'objectif est d'encourager les polytechniciens à la fin de leurs études à l'École à construire un projet personnalisé de formation complémentaire, en accord bien entendu avec une des écoles d'application reconnues.



Catégories d'adhérents et conditions d'adhésion

Entreprises :		Particuliers :	
Catégories	Conditions d'adhésion	Catégories	Conditions d'adhésion
			Cotisation annuelle
Fondateurs	Subvention (1 fois) 500 kF + participation annuelle	Membre bienfaiteur	5 000 F
Conseil des 200	150-300 kF/an dont 1/2 TA* minimum : trois ans	Membre donateur	2 000 F
Comité de soutien	30-150 kF dont 1/2 TA* minimum : trois ans	Membre de soutien	1 000 F
Adhérent simple	10-30 kF dont 1/2 TA* minimum : trois ans	Membre d'honneur	500 F
		Membre	250 F

\* TA : taxe d'apprentissage.

**Ressources,  
budget et fonctionnement  
de la Fondation**

Les ressources de la Fondation sont constituées pour l'essentiel des subventions d'entrée des nouveaux membres fondateurs et des participations annuelles des diverses catégories de membres, personnes morales et personnes physiques.

Le budget annuel est de l'ordre de 10 millions de francs.

Fonctionnement. Il est assuré par :

- Le Conseil d'administration, présidé par Bertrand Collomb (60),
- Le Collège des fondateurs,
- Les comités de travail correspondant à chacune des trois grandes missions et regroupant des représentants de haut niveau des entreprises fondatrices :
  - Comité international, présidé par Jean-Bernard Lartigue (65), directeur général adjoint d'Elf Atochem,
  - Comité recherches, présidé par Serge Feneuille, conseil du président de Lafarge,
  - Comité programmes, présidé par Christian Fayard (52), président de Siemens holding SA.

- Le bureau permanent de la Fondation : Paul Combeau, délégué général (47), François Bourayne, directeur.

**Liste des entreprises  
qui ont adhéré  
à la Fondation**

**Fondateurs**

AÉROSPATIALE, AIR FRANCE, ALCATEL ALSTHOM, BNP, BANQUE PARIBAS, BRIDGESTONE-FIRESTONE EUROPE SA, BULL SA, CAPIMMEC-GROUPE MALAKOFF, CARNAUD MÉTALBOX, CEA, CEMENTS FRANÇAIS, COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN, COMPAGNIE GÉNÉRALE D'INFORMATIQUE, COMPAGNIE GÉNÉRALE MARITIME, CRÉDIT FONCIER DE FRANCE, DAIMLER BENZ, DASSAULT AVIATION, ÉLECTRICITÉ DE FRANCE, ELF AQUITAINE, ERIDANIA BÉGHIN-SAY, FIAT FRANCE SA, FRAMATOME SA, FRANCE TÉLÉCOM, FREYSSINET INTERNATIONAL, GAZ DE FRANCE, GENERAL ELECTRIC MEDICAL SYSTEMS EUROPE, GIAT INDUSTRIES, INTERTECHNIQUE, LAFARGE, LYONNAISE DES EAUX-DUMÉZ, MATRA-HACHETTE, MICHELIN, NOUVELLES GALERIES, PÉCHINEY, PUBLICIS, RENAULT SA, RHÔNE-POULENC SA, SCHNEIDER SA, SEMA GROUP SA, SHELL FRANCE, SIEMENS HOLDING SA, SNCF, SNECMA, THOMSON CSF, TOTAL, TRT, USINOR SACILOR, VALLOUREC.

**Conseil des 200**

AT KEARNEY, CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES, CIBA-GEIGY SA, COMPAGNIE GÉNÉRALE DE GÉOPHYSIQUE, DAIWA EUROPE SA, DUPONT DE

NEMOURS FRANCE SA, ECCO, ELF ATOCHEM, GEC ALSTHOM, GROUPE VICTOIRE, IMÉTAL, LA CONCORDE, MAC KINSEY & COMPANY INC., SEITA, SETEC, VALEO.

**Comité de soutien**

AIR INTER, ANDERSEN CONSULTING, BERTIN & CIE, BERTRAND FAURE FRANCE, BMW FRANCE, BOSSARD CONSULTANTS, BOSTON CONSULTING GROUP, CAISSE DES DÉPÔTS ET CONSIGNATION, CECAR, CIC PARIS, COFIROUTE, COGEMA, COMPAGNIE DES SALINS DU MIDI, CRÉDIT NATIONAL, DELOITTE TOUCHE TOHMAT-SU, DIGITAL ÉQUIPEMENT FRANCE, ENTREPRISE MINIÈRE ET CHIMIQUE, FÉAU SERVICES, GA SA, GARANTIE MUTUELLE DES FONCTIONNAIRES, IMR, INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE, IPEDA, LABINAL, LAINIÈRE DE ROUBAIX-GROUPE VEV, LUCAS FRANCE SA, SAGA, SAGEM, SCIC, SFIM, SOLVAY SA, SPENCER STUART, STERIA, SULZER-INFRA, TECHNIP, UNILOG, WAGONS-LITS.

**Adhérents simples**

ASFA, BANQUE SOFINCO, BANQUE SOFIREC, BERGER LEVRAULT, BERNARD PAOLI CONSEIL, BRED, CANON FRANCE, CHAMBRE FRANCO-ALLEMANDE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE, CPM SEARCH, FONDATION EDMOND DE ROTHSCHILD, FRANCE MANCHE-EUROTUNNEL, ICI, LES NOUVEAUX CONSTRUCTEURS, NAVFCO, RAZELL, SNPE, SOCIÉTÉ EUROPÉENNE DE PROPULSION, SOFRECOM, SOLETANCHE, SYCOMEX.



## VISITE DE LA RÉSIDENCE DE JOIGNY

Comme l'an dernier, l'A.X. organisera le **jeudi 13 juin** prochain une visite en car de notre Résidence de Joigny.

Rendez-vous sera donné, par convocation individuelle, au départ du car dans le milieu de la matinée.

La visite de la Résidence sera suivie du déjeuner en compagnie de nos pensionnaires où nous pourrons partager un moment de leur journée.

Dans le courant de l'après-midi, cette année, le car nous conduira à Pontigny, à une trentaine de kilomètres de Joigny, où nous pourrons admirer la magnifique église abbatiale cistercienne du XII<sup>e</sup> siècle.

Le retour à Paris est prévu vers 19 heures.

Les inscriptions doivent être prises **dès maintenant** auprès du Secrétariat de l'A.X., rue Descartes et accompagnées du montant de la contribution que nous demandons cette année, laquelle comprend la remise du guide édité par Zodiaque sur l'abbaye : une personne 150 F, un couple 250 F.

A.X.,  
5, rue Descartes, 75005 Paris  
Tél. : (1) 46.33.74.25.

Résidence des Polytechniciens,  
19, faubourg de Paris, 89100 Joigny  
Tél. : (16) 86.62.12.31.



Chevet de l'église abbatiale de Pontigny.

## CONVOCATIONS DE PROMOTIONS

**1922**

Le prochain déjeuner aura lieu le **jeudi 9 mai** à la Maison des X. Une circulaire sera envoyée.

**1941**

Magnan de promo à la Maison des X le **mercredi 29 mai** prochain. Le magnan sera précédé d'une visite au Musée d'Orsay.

Par ailleurs, une journée champêtre aura lieu le **jeudi 6 juin** aux environs de Montargis. (Arboretum des Barres, magnan, visite du musée de la Chasse à Gien). Une circulaire détaillée suivra.

**1951**

Dîner du 45<sup>e</sup> anniversaire, avec épouses, le **vendredi 31 mai** à 19 h 30, à la Maison des X, 12, rue de Poitiers, 75007 Paris. Des convocations individuelles seront adressées.

**1953**

Retenez la journée du **samedi 1<sup>er</sup> juin** pour la prochaine réunion de promo.

**Au programme :**

– visite des installations de la Société européenne de Propulsion à Vernon (constructeur des fusées Ariane),

– déjeuner champêtre,

– visite de la maison de Monet à Giverny.

Une circulaire vous sera adressée par LÉVY-LAMBERT en temps utile.

**1958**

Dîner avec épouses le **vendredi 31 mai** à partir de 19 h 45 sur le site de la Montagne Sainte-Geneviève. Réservez dès maintenant votre soirée. Une convocation individuelle vous est adressée. Renseignements auprès des caissiers.

**1966**

Pour le trentième anniversaire de la promotion, déjeuner des camarades et de leurs épouses le **samedi 11 mai** à la Maison des X. S'inscrire auprès de GALTIER, tél. : 45.34.78.45.

**1986**

L'anniversaire des dix ans de la promotion 1986 sera fêté dignement le **samedi 1<sup>er</sup> juin** avec deux temps forts :

- à partir de **12 h 30** à l'École polytechnique à Palaiseau : garden-party champêtre puis rencontres sportives dans l'après-midi ;

- à partir de **18 heures** à l'ancienne École polytechnique, sur la Montagne Sainte-Geneviève : amphi des dix ans de la promotion, puis apéritif, dîner-buffet et soirée dansante.

Épouses et enfants sont bien sûr les bienvenus. Une garderie aménagée est prévue pour la soirée. Une deuxième circulaire précisera bientôt les modalités pratiques. Pour tout renseignement, tu peux contacter Valéry GERFAUD au 45.65.44.63. À bientôt !

**1990**

Repas de promotion le **samedi 15 juin** à l'X. Renseignements : F. ROBIN au 69.33.47.93 ou F. MEHATS au 69.33.32.92.

## MAISON DES POLYTECHNICIENS

ASSEMBLÉES GÉNÉRALES  
ORDINAIRE ET EXTRAORDINAIRE

**LUNDI 10 JUIN 1996**

Tous les actionnaires sont convoqués en Assemblées générales ordinaire et extraordinaire le **lundi 10 juin 1996 à 18 heures et 18 heures 30, au 12, rue de Poitiers, 75007 Paris.**

Les documents qui doivent être communiqués à ces Assemblées ainsi que les textes des résolutions qui seront proposées seront tenus, dans les délais légaux, à la disposition des actionnaires au siège social.

Le Conseil d'Administration



## GROUPES X

### X-ISRAËL

1) L'assemblée générale du groupe aura lieu **mercredi 17 avril** à 18 heures à la Maison France-Israël, 64, avenue Marceau, sous la présidence d'honneur d'Avi Pazner, nouvel ambassadeur d'Israël en France.

2) La réunion suivante aura lieu **jeudi 6 juin** à 18 heures avec une conférence de Raphaël Draï, doyen de la faculté de droit d'Amiens.

3) Il reste quelques places pour le voyage du groupe en Israël du **5 au 12 mai 1996**.

Renseignements et inscriptions auprès de LÉVY-LAMBERT (53), PROPIERRE, 28, rue Notre-Dame des Victoires, 75002 Paris, tél. : 42.60.22.50, fax : 42.60.31.40.

### X-ENTREPRENEUR

1) 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'acquérir une autre entreprise. Son effectif est d'environ 150 camarades de tous âges.

#### Prochaines réunions X-Entrepreneur :

• **lundi 6 mai** à 18 heures, **lundi 17 juin** à 17 heures, Maison des X, 12, rue de Poitiers, 75007 Paris.

2) Les membres du groupe peuvent aussi participer aux conférences communes organisées par le **CRA** (Club des Repreneurs d'Affaires) et le **CLENAM** (Club Entreprise des Arts et Métiers), clubs avec lesquels X-Entrepreneur a conclu des accords de coopération.

#### Prochaine réunion CRA - CLENAM :

• **jeudi 13 juin** à 18 heures, Maison des Arts et Métiers, 9 bis, avenue d'Iéna, 75116 Paris.

3) Le **G2E** (Grandes Écoles Entrepreneurs), groupement des clubs de repreneurs des Grandes Écoles, organise, avec la collaboration de X-Entrepreneur, une **conférence/débat jeudi 6 juin** à 18 heures, amphi Poincaré, entrée 25, rue de la Montagne Sainte-Geneviève, 75005 Paris, sur le thème du financement de la reprise ou de la création d'entreprise.

#### Pour tous renseignements

s'adresser à P. SCHRICKE (47),  
A. TYMEN (50),  
et M. BOBY (59),  
12, rue de Poitiers - 75007 Paris.  
Tél. : 42.22.86.45.

## X-HISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE

• Restant dans la lancée de la préparation du 200<sup>e</sup> anniversaire de l'expédition de Bonaparte en Égypte à laquelle environ 40 polytechniciens participèrent en 1798.

• Après la conférence du 26 février, faite par P. BRET, docteur en Histoire, chercheur au CNRS, autour du thème "Sur les pas d'un polytechnicien en Égypte" en présence de nombreuses personnalités, dont Monsieur l'ambassadeur d'Égypte en France, Son Excellence ALI MEYER EL SAYED.

• Le groupe X-Histoire et Archéologie vous invite à un dîner-débat le **mardi 11 juin 1996** à 19 h 30 à la Maison des X, 12, rue de Poitiers, 75007 Paris, sur le thème : "Génie et démesure d'un pharaon : Khéops" par Jean KÉRISSEL (28), directeur général honoraire au ministère de la Reconstruction, ancien président des ingénieurs et scientifiques de France.

Inscriptions auprès du G.P.X., 12, rue de Poitiers, 75007 Paris. Tél. : 45.48.52.04.

N.B. : Jean KÉRISSEL dédicacera son livre sur ce thème, livre édité chez Stock.

## LES EXPLOITS SPORTIFS DE NOS JEUNES CAMARADES

Le Cercle du jeu de paume de Fontainebleau a organisé les 24 et 25 février un tournoi de double de ce jeu que pratiquaient Henri IV, François 1<sup>er</sup>, et bien d'autres, rois, nobles, roturiers ou manants.

Le tounoi a été remporté par notre camarade Jacques THÉDIE (45), qui faisait équipe avec M. Rudolph CHELMINSKI. Le fait nous a paru mériter une mention dans notre revue.

Ce sport, étonnamment populaire du xiv<sup>e</sup> siècle au xviii<sup>e</sup> siècle, n'est joué, en France, aujourd'hui, que par moins de deux cents joueurs. Le tennis n'en est, d'une certaine façon, qu'une morne dégénérescence. Ceux qui voudraient s'en assurer peuvent prendre contact avec THÉDIE (64.24.80.30), pour une séance de démonstration ou d'initiation au château de Fontainebleau.

## LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE NOUVELLE ARME DE DÉVELOPPEMENT DES ENTREPRISES PERFORMANTES

Vendredi 7 et samedi 8 juin  
Grand Amphithéâtre de l'École militaire

Séminaire d'information et d'initiation au transfert de technologie organisé conjointement par :

- le comité TT de l'Association de Paris des auditeurs de l'Institut des hautes études de Défense nationale (IHEDN),
- le groupe TT de l'Association des anciens élèves du Centre de perfectionnement aux affaires (CPA), dans le but de donner les premières conclusions de leurs travaux, tant pour ce qui concerne les entreprises (groupe TT-CPA) que pour ce qui concerne la collectivité nationale (comité TT-IHEDN).

\*

Participation de 1 800 F.

Tarif spécial pour les membres de l'une ou l'autre des associations.

\*

Bulletin d'inscription à demander à : IHEDN - A. R. Paris,  
21, place Joffre, 75700 Paris 07 SP.  
Tél. : 44.42.38.20 - Fax : 45.51.54.65.

\*

Information communiquée par P.-Y. SAVELLI (56),  
président de l'Association IHEDN de Paris.



**DOCUMENTS  
DISPONIBLES  
AU CNISF**

• **Guide du service national**

Prix de vente : 20 F franco de port (mise à jour à fin janvier 1996).

• **Le travail à distance : élément majeur de l'évolution dans les prochaines années**

Prix de vente : 80 F - 50 F pour les membres du CNISF.

• **Guide pour l'innovateur** : destiné aux ingénieurs, scientifiques, décideurs, enseignants. Acquérir une réelle propriété par secret, brevet, marque, dessin, modèle et surtout savoir mieux exploiter ses savoir-faire et inventions est l'objet de ce guide qui, peu juridique, est composé de 100 "items" et 26 fiches pour l'ingénieur et/ou le scientifique afin qu'il acquiert le réflexe propriété industrielle.

Prix de vente : 150 F - 120 F pour les membres du CNISF.

• Les Actes du colloque **Défense/Sécurité économique**

Prix de vente : 80 F (60 pages environ).

• Les Actes de la Rencontre nationale **"Les biens d'équipement, clés de l'économie nationale"** seront disponibles fin février.

Prix de vente : 200 F - 150 F pour les membres du CNISF.

L'A.X. a passé une convention n° AX 8620 avec l'IGESA "Institution de gestion sociale des armées", afin de bénéficier de toutes leurs activités, locations séjours vacances, stages sportifs, remise en forme, circuits découvertes, séjours de groupes, séminaires.

La documentation est gratuite, elle peut être obtenue :

- par tél. : (16) 95.55.31.31,
- par courrier : IGESA Tourisme, B.P. 335 - 20297 Bastia cedex,
- par Minitel : 3614 IGESA.

Pour tous renseignements :  
(16) 95.55.30.75.

**COTISATION 1996**

**Retardataires, pensez à la régler au plus vite**

Chèques à l'ordre de **Amicale A.X.**  
Merci d'inscrire votre promotion au dos du chèque.  
CCP 2139 F - Paris

Le **prélèvement automatique**, fait chaque année fin février, simplifie votre vie et celle de l'A.X. : formulaire envoyé sur votre demande, à retourner à l'A.X.

**Montant de la cotisation 1996**

(dont abonnement à *La Jaune et la Rouge*)

• Promos 85 et antérieures :	570 F (dont 200)
conjoint X sans abonnement :	185 F
• Promos 86 à 89 :	430 F (dont 150)
conjoint X sans abonnement :	140 F
• Promos 90 à 92 :	285 F (dont 100)
conjoint X sans abonnement :	95 F

Nous proposons à ceux qui souhaitent un **reçu de cotisation**, de remplir l'imprimé ci-dessous et de nous le faire parvenir avec une **enveloppe timbrée à leur adresse** pour que nous leur retournions avec signature et cachet.

**Cette annonce ne concerne pas les membres P et F (membres à vie) : ils font des dons mais ne paient pas de cotisation.**

**REÇU ASSOCIATION**

Les mentions à porter dans ce cadre peuvent être pré-imprimées.

Nom de l'Association :

**Société amicale des anciens élèves de l'École polytechnique**  
Reconnue d'utilité publique le 23 septembre 1867

Adresse du siège : **5, rue Descartes 75005 - Paris**

Objet :

ASSOCIATION 1901

CŒuvre d'entraide reconnue d'utilité publique le 23 septembre 1867

Nom : \_\_\_\_\_

Adresse (numéro, rue, code postal, commune) : \_\_\_\_\_

L'Association reconnaît avoir reçu la somme de (en chiffres) : \_\_\_\_\_  
en règlement de la cotisation 1996 (hors abonnement).

Somme en toutes lettres : \_\_\_\_\_

Date de paiement : \_\_\_\_\_

Date et signature de l'Association

Mode de versement :

Numéraire  Chèque  Virement  Prélèvement

**DONS**

L'A.X. établit **systématiquement** pour tout don supérieur à 100 F un **reçu fiscal** (modèle obligatoire CERFA n° 30-1280, article 87 de la loi n° 81-1160 du 30 décembre 1981). Les reçus fiscaux sont établis deux fois par an.



CARNET POLYTECHNICIEN

1921

Décès de **Michel Grison** le 23.2.96.  
Décès de **Georges Chossat** le 7.3.96.

1922

Décès de **Robert Dulac** le 8.3.96.

1923

Décès d'**André Brunot** le 18.2.96 et de son épouse le 31.1.96.

1928

Décès d'**André Scésa** le 10.3.96.  
Décès de **Jacques de Place**, frère de Guy de Place (31) et Yves de Place (35), beau-père de Noël Forgeard (65), le 12.3.96.

1930

Décès de **Marcel Rousseau** le 26.2.96.

Décès de **Han Hoàng Xuân** le 10.3.96.

1932

Décès de **Jacques Jacquesson** le 17.3.96.

1933

Décès de **Michel Deubel** le 28.2.96.

1934

**Philippe Gordien** f.p. du décès accidentel de son fils Jean-Michel, le 12.3.96.

1935

**Louis Lamère** f.p. du mariage de sa fille Christine avec Philippe Day, le 23.3.96.

1936

Décès de **Camille Paraire** le 31.12.95.

Décès de **Jacques Tonnelier** le 15.3.96.

1938

Décès de **Louis Vannetzel** le 18.2.96.

1939

Décès de **Claude Olivet** le 14.4.95.

1941

Décès d'**Antonin Collet-Billon** le 19.2.96.

Décès d'**André Bougé**, petit-fils de Paul Brossier (1895 †), fils d'André Bougé (14 †), gendre d'Auguste Le Thomas (14 †), frère de Pierre Bougé (47), beau-père de Pierre Batisse (75), d'Yves Wenzinger (75) et d'Olivier Martin (77), et grand-père de Gilles-Grégoire Bouron (93), le 17.3.96.

1944

**Georges Reverdy** f.p. de la naissance de son 20<sup>e</sup> petit-enfant, Mathilde chez Georges et Marie-Pierre Reverdy, le 4.3.96.

1947

**Guy Ducher** f.p. de la naissance de son 2<sup>e</sup> petit-enfant, Nicolas chez Catherine et Olivier Roussel, le 25.2.96.

1950

**Paul Artigues** f.p. de la naissance de sa petite-fille Chloé, chez François-Xavier et Valérie Cécile, le 17.2.96.

1951

**Jean-Pierre Godefroy** f.p. de la naissance de ses 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> petits-enfants, Diane chez sa fille Esther (86) et Amélie chez son fils Pierre.

1954

Décès de **Jean Mangin**, gendre de Louis Saulgeot (27), le 27.2.96.

1955

**Jacques Lutfalla** f.p. de la naissance de son 14<sup>e</sup> petit-enfant, Bastien chez Alexandre et Sandrine.

**Michel Delaye** f.p. de la naissance de son 5<sup>e</sup> petit-enfant, Antoine chez Catherine et Nicolas Van Eck, le 29.1.96.

1956

**Jacques Aviron-Violet** f.p. du mariage de sa fille Sophie, petite-fille de Pierre (30 †), avec François Lieubray, le 30.12.95.

**Jean-Luc Flinois** f.p. de la naissance de ses petites-filles, Diane chez Xavier (82) et Christelle; Julie chez Bruno et Stéphanie, arr.-petits-enfants d'Alfred Flinois (27).

1958

**Paul-René Foy** f.p. du mariage de sa fille Armelle avec Antoine Benhamou le 25.11.95 et de la naissance de son 2<sup>e</sup> petit-enfant, Benoît chez Cécile et Rémi Favier (85), le 25.11.94.

1959

**Yann Pivet** f.p. de la naissance de son 4<sup>e</sup> petit-enfant, Diane chez son fils Sylvestre (86).

1961

**Daniel Lecomte** f.p. de la naissance de sa 1<sup>re</sup> petite-fille, Chloé chez Muriel et Serge, le 14.11.95.

1965

**Jean-Michel Yolin** f.p. du décès de sa mère Hélène, née Schaeffer, grand-mère de Marc Yolin (92), le 22.2.96.

1967

**Jean-Marie Ancelin** f.p. du mariage de son fils Jean-Luc avec Magali Ardiot, le 20.4.96.

1968

Décès d'**Olivier Guibout** le 27.2.96.

1978

**Gérard Der Agobian** f.p. de la naissance de Julie, le 18.2.96.

1979

**Henri Piganeau** f.p. de la naissance de son 6<sup>e</sup> enfant, Dauphine, 19<sup>e</sup> petit-enfant de Gérard Piganeau (46), le 20.4.95.

1981

**Jean-Michel Moreau** f.p. de la naissance de son 3<sup>e</sup> enfant, Sylviane le 15.7.95.

1982

**Renaud Dalbéra** f.p. de la naissance de son 2<sup>e</sup> enfant, Adèle le 18.11.95.

**Xavier Flinois** f.p. de la naissance de son 4<sup>e</sup> enfant, Diane le 4.11.95.

1983

**Luc Heinrich** f.p. de la naissance de Julia, le 12.7.95.

**Richard Morin** f.p. de la naissance de son 2<sup>e</sup> fils, Arthur le 5.1.96.

**Christophe Debelmas** f.p. de la naissance de son 3<sup>e</sup> enfant, Louis le 1.1.96.

1984

**Nicolas Hué** f.p. de la naissance de sa fille Lara, le 9.8.93 et de son fils Loïc, le 11.2.96.

**François Durand** f.p. de la naissance de Constance, le 9.2.96.

**Heddi Dahmani** f.p. de la naissance de Damien, le 25.2.96.

1986

**Sylvestre et Esther Pivet** f.p. de la naissance de Diane, le 23.12.95.

**Grégoire Fanneau de la Horie** f.p. de la naissance de son 2<sup>e</sup> fils, Pierre, arr.-petit-fils de Guy (24 †), le 26.1.96.

**Christophe Leblanc** f.p. de la naissance de son fils Marc, le 30.1.96.

**Jérôme Péresse** f.p. de la naissance de Baptiste, le 5.3.96.

1988

**Philippe Maillard** f.p. de la naissance de son 2<sup>e</sup> enfant, Augustin, le 24.2.96.

1990

**Claude Bordenave** f.p. de son mariage avec Servane Maurin, fille de Pierre Maurin (58) et sœur de Thomas Maurin (90), le 21.10.95.

**Vincent Ginabat** f.p. de la naissance de Louis, le 18.3.96.

**Jean-François Marteau** f.p. de la naissance d'Ulysse, le 20.2.96.

1991

**Marc Poullin** f.p. de son mariage avec Claire Darnis, le 23.12.95.

**Olivier Lespargot** f.p. de son mariage avec Florence Picquenard, le 2.3.96.

**Arnaud Lépine** f.p. de la naissance de François-Xavier, le 19.3.96.





**GROUPE PARISIEN DES X**  
**12, rue de Poitiers – 75007 Paris**  
**Tél. : 45.48.52.04 – Fax : 45.48.64.50.**

**DÎNER-DÉBAT**

- Le **mardi 11 juin 1996**, en commun avec le groupe X-Histoire et Archéologie, notre camarade Jean KÉRISEL (28), ancien président de la Société des ingénieurs et scientifiques de France, directeur général honoraire au ministère de la Reconstruction, nous parlera de son nouvel ouvrage : **"Génie et démesure d'un pharaon : Khéops"**.

**VISITES CULTURELLES**

- **Vendredi 3 mai** à 15 heures avec Mme A.-M. MARTEAU : **"Le viaduc des Arts"**.  
 Ce viaduc a été entièrement restauré pour accueillir sous ses voûtes des artisans et des créateurs ; nous vous proposons une promenade flânerie parmi les dinandiers, orfèvres, ébénistes, luthiers, brodeurs, sculpteurs, etc.
- **Lundi 13 mai** à 16 heures avec Madame B. REGUIS, Galeries nationales du Grand Palais, l'exposition : **"Les années romantiques"**.  
 La peinture française de 1815 à 1850. Cette exposition rassemblera 170 tableaux ou esquisses de peintres français et révélera une période artistique complexe : fin du néo-classicisme, triomphe du romantisme et débuts du réalisme.

**VOYAGES**

- **Madrid et la Castille du 4 au 9 juin 1996.**  
 Dans le cadre de l'exposition GOYA nous proposons une escapade ainsi conçue :  
 - deux nuits au Parador de Ségovie avec visite de **Ségovie** et du château Coca, **Avila**, la ville de sainte Thérèse, **l'Escorial**, **Tolède** et son musée Gréco, **Aranjuez**.  
 - trois nuits à Madrid avec visite de ses musées : **Prado**, **Reina Sofia**, palais **Villahermosa** (collection Thyssen-Bornemisza).  
 Inscriptions jusqu'au **30 avril**.
- **Les villes d'art des cités princières d'Italie du Nord du 8 au 13 octobre 1996 – Bologne – Modène – Mantoue – Rimini – Urbino – Ravenne – Ferrare.** Des précisions vous seront données dans la prochaine *Jaune et Rouge*.

**PROMENADE À PIED**

- **Dimanche 26 mai** avec Gilles MOREAU (58).  
 Balade à pied en forêt de Fontainebleau. On fera une boucle d'un peu moins de 20 km, partant de la gare de Nemours et revenant à celle de Bourron Marlotte.  
**Départ** : Paris gare de Lyon 9 h 06 direct pour Nemours.  
**Retour** : Bourron Marlotte 17 h 42 direct vers Paris où on arrive à 18 h 44.

**RALLYE TOURISTIQUE  
 AUTOMOBILE X/ECP**

Organisé cette année par l'École centrale, il aura lieu le **samedi 1<sup>er</sup> juin 1996**.  
 Avec pour thème : **EN ROUTE VERS LES GRANDS ESPACES**.  
 Voici les premiers renseignements fournis par Centrale :  
**Bip! bip! bip! bip! bip!** début de transmission **bip! bip! bip! bip!**  
 Vous prendrez la route des GRANDS ESPACES à travers une belle région de l'Île-de-France. Vous serez comme tous les ans conviés à exercer au cours de la journée votre sagacité et votre astuce pour réussir à déjouer les énigmes et problèmes imaginés par les organisateurs ; de même, vos muscles ne seront pas à négliger pour sortir triomphants des jeux qui vous attendront à chacune des étapes.  
 Le soir, participants et organisateurs se retrouveront pour un dîner amical au cours duquel seront proclamés les résultats et remis les merveilleux lots constitués grâce à nos généreux donateurs.  
 Comment participer ? Rien de plus facile ! Seule condition obligatoire : disposer d'une voiture de tourisme (nous n'imposons nullement l'utilisation d'une Espace, vous pouvez venir avec votre Mini...). Constituez une équipe de 2 à 5 personnes (l'idéal 3 ou 4) ; prévoyez un budget de X francs par voiture engagée et Y francs par personne participant au dîner du soir et renvoyez le bon ci-dessous. Alors habitués ou novices, rejoignez-nous... Que la Force soit avec vous !  
**Bip! bip! bip! bip! bip!** Fin de transmission **bip! bip! bip! bip! bip!**

**BULLETIN D'INSCRIPTION DU RALLYE X/ECP – 1<sup>ER</sup> JUIN 1996**

à renvoyer avant le 25 mai 1996 au G.P.X. – 12, rue de Poitiers – 75007 Paris

NOM et Prénom du "chef d'équipe" : ..... Promo : .....  
 Adresse : .....  
 Téléphone : .....

Montant des frais d'inscription :	
• frais d'organisation (160 F par équipe) :	160 F
Nombre de personnes :	
• dîner (tarif normal 200 F par personne) : .....	x 200 F = F
• prix spécial "élèves" (150 F par personne) : .....	x 150 F = F
	Total F

Ci-joint un chèque de : ..... à l'ordre du G.P.X.

**Attention : les inscriptions seront prises dans l'ordre d'arrivée. Le nombre d'équipes sera limité à 60.**





GROUPE  
**FÉAU**

Paul-Louis CAMIZON (61)

IMMOBILIER D'ENTREPRISE

IMMOBILIER RÉSIDENTIEL

ADMINISTRATION DE BIENS

PROMOTION-CONSTRUCTION

132, BOULEVARD HAUSSMANN 75008 PARIS

**40 08 10 00**

Quoi de plus

rassurant

que de bénéficier

de l'expertise du

N°1 Mondial

du Courtage

d'Assurance



54, quai Michelet 92681 Levallois-Perret Cedex  
Tél : (33-1) 41 34 50 00 - Fax : (33-1) 41 34 55 00

INFORMATION SERVICE INTERNATIONAL



SOCIÉTÉ DE MARS INC.

#### LA MISSION D'ISI

Le développement et la diversité des activités de Mars Incorporated au niveau national, européen et mondial a nécessité la mise en place de systèmes et de technologies d'information cohérents sans lesquels il est impossible aujourd'hui de gérer efficacement une activité de dimension internationale : c'est précisément la mission d'Information Service International I.S.I.

#### UNE APPROCHE EUROPÉENNE

L'intégration européenne d'unités opérationnelles, la croissance rapide des marchés d'Europe de l'Est sont les challenges que Mars Inc. doit affronter en Europe avec l'aide d'I.S.I. Une réflexion stratégique de l'ensemble des unités opérationnelles a défini un programme ambitieux de projets alliant systèmes d'information et «business practices» dans les domaines de gestion financière, commerciale ou opérationnelle. I.S.I. joue un rôle moteur majeur pour la conduite de projets communs partout en Europe pour la mise en œuvre de cette stratégie.

#### LE PARTENAIRE DES UNITÉS MARS

Information Service International est née en 1987 de la fusion de Mars Group Services créé en 1971 en Angleterre et de Information Services Group qui existe depuis 1984 et qui couvre les USA. Une 3<sup>e</sup> Société ISA couvre l'Asie Pacifique. En 1989, Information Service International (ISI) s'est dotée d'une quatrième société implantée près de Strasbourg, en plein Centre de l'Europe. En tout 700 personnes travaillent pour le compte d'ISI, dont 430 dans les bureaux de Mountolive (USA), de Maidenhead (GB), de Wodonga (Australie), de Haguenau (France) et le reste dans toutes les unités sœurs constituant Mars Incorporated.

#### DES COLLABORATEURS OPÉRATIONNELS

Travailler à I.S.I., c'est non seulement définir des projets et y travailler mais c'est aussi accepter la responsabilité de s'assurer soi-même de la bonne mise en œuvre des solutions recommandées. Ce rôle va bien au-delà de celui d'un consultant : il s'agit d'être le partenaire des unités de Mars.

L'efficacité d'I.S.I. repose donc essentiellement sur des collaborateurs dont les compétences analytiques mais aussi l'intuition et l'expérience ou la formation pluridisciplinaire et la capacité à innover les amènent à jouer très souvent un rôle de catalyseurs d'idées nouvelles auprès des sociétés affiliées à Mars Incorporated. C'est pourquoi I.S.I. constitue un terrain d'expérience et d'observation privilégié pour découvrir l'ensemble des activités de Mars et connaître les leviers de développement d'activités aussi différentes que la confiserie, les aliments préparés pour les animaux de compagnie, les produits alimentaires, les boissons et les appareils et systèmes électroniques. C'est le vivier international des managers de Mars Incorporated.

INFORMATION SERVICE INTERNATIONAL

Contacteur F. Demongeot (X 76)

3A, chemin de la Sandlach

BP 94 - 67500 Haguenau Cedex, FRANCE - Tél. : 88.05.16.00 - Fax : 88.05.16.79





Michel Livolant

# Garantir la sécurité des activités nucléaires

## Quel a été votre parcours professionnel ?

Polytechnicien de la promotion 1958, je suis entré au Commissariat à l'énergie atomique (CEA) quatre ans plus tard. J'y ai d'abord été chargé des études physiques, puis mécaniques. Je suis ensuite devenu Directeur des recherches à l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN), puis, en 1992, Directeur adjoint de cet institut, dont le Directeur est Philippe Vesseron (promotion 1965).

## Quelle est la mission de l'IPSN ?

L'IPSN est un organisme technique de contrôle, qui réalise des recherches et des expertises dans tous les domaines nécessaires à la maîtrise et à la prévention des risques liés aux activités nucléaires.

Son indépendance de jugement est assurée par son statut, dont le garant est le Comité de Direction, présidé par André-Claude Lacoste (promotion 1960) et composé de personnalités françaises du domaine technique ou politique, et de représentants de l'administration. Un comité scientifique, composé d'experts français et étrangers, suit les travaux de l'Institut et en évalue la qualité.

Les recherches et expertises de l'IPSN s'appliquent à toutes les composantes du nucléaire à l'exception des armes : centrales, usines d'enrichissement ou de retraitement, entreposage et stockage des déchets, contrôle et transport des matières nucléaires. Elles couvrent la sûreté nucléaire (prévention ou étude des accidents), et la protection du public et des travailleurs vis-à-vis des effets de la radioactivité résultant des activités nucléaires.

## Comment ce contrôle est-il assuré ?

Les exploitants d'installations nucléaires présentant des risques doivent présenter aux pouvoirs publics, représentés par la Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires (DSIN), un "dossier de sûreté". A la demande de la DSIN, l'IPSN effectue l'expertise

de ce dossier et rédige un rapport proposant un avis assorti le cas échéant de demandes de compléments d'informations ou de modifications.

L'IPSN effectue aussi le suivi radiologique de sites nucléaires ; des mesures sont effectuées périodiquement pour vérifier que les rejets de produits radioactifs dans l'environnement restent dans les limites autorisées et sont sans danger pour le public.

## Quels sont les fondements de votre expertise ?

L'histoire de l'industrie nucléaire française fournit heureusement peu d'exemples d'accidents. Pour prévenir les risques, il est pourtant indispensable d'étudier leurs causes, leur déroulement et les parades possibles. L'IPSN dispose pour cela de laboratoires d'études et d'essais, et de deux réacteurs de recherche, qui permettent la simulation d'accidents. Des études de systèmes et l'analyse des incidents et accidents survenus dans tous les pays utilisateurs d'énergie nucléaire contribuent aussi à la définition des mesures adaptées à la prévention des risques.

## Quels sont les principaux domaines d'intervention de l'IPSN ?

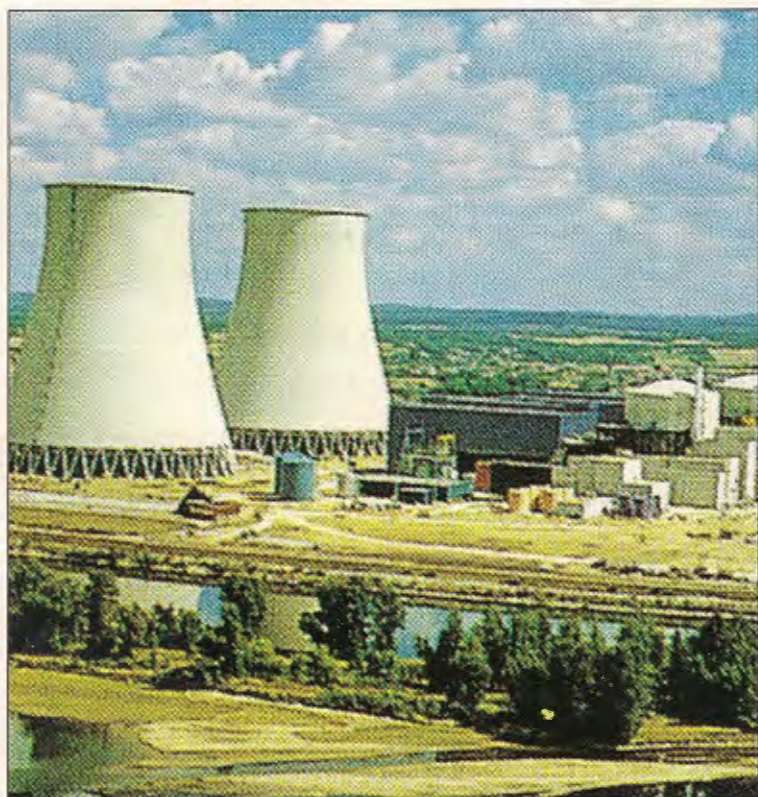
Le principal domaine est la vérification de la conception et du fonctionnement des réacteurs nucléaires et des usines de retraitement. Mais c'est loin d'être le seul.

Nous intervenons aussi sur le traitement et le stockage des déchets nucléaires. C'est un sujet qui préoccupe l'opinion publique. Sans vouloir répondre à toutes les questions qui sont posées sur ce sujet, il faut insister sur un point : le problème des déchets est pris en compte dans l'industrie nucléaire avec un grand principe, qui est celui de la traçabilité des produits. Tout déchet nucléaire doit être identifié, suivi et traité en fonction de sa nocivité potentielle. Les destinations finales possibles sont : décharges spécialisées pour les déchets de très faible activité, stockage de



surface pour les déchets de faible et moyenne activité à vie courte, stockage profond pour les déchets de haute activité et à vie longue.

Le centre de stockage de l'Aube est actuellement opérationnel pour les stockages de surface. Il n'existe pas encore de centre de stockage profond. Deux laboratoires souterrains doivent prochainement être installés par l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) pour étudier ce que pourra être ultérieurement un tel stockage. L'IPSN suit ces travaux et effectue des recherches propres pour disposer de la compétence nécessaire à une évaluation critique du système proposé. La difficulté de la tâche vient de la durée pendant laquelle le confinement des produits radioactifs devra être assuré : 10 000 à 500 000 ans selon les éléments concernés. Sur de telles durées, il faut tenir compte par exemple des possibilités d'érosion par glaciation, ou des effets de tremblements de terre de niveau élevé.



### **L'IPSN intervient-il hors de France ?**

L'IPSN collabore étroitement avec son homologue allemand, au sein d'un Groupement européen d'intérêt économique (GEIE) baptisé Riskaudit. Cette structure intervient dans le soutien aux organismes de sûreté dans les pays d'Europe de l'Est. L'IPSN suit aussi de près la situation à Tchernobyl et dans ses environs. Chaque année, un rapport est publié sur l'état de la centrale accidentée, et les conséquences sur l'environnement et la population. Un accord avec le centre de médecine écologique russe de Saint-Petersbourg

permet d'étudier en profondeur les effets sanitaires sur la population des "liquidateurs", qui sont intervenus sur la centrale après l'accident pour réaliser les premiers travaux.

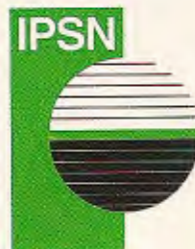
### **Les recherches réalisées par l'IPSN peuvent-elles trouver des applications hors du domaine nucléaire ?**

En étudiant les risques, l'Institut s'intéresse à de nombreux phénomènes, qui ne se limitent pas aux activités liées au nucléaire. L'étude des feux, par exemple, a permis d'obtenir des connaissances utiles pour maîtriser les incendies de forêt. Nous collaborons dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur avec la Sécurité Civile et les pompiers dans ce sens. Les travaux menés sur les mesures à prendre pour protéger la population en cas de propagation de polluants peuvent être utilisés par l'industrie chimique. Les études d'environnement menées en Manche et en Mer du Nord par l'IPSN en suivant la trace des effluents radioactifs des usines de retraitement de La Hague et de Sellafield (Grande-Bretagne), en collaboration avec l'IFREMER, ont permis de dresser la carte précise des courants dans cette région.

### **L'IPSN a-t-il une mission d'information auprès du grand public ?**

L'Institut organise des expositions à la demande de collectivités locales, d'associations scolaires ou universitaires. L'objectif est d'informer le public sur les risques que présente l'utilisation de l'énergie nucléaire et les moyens mis en œuvre pour s'en prémunir. L'IPSN réalise également des enquêtes régulières auprès du public. Leurs résultats permettent d'apprécier la demande d'information sur les différents risques, et de suivre l'évolution de la perception de l'activité nucléaire par l'opinion.

IPSN  
CEA BP 6  
92265 Fontenay-aux-Roses cedex





# *Dépasser vos attentes, c'est le privilège des grands.*

Vous connaître est le privilège de ceux qui vous écoutent. Vous écouter, c'est pouvoir vous proposer des solutions qui dépassent vos attentes, c'est savoir dialoguer pour construire. Pour développer vos points forts, anticiper et maîtriser vos évolutions, la proximité est le meilleur des atouts. Elle est source de confiance et permet d'avancer ensemble vers le même objectif. Depuis toujours, cette pratique anime notre réussite.

Dans les domaines audit, conseils, droit et fiscalité, nous déployons pour vous la puissance internationale d'un leader. Ainsi, nous développons des compétences multiples, des techniques innovantes et des services diversifiés. Nos équipes opèrent en synergie, dans un constant échange de savoir-faire. Indépendance d'esprit et rigueur morale déterminent chacune de nos actions.

C'est pourquoi, entre nous, la confiance sera un privilège partagé.

**Deloitte Touche  
Tohmatsu**



Direction des Ressources Humaines  
185, avenue Charles-de-Gaulle  
92200 Neuilly-sur-Seine



## BUREAU DES CARRIÈRES - A.X.

5, rue Descartes, 75005 Paris

Tél. : (1) 43.29.63.11

Fax : (1) 44.07.01.69

### PETITES ANNONCES

Richard LAURENT (54) 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 nouvelles 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 aussi à la possibilité de consultation par MINITEL.

Les camarades intéressés par certaines de ces annonces s'adressent au Bureau des Carrières, par écrit ou par téléphone, pour avoir communication des offres détaillées : ils contactent ensuite directement les annonceurs, s'il y a lieu.

Pour aider les camarades en recherche d'emploi, et leur permettre de se rencontrer pour débattre de leurs démarches, l'A.X. met à leur disposition, à partir de janvier 1996, un bureau situé à l'A.X., 5, rue Descartes, 75005 Paris, équipé de photocopieuse, fax, Minitel, PC, téléphone et documentation.

#### OFFRES DE SITUATION

*Ces offres de situation sont réservées exclusivement aux anciens élèves de l'École polytechnique.*

#### ANNONCES PERMANENTES

**8129** - PEAT, MARWICK CONSULTANTS accompagne les grandes entreprises françaises et étrangères. Nos atouts : le respect de nos clients, l'enthousiasme de nos équipes et les compétences de notre réseau. Le développement de notre groupe nous conduit à renforcer nos équipes sur la plupart des domaines d'intervention du cabinet :

- gestion d'entreprise, organisation et formation,
- opérations, achats, gestion de projets et flux industriels,
- systèmes d'information et mise en place de progiciels.

La qualité de nos interventions est d'abord celle de nos ressources. Avec plus de 250 personnes à Paris, PEAT MARWICK CONSULTANTS, membre du réseau mondial KPMG, vous offre de réelles possibilités d'évolution.

Contactez Jean-Louis RICHARD (Associé, X 73) au 47.96.21.66 ou adressez candidature à Marie-Odile RIBATTO - PEAT MARWICK CONSULTANTS - Tour Fiat - Cedex 16 - 92084 PARIS LA DÉFENSE.

**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 a également des expériences pointues dans les nouvelles technologies de l'information intra ou inter entreprise (internet, télévision numérique, multimédia, groupware, workflow...).

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.

Contactez Marc FOURRIER (X73) ou Olivier DUBOIS (X83) au 40.07.19.19 ou écrivez sous référence AAX à Nathalie GUÉRIN - CLEVERSYS - 22, rue de l'Arcade - 75008 PARIS.

**0286** - PICODATA et sa filiale WEBNET, conseil, ingénierie et hébergement en systèmes d'information, dans les environnements micro, UNIX, client-serveur, télématique et Internet, recherche de jeunes ingénieurs pour participer à son développement **Internet et client-serveur**, notamment un spécialiste de la sécurité sur Internet.

Contactez Thierry SCHWAB (PDG, X 66), 32, rue de Bellevue - 92773 BOULOGNE CEDEX - Tél. : 46.84.05.05 - E-mail : schwab@picodata.fr.

**0888** - EUROPE INFORMATIQUE, SSII, créée il y a 25 ans et en croissance constante, recherche ingénieurs (0 à 4 ans d'expérience) pour participer au développement de ses activités : Expertise, Conception et Réalisation de logiciels en Informatique Technique et de Gestion.

Nous recrutons des collaborateurs dans les domaines des logiciels Réseaux/Télécom, des systèmes Temps réels, des architectures Clients/Serveurs, de la Qualité logicielle...

Vous rejoindrez Jean-François JACQ (58) PDG, Lionel HUBER (80), Pierre BOUGERET (81), Rafick BENAJEH (89), Jean-Jacques LAFAY (92). Immeuble Lavoisier - 4, place des Vosges - 92052 PARIS LA DÉFENSE 5 - Tél. : 47.89.46.10 - Agence à TOULOUSE.

**1212** - QUADRANT est la société de Conseil en Management du groupe MAZARS et GUÉRARD. 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.

Contactez Patrice MICHAKA (X 67), directeur associé - Tél. : 47.96.64.00 - Tour Framatome - 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 souhaitons rencontrer 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 ce métier, adressez votre dossier de candidature sous référence BCX96 à Marine STANDERA - BOSSARD CONSULTANTS - 14, rue Rouget de Lisle - 92441 Issy-les-Moulineaux Cedex. Tél. : 41.08.40.95 - Fax : 41.08.47.39.

**3048** - COOPERS & LYBRAND, cabinet international de conseil aux entreprises (plus de 68 000 personnes dans 130 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 Jean-Noël DEGLAIRE (X68), Edmond ESCABASSE (X76), Christine SCHWARZ, 32, rue Guersant, 75017 Paris, Tél. : 45.72.80.00.



**3290 - A.T. KEARNEY management consultants.** Cabinet international de conseil en stratégie, management et systèmes d'information, 2 500 consultants, 56 bureaux dans le monde, cherche activement pour son bureau de Paris **plusieurs consultants, juniors, seniors et managers**, parfaitement bilingues anglais et ayant si possible la maîtrise d'une autre langue européenne. Expérience diversifiée de trois à cinq ans et plus : entreprises industrielles ou sociétés de services ou de conseil. Domaines d'intervention : stratégie, fusions et acquisitions, restructuration, transformation de l'entreprise et systèmes d'information. Adresser CV détaillé à A.T. KEARNEY - 48, rue Jacques Dulud - 92200 Neuilly-sur-Seine.

**3645 - EUROGROUP CONSULTANTS,** groupe de conseil en management (150 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, industriels et publics 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 Rouquier - 92300 Levallois-Perret. Tél. : (1) 47.58.12.03.

**3963 - A2C,** Conseil et ingénierie en système d'information rech. des **ingénieurs** débutants (1 à 4 ans d'expérience), passionnés par l'informatique et le développement, pour rejoindre son équipe de direction. Domaines d'activité : développement sur mesure, architectures, client/serveur, édition électronique, CD-ROM, multimédia, Internet. Contacter T. de VIARIS (X 77), Société A2C, 374, rue de Vaugirard - 75015 PARIS - Tél. : (1) 48.28.38.18, www.A2C.FR.

**5491 - DG CONSEIL** développe ses activités en management du cycle de développement produits et systèmes et intervient notamment dans grands programmes, pour grandes agences et groupes industriels nationaux et internationaux. Vous possédez une exp. du développement et sa gestion en univers High Tech et cadre international. Contacter A.-X. AUTOGUE (61) - 104, bd du Montparnasse - 75014 Paris - tél. : 43.20.59.59.

**6171 - CONSEILLER EN DÉVELOPPEMENT - Société de conseil stratégique et financier pour pays de l'Est et du Sud** - Candidat : 2/4 ans expérience dans banque, audit, conseil ou PVD; anglais; accès au capital, basé à Paris. IDC - 7, rue Rougemont - 75008 Paris. Tél. : 45.23.80.90 - Mlle PIGNARD M.

**6464 - SV&GM,** pôle consultants de SALUSTRO REYDEL, l'un des premiers groupes français d'audit (850 personnes, 550 MF de CA) regroupe 100 consultants et figure aujourd'hui parmi les dix premiers cabinets français de Conseil en Management. Afin d'accompagner son développement, SV&GM recherche des consultants de haut niveau pour ses 3 domaines d'activité : Management, Organisation et Systèmes d'Information. Les candidats auront acquis une expérience d'au moins 5 ans auprès de grands groupes français et internationaux ou d'importantes sociétés de Conseil. Bonne maîtrise de l'anglais souhaitée. Contacter Jacques LAURENCIN (X 63), Directeur Général SV&GM - 15, rue Beaujon - 75008 Paris.

**7455 - ARTHUR D. LITTLE** développe ses activités de Conseil en stratégie et organisation sur le marché français dans différents domaines industriels et de services.

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 - 15, rue Galvani - 75017 Paris.

**7464 - Le Groupe 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, maîtrise des risques industriels, projets industriels avancés, études techniques...). Auprès de partenaires expérimentés et professionnels, un X pourra s'investir dans des missions de haut niveau pour des entreprises de premier plan. Parmi les camarades, écrire à Michel ROZENHOLC (X Mines 54) - TECHNOGRAM - 19, rue Théodore Deck - 75015 Paris - Tél. : 45.57.30.24.

**9800 - MARBEN-SILOGIA CONSULTANTS.** Nous sommes un cabinet de conseil en management, organisation et systèmes d'informations en forte croissance. Notre équipe est composée de 60 consultants à fin 1995. En 1996, nous prévoyons d'embaucher 20 consultants à fort potentiel, créatifs, dynamiques, ouverts à l'international.

**Notre philosophie :** L'« ardente obligation » d'apporter de la valeur et de la compétitivité, les vertus de l'esprit d'équipe alliées au goût de la responsabilité individuelle.

**Nos spécialités :** Banques-Finance-Assurances, Management public, Opérateurs de réseaux, efficacité commerciale, Industrie et Ingénierie, Technologies de l'information.

Contacter Robert MIZRAHI (X70 - PDG) au 44.17.72.01 - 38, rue Copernic - 75016 Paris.

Demandeur d'emploi ou retraité, vous souhaitez rester actif et garder un contact avec l'Industrie et le Commerce.  
Vous pouvez aussi jouer un rôle utile en apportant votre expérience comme gestionnaire, animateur ou conseiller *bénévole* dans les Associations françaises d'Inventeurs.  
Différentes fonctions peuvent vous être proposées à Paris ou en province.

Contacter  
Georges de MONESTROL (54)  
29, rue Philibert Guide  
71100 Chalon-sur-Saône  
Tél. - Fax : 85.93.25.35

### DEMANDES DE SITUATION/MISSIONS

**2297 - Ph. F. A.** Conseil disposant d'une agence à Moscou, propose de représenter en Russie des PME-PMI françaises, à coûts partagés (diagnostic et stratégie commerciale, rech. de distributeurs, négociation commerciale, suivi relationnel...).

**2298 - X 34 ans,** expérience direction financière et direction informatique dans grand groupe bancaire. Plus de 7 ans passés à l'étranger (USA et Japon). Recherche poste de responsabilités à forte composante technologique dans domaine financier.

**2299 - X67,** Directeur Général groupe alimentaire leader sur son marché (CA 4,5 GF) arrivant au terme d'une restructuration réussie, recherche responsabilités PME avec participation au capital ou Centre de Profit, secteur des services, de la distribution ou de l'agro-alimentaire.

**2300 - X armement,** 33 ans, doctorat, CPA, anglais courant, allemand, 9 ans d'expérience ingénierie, recherche appliquée, gestion financière de gros projets électroniques et informatiques, management d'équipes, cherche poste de responsabilité opérationnelle dans industrie high tech, PME innovantes ou grands groupes.

**2305 - X82,** responsable des activités SAV chez grand constructeur électronique grand public + responsable des ventes secteur public, cherche centre de profit ou filiale PME.

**2306 - X 49 ans - Exp. variée** secteurs de haute technologie France, USA et RFA, domaines technique informatique, commercial, marketing, conseil et direction générale de filiale. Rech. poste responsabilité sous CDI ou CDD : développement d'affaires, filialisation, restructuration, fusion... Propose aussi mission ou intervention pour bâtir solutions dans cadre maîtrisé d'un système d'information moderne.

**2308 - X, ENST,** 45 ans, expérience de management de systèmes informatiques temps réel pour les télécommunications, cherche poste de responsabilité technique et marketing dans le domaine des télécoms.

**2315 - X 35 ans,** expert en organisation et logistique, expérience de Direction de comptes et responsabilités de Centre de Profit dans SSII, cherche poste de direction en responsabilité de Centre de profit dans le secteur du tourisme aux Antilles Françaises.

**2317 - X68,** Télécom, informaticien R&D logiciel et matériel, offre ses services pour mission, CDD, concernant système de développement logiciel objet C++ WINDOWS, acteurs du vocal et techniques du traitement de la parole.

**2320 - X56,** retraité accepte mission de consultant à durée déterminée, après carrière industrielle dans Sociétés de haute technologie (spatial, informatique, aéronautique).

**2328 - X-Mines civil,** 42 ans, anglais. Expérience management de projets R&D, direction de centre de profit et direction commerciale Grands Comptes, secteur biens d'équipement de haute technologie. Recherche direction de division de grand groupe ou PME innovante.

**2331 - X 32 ans,** expérience de conduite de projets industriels internationaux dans l'armement recherche responsabilités en tant que chef de projet dans l'industrie mécanique. Anglais et italien maîtrisés.

**2336 - X87, ENSEEIHT Informatique,** anglais. Double expérience en finance et informatique ORACLE, recherche responsabilité dans une banque, suivi des risques, ou dans une SSII, secteur finance.

**2337 - X62,** forte expérience Direction Générale de PME industrielles multiactivité, spécialiste organisation et maîtrise des coûts, très bonne connaissance du droit du travail, recherche poste de Direction dans PME filiale de groupe, organisme public ou parapublic. Etudie proposition de CDD d'une certaine durée.



**2345** - X 45 ans, Ponts civil, anglais, espagnol. Expérience direction R&D/Ingénierie pour équipements industriels sur marché mondial, en grand groupe et en PMI, partenariats internationaux, négociations commerciales. Cherche Direction Technique/R&D, ou Direction filiale/PMI industrielle.

**2347** - X59, Armement, 15 ans de conseil (systèmes d'information, redressement d'entreprises...), 10 ans de responsabilités opérationnelles dans un groupe chimique international puis dans grande banque, recherche activité de conseil dans un cabinet

de consultants ou dans une SSII ou dans un grand groupe industriel ou tertiaire. anglais/portugais.

**2348** - X Armement-ENST, 56 ans, spécialiste autodidacte d'ingénierie d'affaires en pays anglophones, étudiera toutes propositions de mission pour recherche d'affaires ou accompagnement d'équipes de ventes d'entreprises industrielles secteurs télécommunications et mécanique de précision.

**2349** - X 29 ans. Doctorat de biologie, 2 ans d'expérience de management dans un laboratoire américain, conseiller scientifique

pour un groupe pharmaceutique américain. Profil orienté vers la conception et réalisation de projets en équipe dans un cadre compétitif et international. Recherche poste opérationnel (direction d'équipe et de projet) de préférence dans l'industrie pharmaceutique ou cosmétique.

**2350** - X63 - Très forte compétence BTP France et international, en management (stratégie-organisation) et direction grands projets, offre son expérience pour missions dans ces domaines auprès entreprises BTP ou maîtres d'ouvrage.

### AUTRES ANNONCES

**Secrétariat de l'A.X.  
5, rue Descartes  
75005 Paris**

**Tél. : (1) 46.33.74.25**

#### DEMANDES DE SITUATION

**S91** - Ptte-fille cam. (26) ayant fait École Nationale Supérieure de Chimie de Lille, rech. poste ingénieur chimiste. Disponibilité imm. Gde mobilité. Sophie VIALAT - 36, av. de Mazargues 13008 MARSEILLE - Tél. : 91.77.24.81.

**S92** - Nicolas VUILLEMIN, 24 a., (fils X53), comptable niv. DECF, diplômé BTS comptabilité-gestion, rech. emploi en entreprise ou en cab. expertise-comptable. Tél. : 42.30.92.36.

#### DEMANDES DE LOCATIONS

**180** - Ptte-fille cam. ch. chbre, préf. indép., cft, pour année scol.96-97. LEVALLOIS-NEUILLY ou proche métro ligne 3. Tél. : (16) (1) 43.76.84.44.

**181** - Prof. libé. sér. réf., ch. logement PARIS-EST préf., 4 ch., pkg. Tél. : 44.05.16.80.

#### OFFRES DE LOCATIONS

##### Paris/Banlieue

**LA259** - À louer studio 30 m<sup>2</sup> PARIS XV<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> ét. très calme (asc.), état neuf, imm. récent standing, cuis. équipée, séj., sdb, wc, cave + pkg. 3 890 F cc. Libre. Tél. : 39.50.48.28 (soir ap. 20 h).

**LA260** - Fille cam. loue 2 p. PARIS XV<sup>e</sup> face parc Citroën, 2 mn Métro Balard, imm. PdT (asc.) aptt rénové, cuis. inst. avec électromén., sdb, wc, dressing, chfge indiv. gaz : 4 200 F + ch. env. 350. Tél. : (prof) (16) 27.23.58.32 - (dom) (16) 27.20.16.70 (répondeur).

*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 1996 : la ligne

Demandes de situation :	45 F
Offres d'emploi :	55 F
Immobilier :	75 F
Divers :	85 F

**Les annonces à publier dans le n° de juin-juillet 1996 devront nous parvenir au plus tard le 11 mai 1996.**

**LA261** - Cam. (52) loue local profes. près Jardins Trocadéro, 73 m<sup>2</sup> + archives + beau pkg. Conv. pour prof. libérale ou activité indép. Y. Poissonnier tél. : 47.43.93.02.

#### Province

**LB276** - ÉTÉ à TIGNES/VANOISE, ski, tennis, golf, voile, rand. Appt 4/6 pers. 55 m<sup>2</sup>. Ttes sem. Tél. : (16) 78.87.07.41.

**LB277** - FESTIVAL DE CANNES et ttes pér. 2 p. sur CROISSETTE 2/4 pers. sem./mois. Tél. : (16) 78.87.07.41.

**LB278** - SAINT-RAPHAËL cam. loue appt 4 p. 6/8 pers., tt cft, vue sur mer (accès mer à 200 m), juil. - août. Tél. : (16) 84.20.42.20 (repas).

**LB279** - BIOT (06) cam. loue sem. mois, villa ds résid. pisc. tennis, 300 m du GOLF. 3 ch., 2 sdb, cuis. équipée, 6/8 pers. Tél. (soir) : (16) 27.85.34.69.

**LB280** - SOULAC-SUR-MER (33) à louer juil., mois ou quinz., villa stand. 500 m plage, 5 p., 8 pers., lave-v., lave-l., réfrig.-congé. 1 000 m<sup>2</sup> jard., garage. Tél. : 45.33.58.56 soir.

**LB281** - BIARRITZ gd appt 4 p., 2 sdb, 6/7 lits possibles, situé bord de mer, villa "1900", terrasse, box fermé (1 voiture), locat. par mois ou par quinz., du 15 juil. au 15 sept. Tél. : (1) 42.88.91.41.

**LB282** - Loue villa à BONIFACIO - SUD CORSE, villa bord de mer, 4/5 ch., qualité et vue except., golf, tennis. Écr. A.X.

**LB283** - Cam. loue FAYENCE - VAR, juin, juil., sept., villa 5/6 pers., pisc., tennis, parc arboré. Tél. : 30.82.25.81.

**LB284** - 60 km PARIS OUEST loue WE ou vacances gde ppté, 6 ch., étang, tennis, billard, ping pong. Tél. : 34.87.60.12.

**LB285** - ENVIRONS CHAMONIX, prox. golf et GRANDS MONTETS, cam. loue direct. à occupants de confiance juin, juil., août, sept. ou, de préf. saison été complète, magnifique chalet 300 m<sup>2</sup>, soleil, vue, gd terrain clôturé, nbss terrasses, vaste living, bureau, 8 ch., 5 sdb, ameublement savoyard, 6 pkgs. Tél. : (1) 47.41.51.61 ou (1) 47.01.01.37.

**LB286** - Loue juin, sept. villa avec pisc., vue sur vieux VENICE. Living, 4 ch., 2 sdb, tt cft. Tél. Guénot : 53.89.11.11.

**LB287** - Loue ILE NOIRMOUTIER mais. 6 pers., proche mer, séj. 35 m<sup>2</sup>, gde cuis., sdb, 3 ch. dont c.t., terrasse, gar., gd terrain,



ptt bois de pins. Tél. : 46.22.58.62. Ne pas appeler du 14 au 30 avril.

**LB288** - LA TRINITÉ-SUR-MER villa 5 p., 8 pers., prox. port et plages, juin et juil. Tél. : 45.79.59.59.

**LB289** - Fille cam. loue GOLFE DU MORBIHAN juil./août/sept. ds village, vaste mais. bourgeoise, 4 ch., 2 sdb, sal., s.à.m., jard. Peut convenir à 2 familles amies. Pos. quinz. ou mois. Plage à 600 m, golf à 6 km. Tél. : 39.52.95.78.

**LB290** - BIARRITZ ttes pér. appt 4/6 pers. Terrasse plein sud sur Golf Biarritz et mer ds résid. av. pisc. Tél. : (16) 21.97.19.72.

**LB291** - CÔTE D'AZUR, HAUTEUR VILLE-FRANCHE, gd appt sup. RdC villa, 7 à 9 pers., pisc., jard., services. Vue except. Locat. par quinz. ou par mois août, sept. Tél. : (1) 47.27.18.82.

### ACHATS D'APPARTEMENTS ET PROPRIÉTÉS

**A122** - Cam. ch. ach. studio ou 2 p. PARIS 1<sup>er</sup>, XI<sup>e</sup> ou XII<sup>e</sup> OU Rive Gauche. Tél. : 43.36.39.19.

### VENTES D'APPARTEMENTS ET PROPRIÉTÉS

#### Paris/banlieue

**VA244** - Veuve cam. offre à prix très étudié ds ptt imm. PdT face BOIS DE VINCENNES, métro à la porte, 3 lycées proches, 4 p. claires, cave, poss. place garage, cuis., sdb + cab. toilette, ent. aménagé, wc indép. Tél. ap. 18 h. Mr VINCENT : 64.62.02.14 ou Mr RAUST : 43.07.84.21. Location ou vente.

**VA245** - Cam 69 vd VERRIÈRES-LE-BUISSON (91) prox écoles, CES, centre ville, villa 86, 344 m<sup>2</sup> hab., terrain 1 129 m<sup>2</sup>. Prest. haut de gamme. RdC : entrée 20 m<sup>2</sup>, réception 75 m<sup>2</sup>, bureau, cuis. 26 m<sup>2</sup>, wc, lavemains, vestiaire, garage 2 voit., studio complet indép. Étage : 7 ch., 1 bureau, pièce musique, 1 sdb, 2 sd'eau, 2 wc. SS-sol. Grenier. Quart. résidentiel calme. Tél. : (D) 69.20.39.59, (B) 42.66.79.13.

**VA246** - Cam. vd SCEAUX, allée d'Honneur, près Parc, Lycée LAKANAL, RER. 6 p. RdC, ds résid. paysagée, 2 sdb, 2 wc, 2 caves, 1 garage. 2,15 MF. Tél. : 47.02.50.84.

**VA247** - PARIS XIV<sup>e</sup> face Hôp. St-Joseph, 2 p. (34 m<sup>2</sup>, 3<sup>e</sup> ét. sud, état impec., cuis., sdb, interph., digic., gard., cave) px 570 000 F. Tél. : 40.59.44.97 (21 h).

**VA248** - PARIS V<sup>e</sup> Cam. vd appt (1924) 165 m<sup>2</sup>, 2<sup>e</sup> ét. asc., + studio 7<sup>e</sup> ét., vue except. sur Jardins des Plantes. Imm. ravalé en 1995. Portes ppale et de serv. blindées. Tél. : 43.36.00.07 - 45.98.18.07.

**VA249** - Rive gauche ALÉSIA PARIS XIV<sup>e</sup> imm. récent ravalé particulier vd appt 70 m<sup>2</sup> refait à neuf compr. hall, séj., 2 ch., cuis. équipée, office, sdb, wc, dégagement, 3 placards, cave, porte blindée, interph., gard., gd balcon façade jard. Tél. : 43.80.18.94.

**VA250** - ISSY-LES-MOULINEAUX prox. XV<sup>e</sup>, métro, bus, 5/6 p 120 m<sup>2</sup>, 2 baigns, 2 toil., 2 caves, 2 entrées blindées. Poss. pkg s/sol. Très ensol. 2 000 000 F. Tél./fax : (16) 68.56.61.22.

**VA251** - À vdre F4 85 m<sup>2</sup> ORSAY CENTRE ds gd parc arboré. Entrée, séj. dble 40 m<sup>2</sup>, 2 ch., ttes les pièces donnant par portes fenêtres sur jard. privatif de 165 m<sup>2</sup>, cuis. équipée 16 m<sup>2</sup>, sdb, wc séparés. Garage en ss-sol, cave. État neuf. RER B à 200 m. Commerces, écoles prox. Px 1,3 MF à débattre. Tél. : 69.29.00.87 (répondeur si absent).

**VA252** - NEUILLY/SEINE Pte de Villiers, 5<sup>e</sup> ét., 120 m<sup>2</sup> : récept. 60 m<sup>2</sup>, 2 ch., 2 sdb, cave, pkg dble. Tél. : 33.61.87.84.

**VA253** - Veuve cam. (41) vd centre ville SAINT-CHERON (91), ppté 1845 sur 1 250 m<sup>2</sup> parc arbres centenaires, mais. mansart, 3 niv. 210 m<sup>2</sup> hab., ss-sol total, garage 3 voit. État impec. + 2 studios ds communs. Plein rapport. RER C, ts commerces, écoles, activités. Tél. : 64.56.63.44.

**VA254** - Cam. vd mais. de charme XVIII<sup>e</sup>, avec 2 700 m<sup>2</sup> arborés, près Marne 60 KM PARIS par A4. Calme et cft. Poutres, boiseries, trumeaux époque. Résid. ppale ou secondaire. Tél. : 43.54.88.04 - 60.22.04.96.

**VA255** - Cam. vd NEUILLY-CHÂTEAU beau 5-6 p. dern. ét. (190 m<sup>2</sup>) + terrasse paysagée (140 m<sup>2</sup>). 3 ch., 3 baigns, dble pkg, 2 ch. service. Environn. except., calme, verdure. 5 900 000 F. Tél. : 47.64.96.82 et 45.25.04.03 ap. 20 h.

#### Province

**VB121** - SAINT-RAPHAËL cam. vd appt 70 m<sup>2</sup> + terr. vue sur mer + 2 ch. ind. + gar. + 1 cave. (Accès mer à 200 m). Px 1 700 000 F. Tél. : (16) 84.20.42.20 (repas).

**VB122** - Cam. 65 vd LA PLAGNE Bellecôte 2 000 m, appt 2 p., 9<sup>e</sup> ét., 35 m<sup>2</sup> + terrasse, vue mont., sdb, cuis. équipée, 5/6 pers., meublé, parf. état. Casier skis. Pkg couvert. Pied pistes. 390 000 F. Tél. : 48.89.89.97.

**VB123** - EURE 125 km Paris, presbytère XVIII<sup>e</sup> briques roses, excel. état. Sal., s-à-m., 3 ch., 2 sdb, mais. d'amis. 200 m<sup>2</sup>. 1 750 000 F à déb. Tél. : 47.66.18.72/ (16) 74.37.22.47/ (16) 32.35.24.84.

**VB124** - MÉGÈVE, perle des Alpes, RICHMOND, résid. hôtel, offre perman. loc. sem. 2-4-6 pers. Égal. rev. périod. temps partagé. Tél. : SAVEP (Marchand Pt 42) 67.54.22.20.

**VB125** - Fille cam. vd LA PLAINE-SUR-MER (44) appt T3 40 m<sup>2</sup>, neuf, vue mer, aucun vis-à-vis, accès direct privé plage. Séjour, coin cuis., 2 ch., sdb, wc. Pkg, cave. Terrasse. Jard. 60 m<sup>2</sup>. 460 000 F. Tél. : (16) (1) 43.76.84.44.

**VB126** - Cam. vd LA PLAGNE beau 4 p. d'angle SE/SO, 4<sup>e</sup> ét., 82 m<sup>2</sup>, sur pistes, balcon, vue, 2 sdb, cuis. équipée + kitchenette, 2 portes d'entrée, meublé, 9 pers., parf. état. 700 KF. Tél. : 45.51.65.55.

**VB127** - TOULOUSE-Est 3 mn rocade 10 mn centre, cam. vd mais. T6 pisc. 115 m<sup>2</sup> claire. Quart. rés. Ter. : 400 m<sup>2</sup>, intime (haies) pisc. couv. (abri haut, neuf = 23 U) barbecue. Gar. : 2 voit. RdC : salon/salle à m., wc, cuis. équ., 2 ch. 1<sup>er</sup> : 3 ch., sdb. Proche comm., écoles, bibl., tennis, ter. sports. Idéal couple 2 à 3 enf., poss. prof. lib. 95 U. Tél. : 61.24.62.55.

**VB128** - Veuve cam. vd 83 MONTAURoux plein sud, vue panoramique, terrain clos en terrasses 4 500 m<sup>2</sup>, arbres. Maison 270 m<sup>2</sup> sur 2 niveaux. Séjour 40 m<sup>2</sup>, salle à manger, cuisine, lingerie, 6 chambres, 2 baigns, cave, garage et maison de gardien 60 m<sup>2</sup>. Px 1 900 000 F. Tél. : (1) 40.23.00.37 ou (1) 46.33.58.57.

### INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES

**C79** - Fils TUGAYE (48) ébéniste d'art effctue restauration et trav. ts styles s/plan. Cond. spéc. aux X et familles. Tél. : 43.79.13.52.

**C80** - ALLEAUME (45) recom. cabinet conseil AMCF transmission patrimoines, placements financiers, assurances vie toutes compagnies. Tél./fax : 45.80.34.04.

**C81** - Trav. soignés bâtiment ts corps d'état. P. PETIT (16) 79.54.59.69, de la part RICHARD (73).



# ERNST & YOUNG

FUSION  
ACQUISITION

CONSEIL EN  
MANAGEMENT

CONSEIL  
JURIDIQUE  
ET FISCAL

AUDIT

CONSEIL  
PME

## Sous le signe de la diversité

Vous allez faire le choix important de votre premier emploi.

Chez Ernst & Young, nous vous proposons de développer une vie professionnelle placée sous le signe de la diversité.

Vous découvrirez une palette d'opportunités, non seulement dès les premières années de votre carrière, mais aussi tout au long de celle-ci.

**Pour mieux nous connaître, nous vous invitons à nous contacter :**

ERNST & YOUNG Jean-François Belorgey, Associé responsable du recrutement  
Tour Manhattan - 6 place de l'Iris - Cédex 21 - 92095 PARIS LA DEFENSE 2 - Tél : (1) 46.93.73.02



## Et si vous adoptiez une autre conception de la stratégie ?

Vous connaissez sûrement de ces dirigeants qui aiment l'urgence, l'illusion d'agir qu'elle procure, le sentiment qu'elle donne d'être utile, providentiel, indispensable...

Et vous-même ?

Au cours des douze derniers mois, quelle a été dans la conduite de votre entreprise ou de votre unité la part de l'imprévu : réactions à chaud, adaptation en temps réel, improvisation obligée ?

Pas facile d'en sortir, non ?

**Car jamais il n'a été aussi difficile d'anticiper.** Mais si vous pensez que ça n'en est que plus utile, nous pouvons vous y aider.

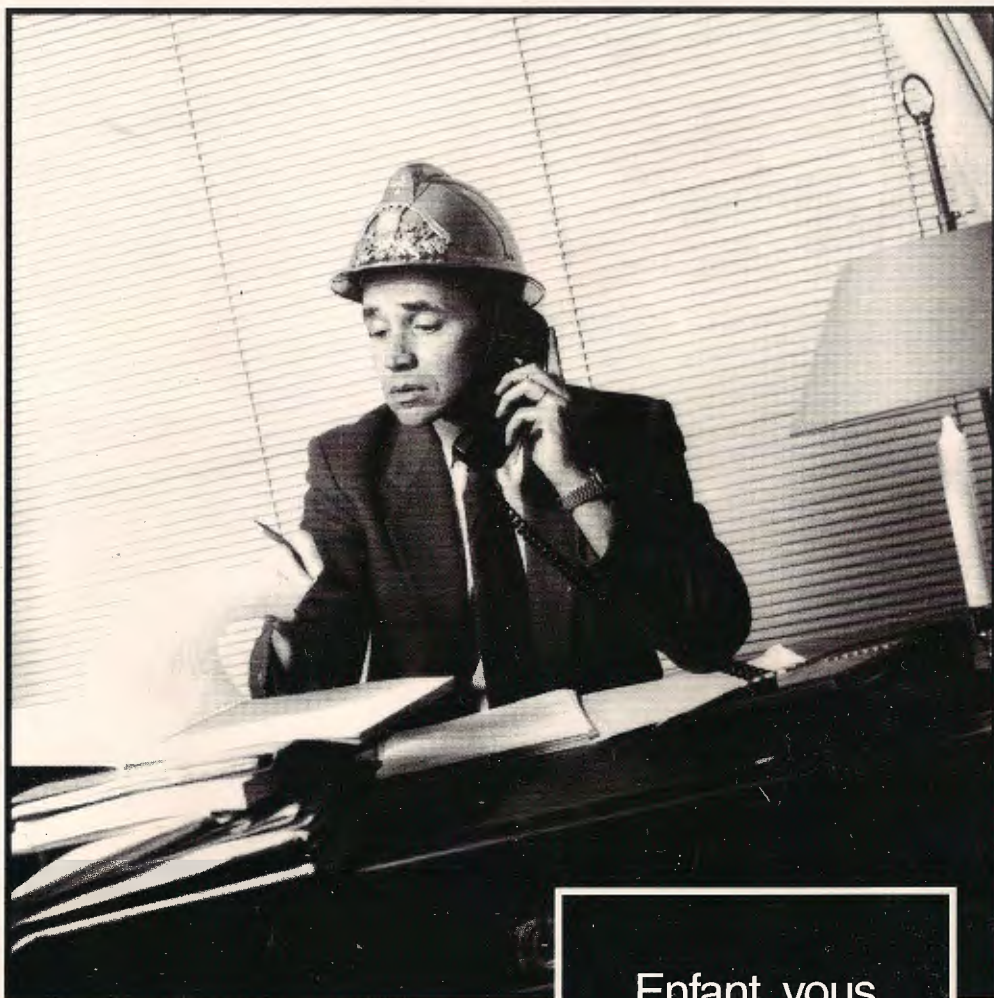
**Notre apport :** des méthodes pour penser l'avenir autrement, pour analyser les jeux d'acteurs, pour ouvrir le champ de vos contraintes et de vos possibles ; appuyées sur notre forte expérience de la conduite de changements difficiles, sur plusieurs années, dans de très grandes - ou de très petites - entreprises.

**Pour vous, le résultat :** une réconciliation de la stratégie et de l'action, l'apprentissage des logiques floues et des tactiques paradoxales, une clarification de vos choix potentiels, une aide permanente à la décision, et au final des projets et des virages réussis, particulièrement au plan social.

47, rue de Liege - 75008 Paris  
Tél. : (1) 42 93 75 45

21, rue François Garcin - 69003 Lyon  
Tél. : 72 61 91 91

39, bd Longchamp - 13001 Marseille  
Tél. : 91 08 40 24



Enfant, vous  
vouliez vraiment  
devenir pompier ?

Photo : Castaño

# Bruno De Courrèges Consultants

---