

PCM LE PONT

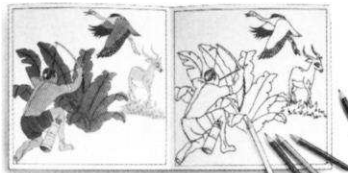


TRANSPORTS AERIENS
ET SPATIAUX

Air Afrique, c'est 28 villes desservies, 521 liaisons régulières, 750 000 passagers et plein de petites attentions à leur égard.



Attention
pour adultes



Attention
pour les - de 12 ans



Attention
pour les grands



Attention
pour la nuit



Attention
pour mélomanes



Attention
à la marche

MAINTENANT QUE VOUS AVEZ LU CE TITRE, VOUS SAVEZ TOUT OU PRESQUE SUR AIR AFRIQUE. IL SUFFIT PEUT-ÊTRE D'AJOUTER QUE NOUS ALLONS SUR 4 CONTINENTS, QUE NOUS VEILLONS À AMÉLIORER SANS CESSER LE SERVICE À BORD DE NOS AVIONS, QUE NOUS OFFRONS DES SIÈGES PARTICULIÈREMENT CONFORTABLES, UN CLUB ASSISTANCE ENFANTS, DES FRÉQUENCES DE VOLS QUI PERMETTENT LE PLUS GRAND NOMBRE DE COMBINAISONS ENTRE L'EUROPE ET L'AFRIQUE, DES... ET DES... ET NOUS POURRIONS EN PARLER ENCORE LONGTEMPS; MAIS L'ESSENTIEL EST QUE, MÊME SI NOUS SOMMES LA PREMIÈRE COMPAGNIE DU CONTINENT NOIR AFRICAIN, CELA NE NOUS DISPENSE PAS D'EN FAIRE CHAQUE JOUR UN PEU PLUS.

AIR AFRIQUE

NOUS EN FAISONS CHAQUE JOUR UN PEU PLUS

- 7 LES SATELLITES GÉOSTATIONNAIRES
J.-L. Lions
- 9 L'HOMME DANS L'ESPACE
Patrick Baudry
- 10 APPORT DE L'INDUSTRIE SPATIALE AUX TRANSPORTS
TERRESTRES, Daniel Porquet
- 13 LES SATELLITES DE COMMUNICATIONS
Bruno Leuba
- 15 LES SIMULATEURS DE VOL POUR AVIONS CIVILS
Patrick Golicki
- 18 LE RÔLE DE L'ÉTAT DANS LES DÉVELOPPEMENTS
SPATIAUX, Jacques Serris
- 21 LA LIBÉRALISATION DU TRANSPORT AÉRIEN DANS LA CEE
Jean-Didier Blanchet
- 25 AIR AFRIQUE
Alain Vizzavona
- 28 LE FINANCEMENT D'AVIONS
Bernard Chenebault
- 31 AIRBUS
Michel Dechelotte
- 33 VIE DE L'ASSOCIATION
IPC Valorisation
- 34 PONT EMPLOI

Ils ont réalisé ce numéro



Thierry Franck de Preaumont



Serge Lafont

Mensuel, 28, rue des Saints-Pères
75007 PARIS. Tél. : 42.60.25.33
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :
Pierre DESCOUTURES
DIRECTEUR ADJOINT DE LA PUBLICATION : Michel TERNIER
ADMINISTRATEURS DÉLÉGUÉS :
Lionel BORDARIER, Olivier HALPERN
RÉDACTEURS EN CHEF : Anne
BERNARD GELY, Jacques BONNERIC,
Jacques GOUNON, Jean-Pierre GREZAUD
SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE RÉDACTION :
Brigitte LEFEBVRE du PREY
ASSISTANTES DE RÉDACTION :
Éliane de DROUAS, Adeline PRÉVOST
RÉDACTION-PROMOTION
ADMINISTRATION :
28, rue des Saints-Pères, 75007 PARIS
Revue de l'association des Ingénieurs des
Ponts et Chaussées et de l'association des
anciens élèves de l'École Nationale des
Ponts et Chaussées.
MAQUETTE : Monique CARALLI
DÉLÉGUÉS ARTISTIQUES :
Gérard AURIOL, Marine MOUSSA
RESPONSABLES EMPLOI :
Jacques BAULES, François BOSQUI
ABONNEMENTS : France : 480 F, étranger :
530 F, prix du numéro : 53 F dont TVA 2,10 %
PUBLICITÉ : Responsable de la publicité :
H. BRAMI, société OFERSOP, 8, bd Mont-
martre, 75009 Paris. Tél. : 48.24.93.39
Dépôt légal 1^{er} trimestre 1990 N° [REDACTED]
Commission paritaire n° 55.306, 900092
Les associations ne sont pas responsables
des opinions émises dans les articles
qu'elles publient.
COMPOSITION PAO :
COMPUTERLAND ÉTOILE.
IMPRIMERIE MODERNE U.S.H.A. Aurillac.
Couverture : Airbus Industries.

LA COMMUNICATION DES IDEES



LES ANNALES DES TELECOMMUNICATIONS, DES IDEES AU SERVICE DES TELECOMMUNICATIONS

Maîtriser le domaine des sciences d'analyse et des sciences pour l'ingénieur situées en amont du secteur des Télécommunications est une nécessité pour assurer le plein succès des recherches et le développement des outils de la communication de demain. Les Annales des Télécommunications diffusent des résultats théoriques et expérimentaux obtenus par des universités et des organismes de recherche ainsi que des actes de colloques. La publication est également disponible sous forme de microfiches.

Tarif 89	France	Étranger
Abonnement annuel (6 n°)	560 F	620 F
Au numéro	105 F	115 F

Centre National d'Etudes des Télécommunications
38-40 rue du Général Leclerc 92131 ISSY-LES-MOULINEAUX

enet



L'AVENIR DES TELECOMMUNICATIONS

BALISAGE DES OBSTACLES A LA NAVIGATION AERIENNE

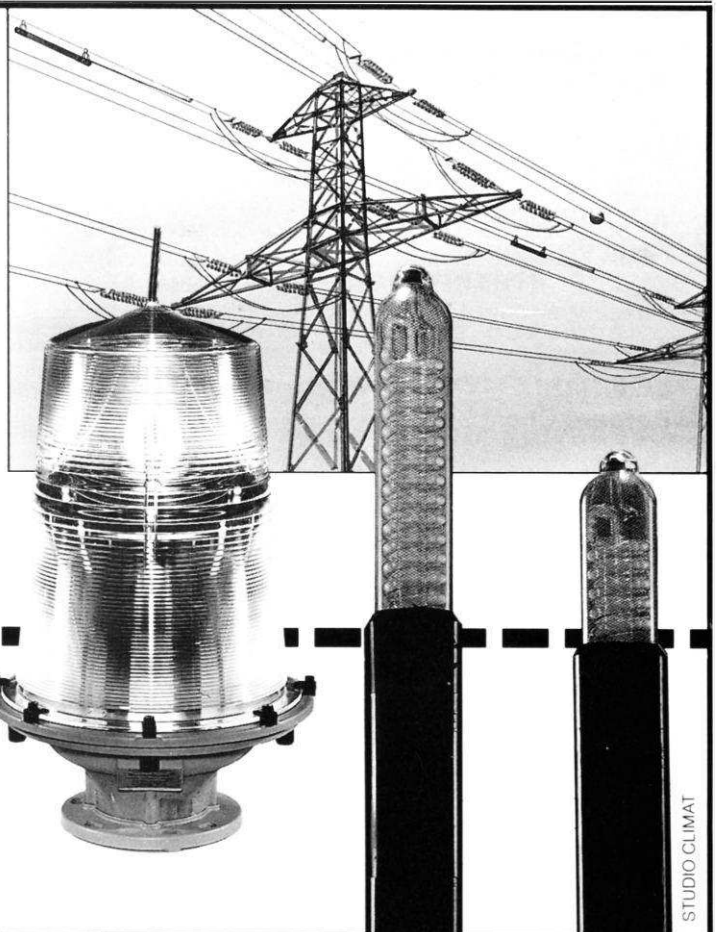
FAIBLE CONSOMMATION
TRÈS GRANDE FIABILITÉ

Pour recevoir un complément d'information, retournez ce bon

Nom _____
Société _____
Adresse _____

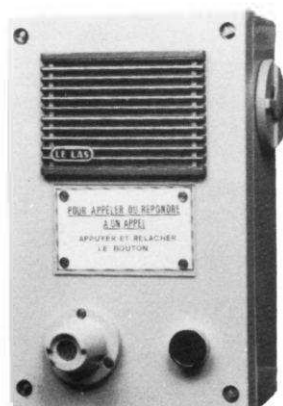
Division Protection & Systèmes
Tour Horizon - 52, Quai de Dion-Bouton
92800 Puteaux Cedex
Tél. 16 (1) 47 76 43 14 - Fax 16 (1) 49 01 03 78

CLAUDE



STUDIO CLIMAT

*Spécialistes de Matériel
de Télécommunications
étanches, blindés et antidéflagrants*



**BORNES TAXIS
TELEPHONIE
CHRONOMETRIE
SIGNALISATION
SONORISATION
INTERPHONE
BRANCHEMENT ET
ACCESSOIRES...**

Poste main libre série 342 E



LE LAS

*70, rue de St-Mandé
93100 MONTREUIL
Téléphone : (1) 42 87 04 04
Télex Le Las 231 943 F
Télécopie : (1) 42 87 07 15*

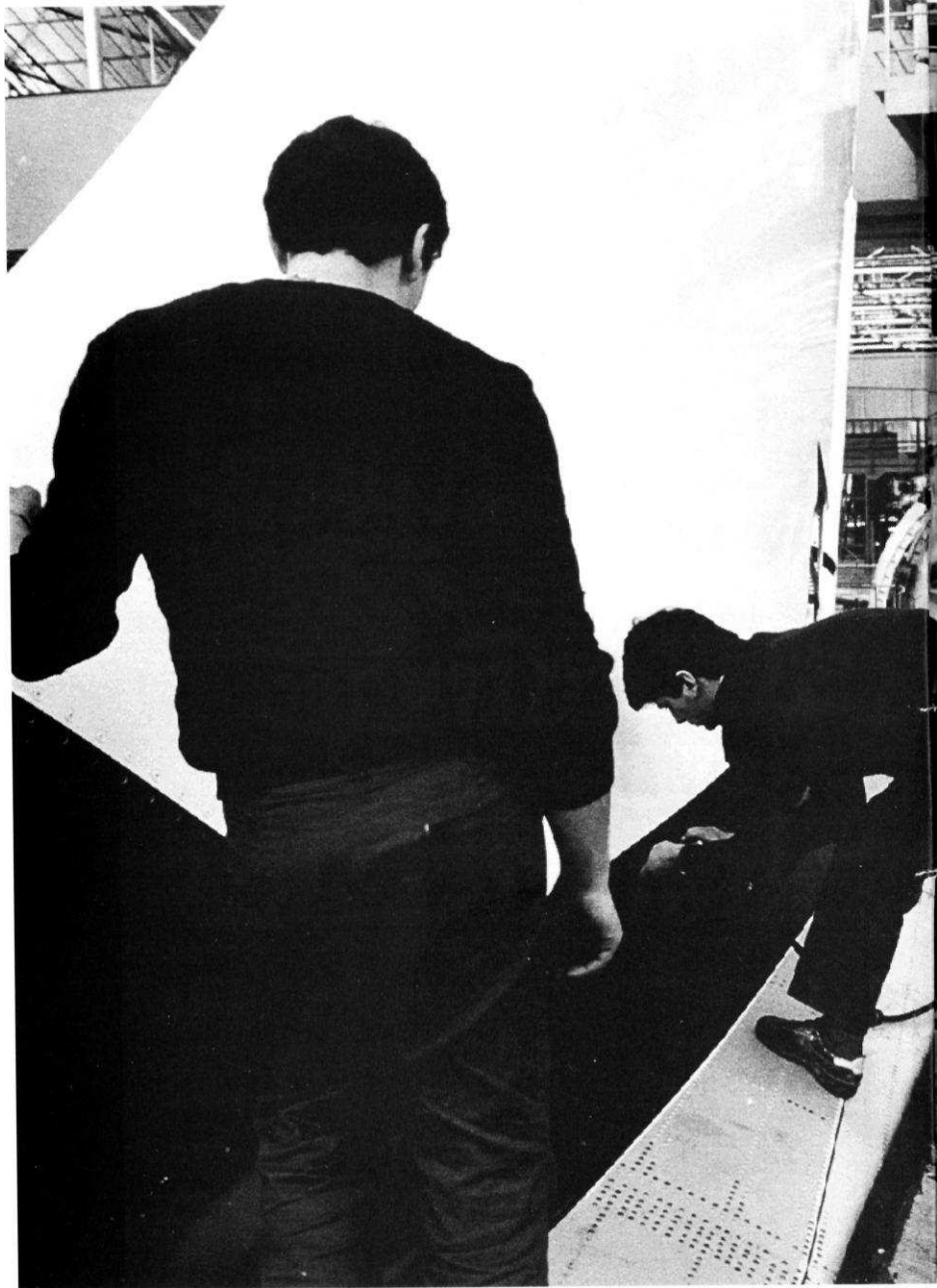
**AEROPORT
INTERNATIONAL
NICE-CÔTE D'AZUR**

*Le sourire
en plus*

à VOTRE SERVICE



**CHAMBRE DE COMMERCE
ET D'INDUSTRIE
NICE CÔTE D'AZUR**



Transports aériens

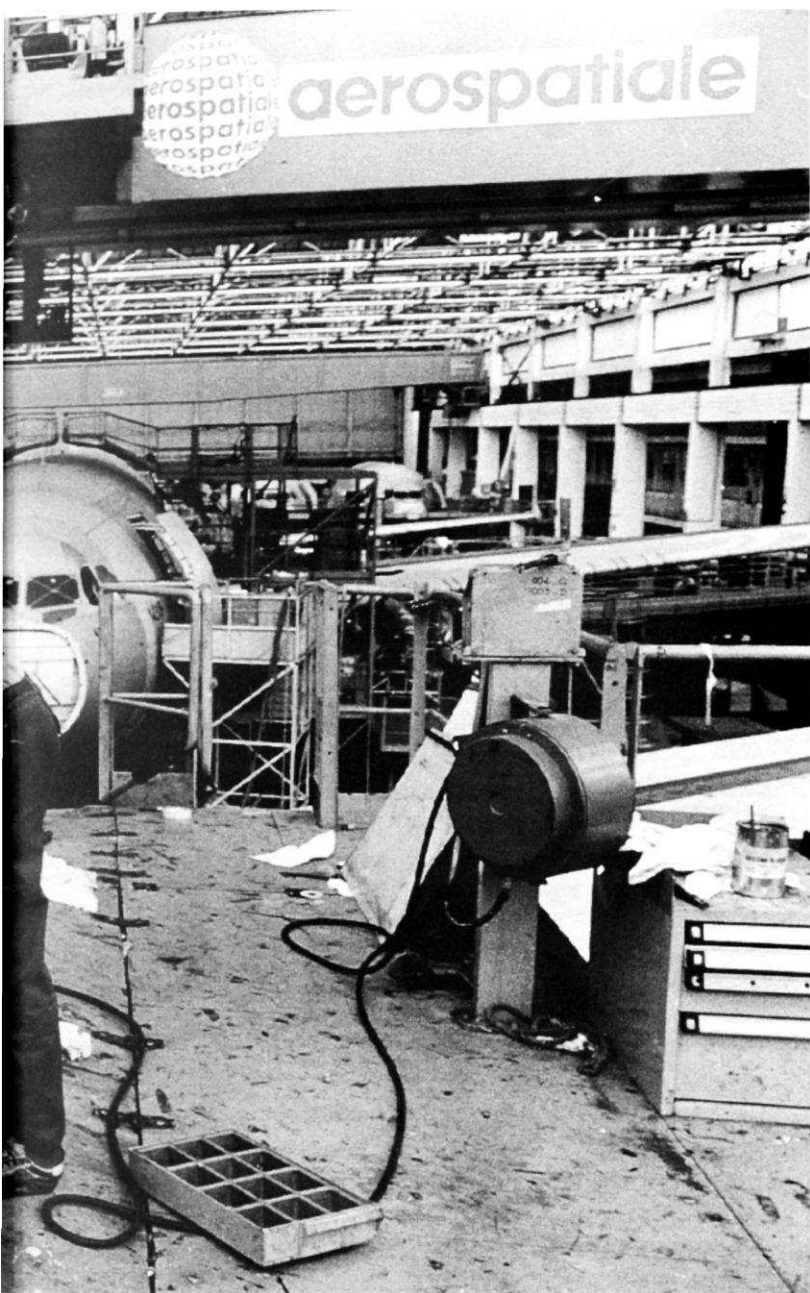


Photo Yves Jeanmougin-Rapho.

et spatiaux

L'homme qui vola si près du soleil, qu'il se brûla les ailes, serait bien étonné de voir que les satellites géostationnaires sont, aujourd'hui, un élément essentiel de notre société de consommation, que les années 90 seront la décennie des grandes stations spatiales habitées, qu'Hermès volera avant la fin du siècle et que l'homme visitera peut-être Mars dans un avenir proche... C'est un challenge, technologique, psychologique et économique d'envergure qui doit faire rêver Icare.

LES SATELLITES GÉOSTATIONNAIRES



J.-L. LIONS
Président du Centre National
d'Études Spatiales.

C'est une remarque classique : les satellites géostationnaires sont un élément essentiel de la « société de consommation » où nous vivons désormais. Les satellites d'observation de l'atmosphère, des nuages, des océans, de la terre, apportent des données irremplaçables pour la prévision météorologique, pour l'étude de l'environnement, pour la climatologie.

Les observatoires spatiaux et les sondes modifient complètement notre compréhension, encore fragmentaire, de l'univers.

Il faut donc évidemment les lanceurs adéquats, fiables, précis, aux meilleures conditions économiques. Le lanceur européen ARIANE en donne un exemple.

L'intelligence électronique embarquée sur les sondes, les satellites, les stations, doit faire face à des tâches de complexité croissante et doit donc être confortée, quels que soient les étonnants progrès de « l'intelligence artificielle », par l'intelligence humaine. L'homme de l'espace, l'homme qui, au ^{xxi}^e siècle, contribuera à l'établissement et à la conduite des stations lunaires, l'homme qui, peut-être, visitera Mars.

On passe donc du spatial à l'aérospatial. Les missions lunaires américaines, le Shuttle, ont ouvert la voie. Bourane, pour l'instant en automatique, a suivi.

L'avion spatial européen HERMÈS volera vers la fin de ce siècle.

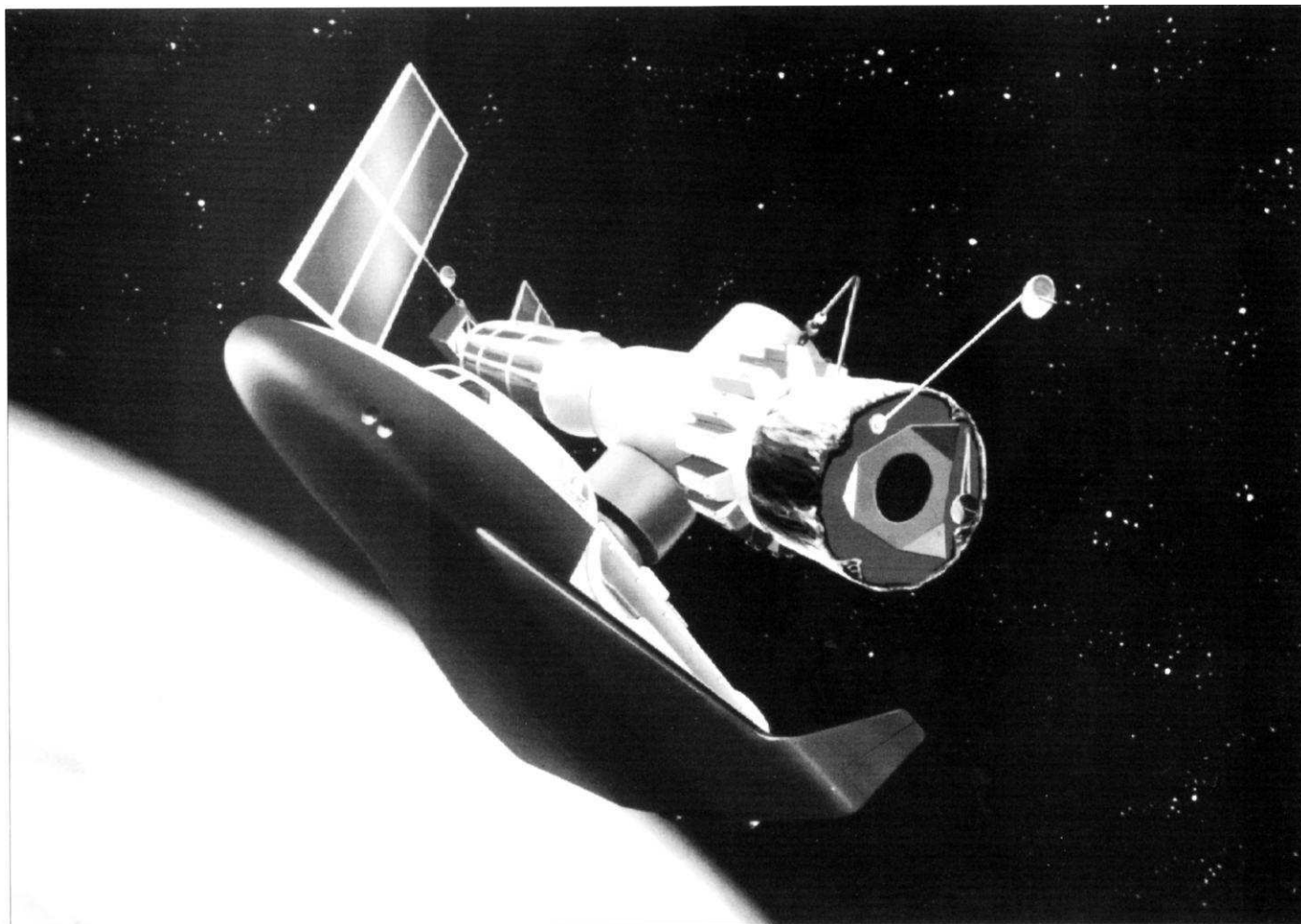
Tout cela apportant des progrès décisifs dans le domaine de la protection thermique, dans la connaissance de la haute atmosphère, dans l'avionique et bien d'autres sujets, tous indispensables aux transports de demain, plus sûrs, plus rapides et plus économiques.

On le voit : l'espace, en effet, change notre compréhension du monde et notre vie de tous les jours.

L'HOMME DANS L'ESPACE

L'exploration spatiale se fera donc avec l'Europe après 1999.

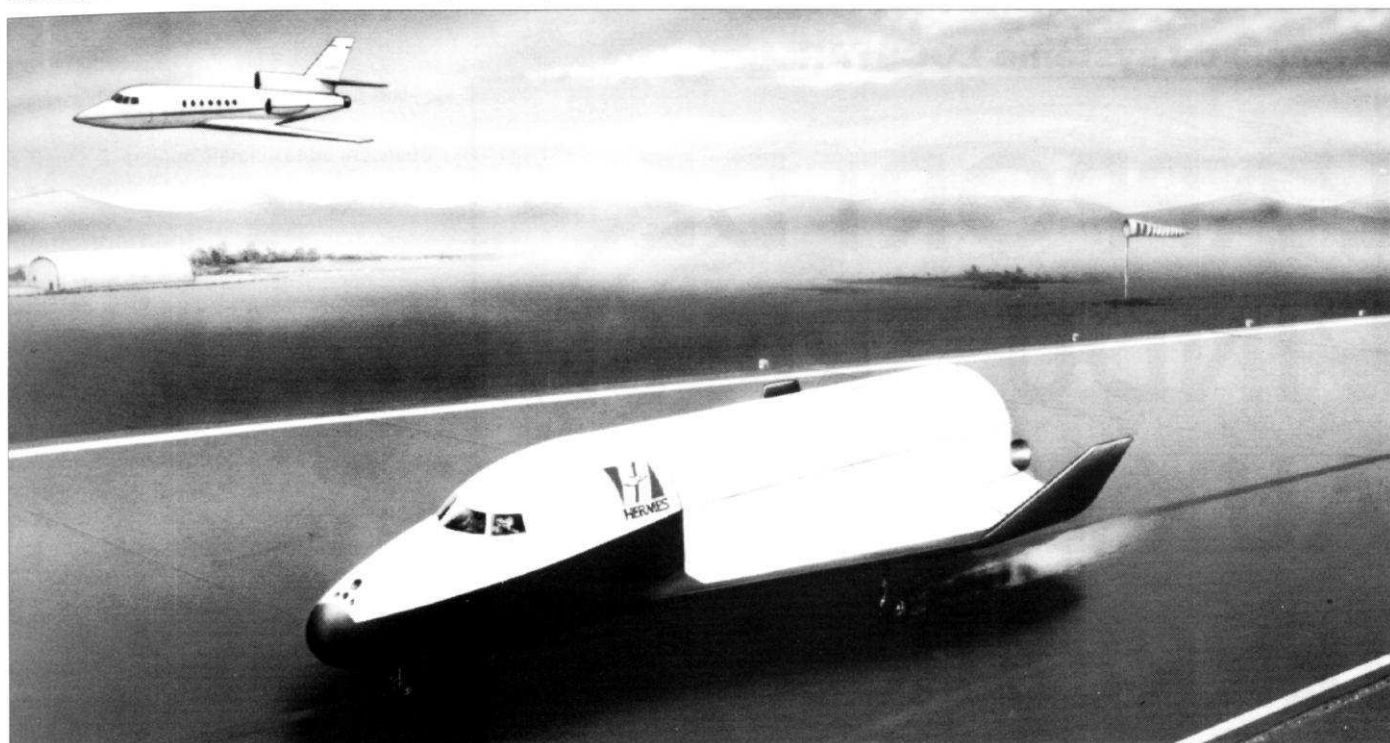
Les grandes missions, notamment l'exploration de Mars, nécessiteront de pouvoir vivre dans l'espace plus de deux années.



Amarré à la station spatiale européenne, Columbus. (Photos Aérospatiale).

La conquête de l'espace n'a que trente ans et on peut mesurer tout ce qui a été accompli en si peu de temps. Pour bien comprendre ce que nous réserve le proche avenir, les années 1990 seront la décennie des grandes stations spatiales habitées, qui verront l'homme travailler d'une manière permanente dans l'espace circum terrestre. Ces grandes stations ne sont déjà plus des projets, elles sont des programmes : FREEDOM, sous-maîtrise d'œuvre américaine avec la coopération de l'Europe, du Canada et du Japon, la station MIR et ses développements du côté soviétique, et la station COLUMBUS pour l'Europe.

Hermès atterrit comme un planeur hypersonique, puis subsonique sur une piste à Istres.



Nous atteindrons l'an 2000 en ayant maîtrisé complètement l'espace qui avoisine notre planète. La première décennie du siècle suivant verra l'homme revenir sur la Lune, non plus simplement pour un bref séjour, comme lors des missions Apollo, mais pour y établir une base lunaire et commencer à exploiter les ressources que nous offre notre satellite. Puis, d'ici l'an 2020, l'homme posera le pied sur Mars et ceci ne sera qu'une étape de cette grande aventure qui a commencé le 12 avril 1961 avec le premier vol de Youri Gagarine. Selon ces perspectives, il est de l'intérêt de l'Europe de maîtriser les vols habités comme elle a maîtrisé jusqu'à présent la technique des lanceurs et celle des satellites. Ceci a été démontré de façon éclatante par la réussite d'Ariane et celle des nombreux programmes du satellite d'observation, de télécommunications ou scientifiques qui ont été développés par la France et l'Europe ces dernières années.

La décision a donc été prise en novembre 1987 de développer une infrastructure orbitale européenne. Trois grands programmes en sont la clef : un lanceur lourd et fiable, ARIANE 5, une station orbitale dont un des éléments sera totalement autonome, CO-LUMBUS, et un avion spatial qui permettra à nos astronautes de rejoindre cette station, ce sera HERMES.

L'exploration spatiale se fera donc avec l'Europe après 1999. Les grandes missions, notamment l'exploration de Mars, nécessi-

teront de pouvoir vivre, de travailler dans l'espace plus de deux années.

Aujourd'hui, l'homme a déjà vaincu les limites psychologiques que les experts avaient définies il y a quelques années. Grâce à un entraînement physique spécifique, les soviétiques ont démontré que l'on pouvait limiter la décalcification en état d'apesanteur et maîtriser une réadaptation suffisante des astronautes aux conditions terrestres, après une longue mission. D'ores et déjà, des séjours de plus d'un an à bord d'une station orbitale ont été effectués avec une maîtrise absolue de leur part.

Le nouvel obstacle auquel l'homme de l'espace semble à présent confronté est d'ordre psychologique : comment vivre une longue mission dans la promiscuité d'un vaisseau spatial et en quittant l'environnement proche de sa planète natale ? C'est le nouveau challenge qu'il nous faudra réussir.

Parallèlement, les systèmes de transport ont évolué techniquement d'une manière prodigieuse. Nous arriverons à l'an 2000 en ayant maîtrisé totalement des véhicules qui sont des avions à leur retour sur terre.

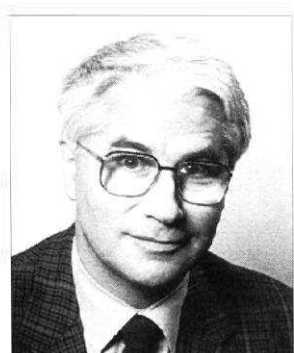
Le début des années 2000 nous amènera à développer des véhicules qui iront dans l'espace après avoir décollé horizontalement de la surface terrestre. Ceci permettra d'effectuer un pas décisif dans l'amélioration de la sécurité des transports spatiaux, ainsi que dans la diminution de leur coût d'exploitation, qui permettront d'ouvrir à tout, ou presque, les portes de l'espace. ■



Patrick BAUDRY,
Astronaute,
Conseiller
spécial Hermès

Exemple du système LOCSTAR

L'APPORT DE L'INDUSTRIE SPATIALE AUX TRANSPORTS TERRESTRES



Daniel PORQUET,
HEC
Diplômé d'Études
Supérieures de Droit
Privé de la faculté de
Droit de Paris et
Licence d'anglais de
la faculté des Lettres
de Paris-Sorbonne.
Il a été durant de
nombreuses années
Directeur Juridique et
Financier de la
Société Nationale des
Poudres et Explosifs
(SNPE).
A été nommé
Directeur
Administratif et
Financier de LOCSTAR
en mai 1989.

Il convient tout d'abord de rappeler que les communications avec les mobiles, dans de nombreux pays et en Europe en particulier, vont connaître une croissance fantastique dans les années 1990.

Qu'en est-il aujourd'hui en Europe ?

Actuellement, les communications avec les mobiles représentent environ 3 % d'un marché des télécommunications évalué à 100 milliards d'Écus par an.

Un facteur limitatif important réside dans un environnement réglementaire restrictif et divers au point qu'il en est résulté des marchés nationaux très fragmentés, des attributions de fréquences et des standards techniques incompatibles.

L'importance stratégique et économique des communications avec les mobiles est maintenant reconnue et des systèmes paneuropéens sont en cours de développement.

Dans ce contexte, il est intéressant de mettre en évidence les attributs d'un système de communication par satellite avec des mobiles qui lui permettent d'offrir des solutions uniques et avantageuses aux utilisateurs des transports terrestres.

Couverture

Dès qu'un satellite est placé en orbite, il offre une couverture quasi complète à l'intérieur

de la zone de service, qu'il s'agisse de zones désertes ou habitées, de régions terrestres ou maritimes, voire de l'espace aérien au-dessus de ces régions.

La seule limitation se trouve, dans certaines conditions, en milieu très urbanisé lorsqu'un véhicule n'est plus en visibilité du satellite du fait du masquage de la part d'immeubles élevés.

Si, de plus, le satellite est géostationnaire, la couverture obtenue est permanente et permet des communications en temps réel en tout point de la zone de service.

La figure 1 donne un exemple de couverture du système LOCSTAR de communication et de positionnement des mobiles par satellites qui sera opérationnel à partir de 1992.

Capacité

Dès sa mise en orbite, un satellite offre toute sa capacité qui est partagée par les utilisateurs. Le système LOCSTAR pourra accommoder environ 1 million de transactions par heure (messages d'une centaine de caractères ou positionnements).

Un système par satellite est donc constitué par une mise en commun d'infrastructures spécifiques très centralisées (satellites, station centrale) et optimisées de telle sorte que le terminal de l'utilisateur soit le plus simple possible (donc fiable et de coût modéré) et

le service de communication, le moins onéreux possible.

La figure 2 indique l'architecture retenue pour le système LOCSTAR.

Positionnement

L'utilisation de satellites géostationnaires permet de positionner très précisément des mobiles (LOCSTAR offrira une localisation à moins de 100 mètres près) par la mesure des temps de propagation entre un terminal et les deux satellites géostationnaires.

Cette détermination de position s'effectue en quelques secondes au niveau de la station centrale et est transmise à la base de rattachement de ce mobile (localisation) ou au mobile (navigation).

Utilisation trans-frontières

Par définition, les satellites ignorent les frontières nationales et couvrent de façon uniforme leur zone de service. Il est donc possible d'offrir un même service dans une région très étendue.

LOCSTAR offrira ses services en Europe et dans le pourtour méditerranéen juste au moment de la création du Marché Unique, à travers un réseau commercial largement décentralisé.

Conclusion

Les systèmes de communication avec les mobiles par satellite apportent une contribution unique aux besoins des transports terrestres en ce sens qu'ils permettent une couverture à l'échelle continentale dès la mise en œuvre du service.

Cette caractéristique leur confère un avantage non négligeable face à la lente montée en puissance de réseaux terrestres qui ne peuvent couvrir, pour des raisons économiques évidentes, que les zones à forte densité où existe un nombre important de clients potentiels.

De plus, les systèmes par satellite permettent de mettre en place des fonctions telles que le positionnement précis de mobiles, de façon simple et économique.

Le système LOCSTAR a été optimisé pour offrir aux mobiles terrestres européens des services (messageries bidirectionnelle, positionnement), une couverture, une capacité adaptés à leurs besoins et permettant de générer des gains de productivité qui amortissent rapidement des coûts d'exploitation modérés.

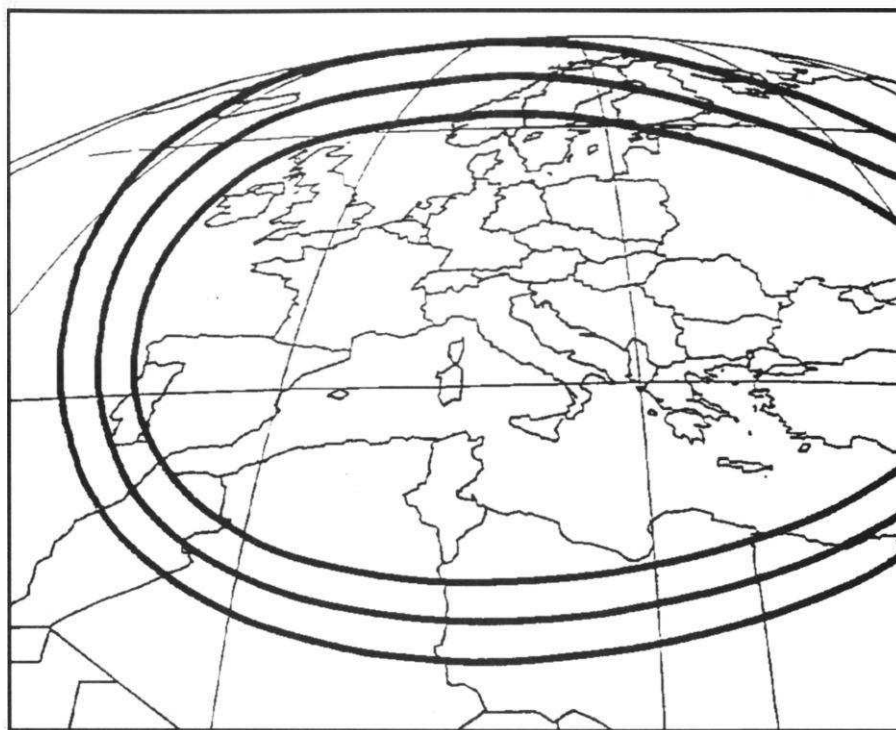
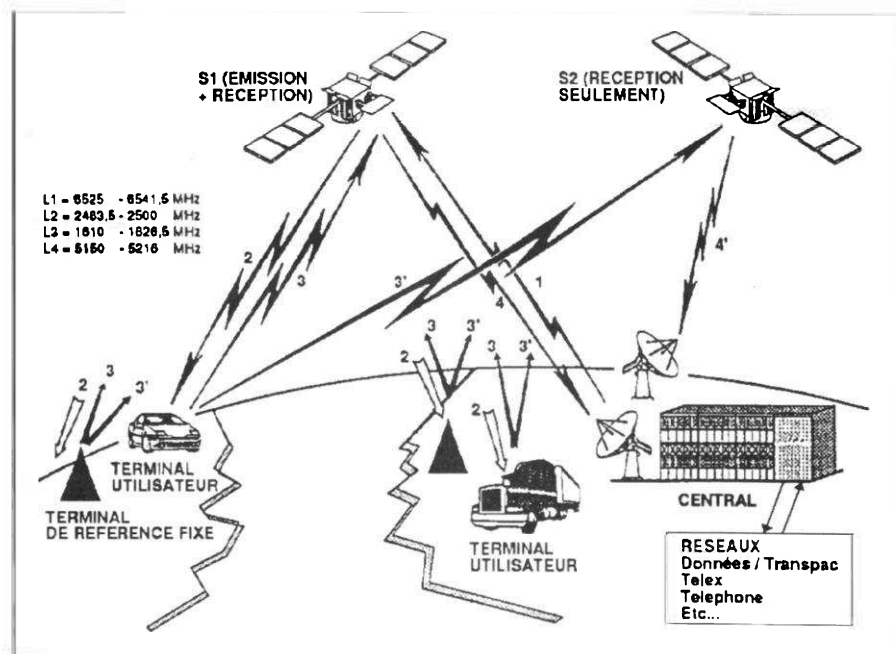


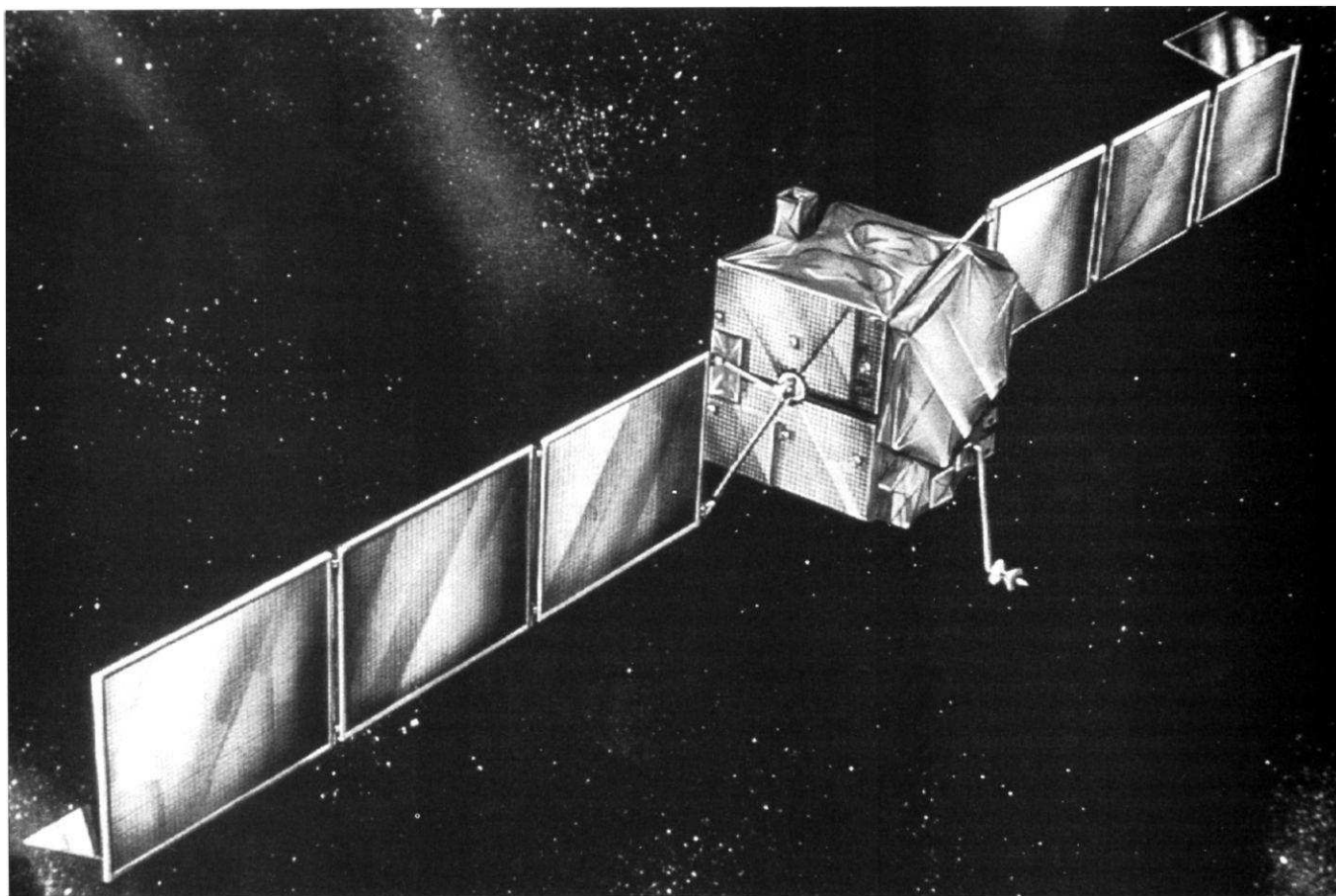
Figure 1

Figure 2



Le développement des liaisons avec les mobiles

SATELLITES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS



Satellite INMARSAT.

C'est en 1945, il y a à peine plus de quarante ans, qu'Arthur C. Clarke, écrivain scientifique anglais, « inventa » l'orbite géostationnaire : un satellite situé sur une orbite circulaire et équatoriale, à 35 800 km de la Terre, tourne autour de la Terre à la même vitesse angulaire que celle-ci tourne sur elle-même. Le satellite paraît comme suspendu dans l'espace, toujours au-dessus d'un même point de la surface terrestre. Il se trouve donc 24 h sur 24 prêt à servir de relais pour assurer des liaisons de radio ou télévision sans avoir besoin d'être suivi par des antennes de poursuite mobile.

SYNCOM 3, satellisé le 19 août 1964, fut le premier satellite, après plusieurs essais moins fructueux, à être placé sur l'orbite géostationnaire et, au-dessus du Pacifique, il assura la retransmission des Jeux olympiques de Tokyo.

Dès lors, les satellites de communication pouvaient passer du stade expérimental au stade de l'exploitation commerciale.

Aujourd'hui, plus d'une centaine de satellites sont installés sur l'orbite géostationnaire, se partageant ainsi une ressource naturelle disponible pour l'ensemble de l'humanité.

L'attribution de fréquences de communication fait également l'objet d'une répartition internationale et, position orbitale et fréquence radio-électrique sont attribuées par des conférences mondiales.

Les missions des satellites de communication

Les principales utilisations de satellites de télécommunications sont résumées ci-dessous :

- Téléphonie intercontinentale ou régionale (en bande C). La plupart des liaisons intercontinentales sont assurées par les satellites de l'organisation INTELSAT, qui regroupe plus de 120 pays. Le satellite français TÉLÉCOM 1 assure les liaisons téléphoniques de la France avec ses DOM-TOM des océans Atlantique et Indien. Des satellites régionaux ou nationaux couvrent les besoins des différents pays.
- Distribution de télévision (avec retransmission locale par réseau câblé). Cette activité qui s'exerce dans les bandes de fréquence Ku (11/14GHz) a connu un très grand développement. Actuellement apparaissent les premiers satellites de télévision directe, permettant à chacun de recevoir chez soi directement les émissions, grâce à une antenne personnelle.
- Liaisons avec les mobiles : d'abord maritimes, assurées par INMARSAT, organisation internationale regroupant environ 50 pays, ensuite liaisons avec les mobiles terrestres (flottes de camions, véhicules divers) assurées prochainement par LOCSTAR en Europe. Les liaisons avec les mobiles se font en bande L. Nous y revenons ci-dessous.
- Liaisons gouvernementale et de défense, assurées par des satellites à vocation purement militaire ou mixtes comme TÉLÉCOM 1 et 2 en France et Hispasat en Espagne.
- Liaisons d'affaires : transmission de données entre ordinateurs, entre banques, impression de journaux à distance, réseaux privés de communication (en bande Ku).

Le développement des communications par satellites a été très important durant les

vingt-cinq dernières années. Ainsi, INTELSAT a connu des croissances annuelles jusqu'à 20 %.

Description des satellites

Un satellite de télécommunication comporte une charge utile de télécommunications qui assure la fonction relais : elle comprend des antennes et des répéteurs. Ceux-ci sont réalisés à partir d'amplificateurs à tubes à ondes progressives (ATOP) ou à état solide (SSPA). Les antennes sont à couverture globale ou à faisceau spécifique. Elles définissent ainsi les zones de couverture du satellite tant à l'émission qu'à la réception. La puissance à la réception est dimensionnée par la taille des antennes et la puissance des répéteurs. On développe actuellement des antennes déployables en orbite de plus de 3 m de diamètre. La plateforme du satellite rassemble tous les éléments nécessaires pour assurer le transport et la survie dans l'espace de la charge utile : système de régulation thermique, système de puissance à base de panneaux solaires et batteries, télémétrie et télécommande, ainsi que le système de contrôle en orbite.

Compte tenu des capacités de lancement et du prix associé, les industriels doivent réaliser le maximum de performances avec une masse d'emport minimale, et ceci représente, avec la durée de vie en orbite, une des principales préoccupations des clients. La durée de vie en orbite est essentiellement dimensionnée par la capacité d'emport d'ergols servant à la stabilisation du satellite en orbite et la fiabilité du satellite associée à sa probable dégradation dans le temps.

Les liaisons avec les mobiles

Les liaisons par satellites avec les mobiles recèlent plusieurs difficultés techniques essentielles.

Dans un premier temps, il est nécessaire que la puissance émise par le satellite soit suffisamment importante pour être captée par un système de réception transportable. A titre d'exemple, notons que les premières stations de réception INTELSAT étaient réalisées avec des antennes de 30 m de diamètre. Aujourd'hui, les récepteurs type LOCSTAR font 20 à 30 cm de diamètre. Il faut également que ces récepteurs soient capables de recevoir convenablement des émissions dans des bandes passantes assez larges, si l'on veut pouvoir transmettre par exemple la voix, en plus des données numériques.



**Bruno LEUBA,
ECP 74,
MBA INSEAD 80.
Matra Espace,
Direction
Commerciale.**

Enfin se pose la question des obstacles naturels, les ponts, tunnels, forêts, bâtiments et autres obstacles ne doivent pas empêcher la communication ou couper celle-ci par intermittences.

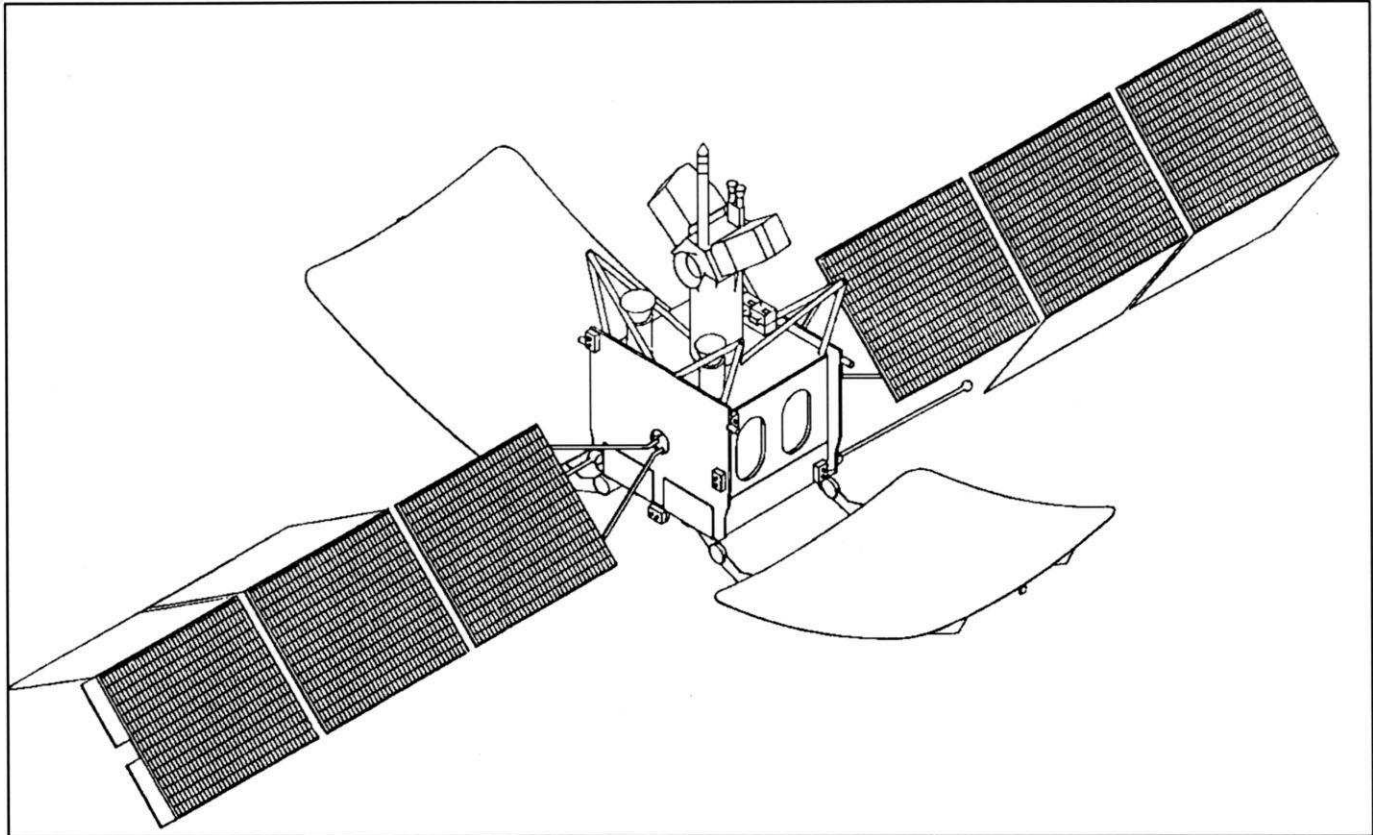
Compte tenu de toutes ces difficultés et de l'existence, en outre, d'un important marché potentiel, ce sont les communications maritimes qui se sont d'abord développées.

INMARSAT (International Maritime Satellite Organization)

Regroupant plus de 50 pays, l'organisation INMARSAT fut officiellement fondée en 1979. Elle prit dès lors en charge les communications civiles assurées par les satellites MARISAT américains, ceux-ci ayant un double usage civil et militaire. A la fin de 1979, 400 bâtiments étaient équipés de terminaux (dits standard A). De 1981 à 1984 furent lancés deux satellites MARECS (Maritime European Communication Satellites) développés par l'Agence Spatiale Européenne (et réalisés par British Aerospace et Matra) et quatre satellites INTELSAT V équipés d'une charge utile maritime (MCS). En septembre 1986, 4700 bâtiments étaient dès lors clients d'INMARSAT.

Les satellites de deuxième génération INMARSAT 2, également développés par British Aerospace et Matra seront opérationnels en 1990. Alors que les MARISAT, les INTELSAT V - MCS et les MARECS étaient capables respectivement de transmettre 12, 30 et 40 communications simultanées, les INMARSAT 2 relaieront 125 communications chacun.

Alors que INMARSAT n'assure, avec son système d'antennes, qu'une couverture glo-



DOCUMENT DIRECTION DE L'INFORMATION-GROUPE MATRA

bale de la Terre, la prochaine génération devrait, en outre à l'aide d'antennes à faisceaux formés, couvrir des zones préalablement choisies, à forte densité de communications. Une possibilité de commutation embarquée à bord du satellite entre ces différents faisceaux, augmentera notablement la capacité de communications de ces satellites.

INMARSAT a, par ailleurs, développé des terminaux désignés sous la vocable standard C, de très petite taille, et donc accessible aux petits navires pour un prix voisin de 6 000 dollars. Les terminaux standard C, utilisant une antenne quasi omni-directionnelle, sont capables d'effectuer des communications émission et réception à 600 bits/seconde. Le service couvre alors le télex, le télétexte et la transmission de données, mais ne permet pas encore la transmission vocale.

INMARSAT, qui souhaite se développer dans les communications aéronautiques, a récemment adapté ses statuts en ce sens.

LOCSTAR

La société LOCSTAR a été créée en 1988 à l'initiative du Centre National d'Études Spatiales par plusieurs organismes et sociétés européennes, pour assurer la radiolocalisa-

tion et la communication avec des mobiles terrestres. Un système analogue a été mis en place aux USA par la société GEOSTAR en utilisant jusqu'à présent des charges utiles installées en « piggy back » sur des satellites SPACENET, satellites privés américains.

Le système LOCSTAR nécessite la présence simultanée de trois satellites pour assurer la radiolocalisation par triangulation. Il peut se satisfaire de deux satellites, si la localisation est effectuée par deux satellites dont les informations sont combinées au sol avec un modèle d'altitude. C'est la société Matra qui a été retenue en juin 1989 par LOCSTAR pour la réalisation de ses satellites. Le système LOCSTAR comprend, en outre, un segment sol composé de stations terriennes de communication et d'un centre de traitement et de distribution des messages. Enfin, le segment utilisateurs est constitué par l'ensemble des terminaux mis en place à bord des mobiles.

Les principaux clients visés par le système LOCSTAR qui doit être opérationnel au-dessus de l'Europe en 1992, puis ultérieurement au-dessus du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord, se présentent comme suit :

- Les transporteurs routiers, pour gestion de leur flotte, optimisation des opérations de

chargements, déchargements, accélération du processus de facturation, devant accroître notablement la productivité de leurs services.

- Les chemins de fer, pour le contrôle du trafic et la sécurité.
- Les sociétés de location de véhicules et tous organismes gérant du personnel en déplacement.

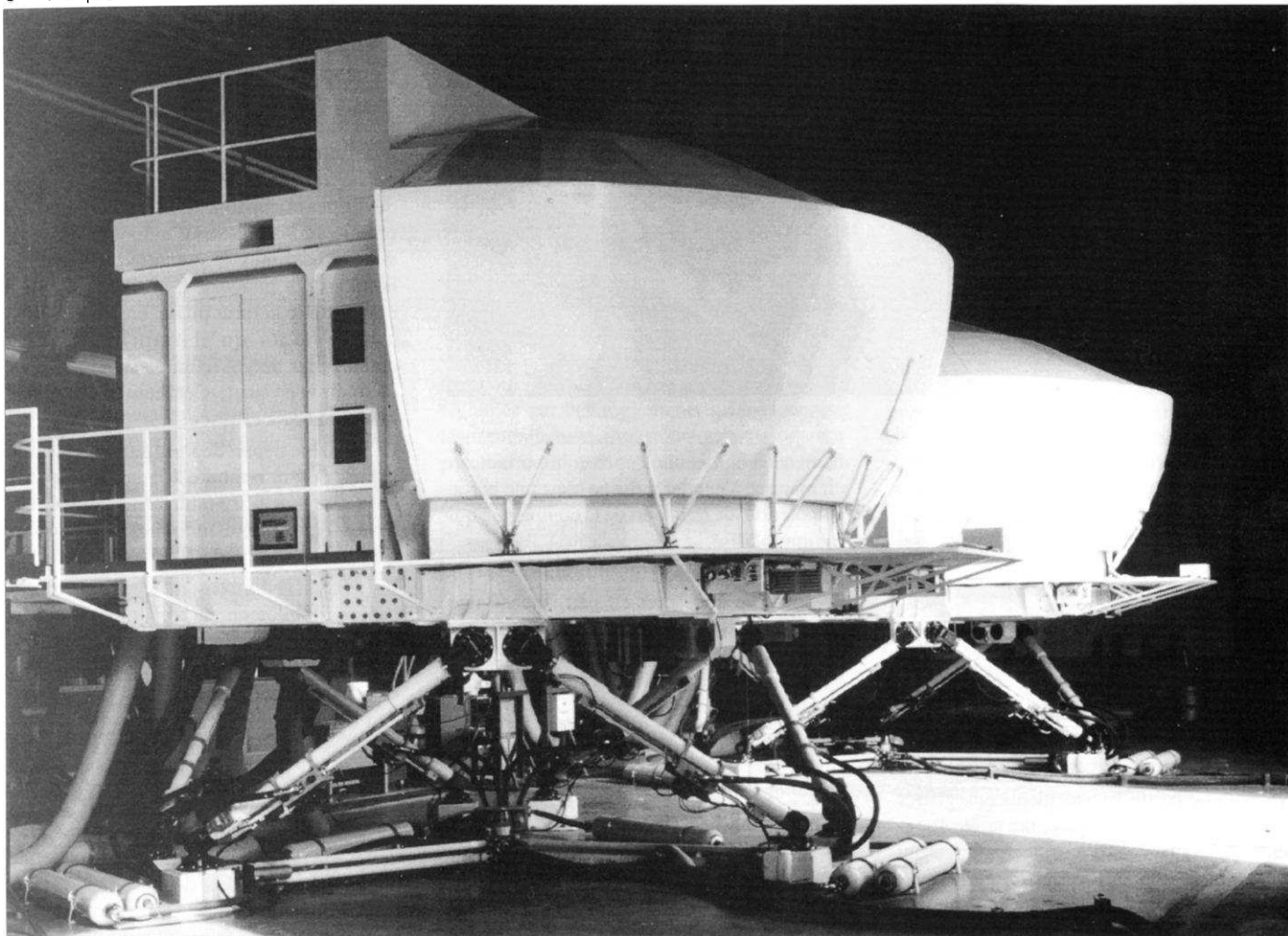
Le service LOCSTAR est un service de type message. Celui-ci est reçu à bord du mobile par un terminal genre télétype : il est à noter que, pour tous ces clients, le coût unitaire de la transaction est indépendant de la distance entre les intervenants.

Conclusion

Les communications par satellite avec les mobiles sont appelées à connaître un important développement dans la décennie 90. Les systèmes décrits ci-dessus y viendront en complément du radiotéléphone dont s'équipent les pays européens. Les mobiles constituent pour les télécommunications des marchés nouveaux, qui ont jusqu'à présent toujours été intéressants pour les investisseurs et cette tendance devrait se poursuivre : l'apport du satellite dans ce domaine aura été primordial. ■

LES SIMULATEURS DE VOL POUR AVIONS CIVILS

Thomson a une part du marché mondial d'environ 60 % pour tous les simulateurs Airbus et 70 % pour les simulateurs d'Airbus A320.



Patrick GOLICKI
Ingénieur de
l'Aéronautique,
Chef du Service
Marketing de la
Division Simulateurs
de Thomson-CSF.

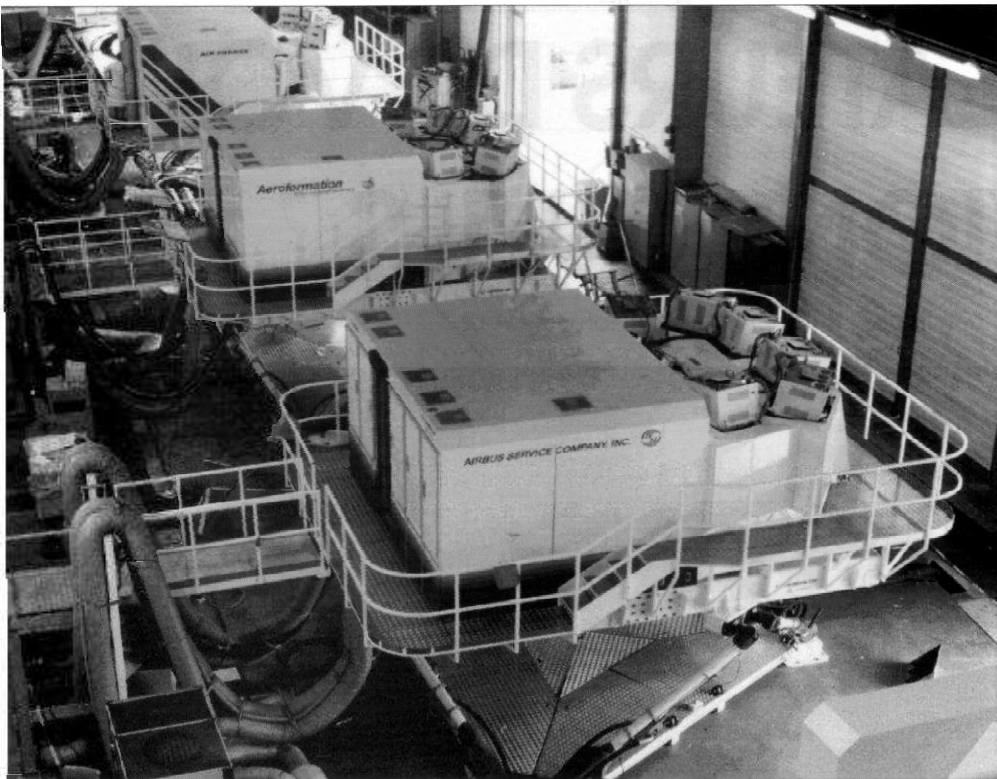
Depuis l'origine du transport aérien, s'est posé le problème de la formation des équipages.

Si, dans les débuts, le métier était réservé à des hommes d'exception, les progrès techniques l'ont peu à peu rendu accessible à une couche de plus en plus étendue de la population.

En même temps, la formation initiale et le perfectionnement permanent des équipages sont devenus de plus en plus complexes et chers.

Aujourd'hui, la bataille économique à laquelle se livrent les compagnies aériennes pour conserver ou agrandir leurs parts de marché, les obligent à rechercher les moyens efficaces et économiques pour donner à leurs équipages la meilleure formation possible.

Hall d'intégration de simulateurs d'Airbus à Trappes.



La première idée qui vient à l'esprit lorsqu'il s'agit de former des équipages à la conduite d'un avion, c'est de les entraîner avec les instructeurs compétents sur l'avion en question jusqu'à ce que les-dits équipages sachent parfaitement l'utiliser dans toutes les circonstances.

Malheureusement, cette méthode qui a été intégralement employée jusqu'au début des années 60, et qui le demeure parfois sur les avions les plus petits, a vite montré ses limites.

- Sur le plan de la sécurité

La majeure partie des accidents enregistrés dans les compagnies aériennes a été longtemps due aux vols d'entraînement, ce qui n'est pas si étonnant. En effet, mettre aux commandes d'un avion, même avec un instructeur à bord, des pilotes connaissant encore mal, voire pas du tout la machine, pour la « prendre en main », présente toujours des risques. Ces risques sont encore accrus lorsqu'on étudie les pannes qui peuvent survenir en vol car, en cas de mauvaise réaction des élèves, l'avion peut se trouver en situation périlleuse. On ne compte plus les mauvaises réactions à la panne simulée d'un moteur qui ont entraîné la coupure d'un autre moteur !

- Sur le plan de l'économie

Faire voler des avions de lignes destinés à

transporter des passagers pour l'entraînement est à la fois une dépense importante et un manque à gagner puisque c'est une partie du potentiel de transport de la compagnie qui est immobilisé.

- Sur le plan de la disponibilité

A moins de consacrer en permanence une partie de la flotte aérienne à l'entraînement des équipages, les avions ne sont en général que peu souvent disponibles pour cette fonction.

De plus, les conditions météorologiques, les contraintes aéroportuaires, etc. limitent les vols d'entraînement.

- Sur le plan de l'environnement

Aujourd'hui, les aéroports sont de plus en plus saturés par les vols réguliers et, pour limiter les nuisances essentiellement phoniques dont se plaignent les riverains, tentent de réduire le trafic en interdisant par exemple les mouvements (décollages et atterrissages) de nuit, ce qui bien entendu empêche sur ces aérodromes, tout entraînement de nuit.

- Sur le plan de la pédagogie

Un avion n'est pas un outil pédagogique. Il n'est pas possible de recommencer en vol plusieurs fois le même exercice dans des conditions strictement identiques. Ou bien, il est impossible de modifier instantanément des paramètres de vol pour présenter une

situation différente. Il est difficile de visualiser ou d'enregistrer des phases importantes du vol pour pouvoir le présenter ultérieurement à l'équipage en formation.

A cause des risques, certaines pannes ne peuvent être étudiées en vol, etc.

Toutes ces considérations ont amené les responsables de la formation à rechercher « autre chose » capable de résoudre ce dilemme : faire mieux que l'avion et pour moins cher ! Cette « autre chose » existe : c'est le simulateur.

La notion de simulateur est aussi « vieille » que l'aviation.

Comme les premiers avions étaient monoplaces, à cause du manque de puissance de leurs moteurs, il fallait bien démontrer au sol aux futurs pilotes, avant leur premier vol, quels étaient les effets principaux du braquage des commandes de vol. A cette fin, les premiers constructeurs d'avions avaient créé des « machines » manœuvrées par des hommes qui bougeaient le siège sur lequel était installé le futur pilote, en observant les mouvements qu'il imprimait à ses commandes de vol (commande de tangage, de roulis et de lacet). Ceci était très rudimentaire mais déjà efficace.

Le véritable départ de l'utilisation des simulateurs de vol remonte à la seconde guerre mondiale lorsqu'il a fallu former rapidement de nombreux pilotes militaires au vol de nuit. Ce furent les fameuses « Blue Boxes ».

Il s'agissait là d'un ensemble regroupant une cabine de pilotage en bois, montée sur un dispositif pneumatique qui lui permettait de pivoter autour de ses trois axes et d'un poste instructeur placé à l'extérieur d'où l'on pouvait suivre les évolutions grâce à la recopie des principaux instruments de bord et d'un traceur qui matérialisait sur une table spéciale la trajectoire de l'avion simulé.

La simulation du vol et des moteurs était certes encore très imparfaite mais ces machines ont permis de « dégrossir » le vol aux instruments, de donner les notions les plus importantes et de faire en sorte que les pilotes se sentent immédiatement en confiance lors de leurs premiers vols de nuit.

Les simulateurs de vol d'avions civils d'aujourd'hui n'ont vraiment plus rien à voir avec ces valeureux ancêtres.

D'ailleurs, dans le vocabulaire actuel, n'a droit au nom de simulateur qu'une machine qui reproduit le plus parfaitement possible un type d'avion bien particulier (un Airbus A-320 par exemple) et même précisément un numéro de série bien particulier.

Un tel simulateur est constitué :

- D'une cabine qui reproduit fidèlement dans les moindres détails la cabine de l'avion simulé avec, bien entendu, tous les instruments, commandes, etc.
- D'un poste instructeur monté derrière la cabine.
- D'un dispositif de « mouvement de cabine » composé de six vérins hydrauliques volés destiné à recréer les impressions de vol au niveau de l'équipage.
- D'un ensemble de visualisation du monde extérieur, recréé à l'aide d'un générateur d'images synthétiques et d'un système optique collimatant cette image à l'infini de façon à ce que l'accommodation optique soit identique à ce qu'elle serait en vol réel.
- D'un ensemble de restitution des différents bruits perçus en vol.
- D'un ensemble de calcul constitué d'un puissant ordinateur traitant toutes les équations en temps réel, et d'une interface permettant le dialogue entre le calculateur et le simulateur.
- De générateurs de puissance électrique et hydraulique.

Dans un tel simulateur, l'équipage à l'entraînement se retrouve intégralement dans « son » avion. Tout y est identique. Par exemple, si l'exercice consiste à décoller de Roissy pour aller se poser à New-York, les images présentées seront bien celles de ces deux aéroports et même la circulation sur les taxiways sera conforme à la réalité. En vol, le comportement du simulateur, les réactions des commandes, les performances, les bruits, les sensations de vol seront identiques à ceux de l'avion simulé.

Grâce aux progrès techniques en matière de calculateurs numériques, d'électronique rapide, etc., les simulateurs modernes sont dotés de modèles mathématiques très poussés qui permettent, non seulement la simulation (en temps réel) du vol « normal » mais aussi la simulation de plusieurs centaines de pannes.

Avec les simulateurs, les difficultés de l'entraînement en vol réel sont toutes levées :

- **Sécurité** : c'est évident puisqu'on ne quitte pas le sol.
- **Économie** : les avions font leur « métier » en transportant les passagers. De plus, l'heure de vol sur simulateur coûte environ dix fois moins cher que sur l'avion équivalent.
- **Disponibilité** : les normes de construction utilisées, la qualité des matériaux et le

professionnalisme des fabricants de simulateurs rendent ceux-ci extrêmement fiables et il n'est pas rare que ces machines soient utilisées jusqu'à 20 heures et plus par jour, 7 jours par semaine, avec des taux de disponibilité de 99 %.

- **Environnement** : idem « sécurité »
- **Pédagogie** : un simulateur est avant tout un appareil pédagogique. Il est conçu dès le départ pour permettre à l'instructeur de jouer pleinement son rôle en le déchargeant de toutes les tâches annexes.

Grâce à ces capacités d'initialisation multiples (au sol ou en vol, à l'arrêt ou en marche, etc.) de « gel » pour figer l'exercice le temps d'un commentaire, de « play back » pour revoir une phase de l'exercice, de modifications instantanées des paramètres de vol : masse, carburant, pannes, météorologie, etc., c'est un puissant outil de formation.

La formation des équipages à l'aide de simulateurs est aujourd'hui parfaitement entrée dans les mœurs, et les autorités officielles de l'Aviation civile (SGAC en France, FAA aux USA, CAA en Grande-Bretagne) ont émis des règlements de certification des simulateurs. A condition que les critères de qualité réclamés par ces règlements soient respectés, la transformation des équipages (pour passer d'un type d'avion à un autre) peut se

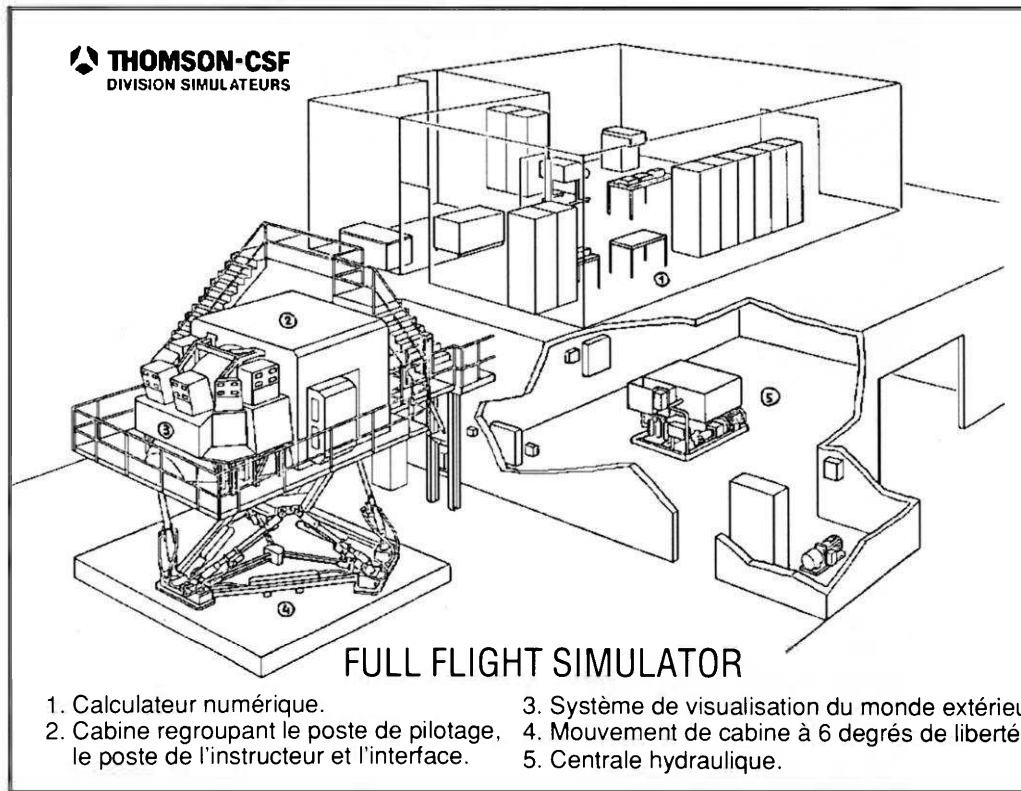
faire **INTÉGRALEMENT** sur simulateur. Par exemple, là où il fallait 40 heures de vol réel pour transformer un pilote sur B 707 dans les années 60, il suffit aujourd'hui de trente minutes pour transformer un pilote sur A-320, le reste étant fait sur le simulateur.

Les équipages sont ainsi mieux formés grâce entre autre à l'étude exhaustive des pannes, de façon plus économique : rapport 10 entre le vol réel et le vol sur simulateur avec une planification plus aisée, puisque non influencée par la météorologie ou la disponibilité des avions et en respectant l'environnement.

La réalisation des simulateurs d'avions civils est aujourd'hui une véritable industrie. En 1989, 50 simulateurs ont été commandés un peu partout dans le monde pour des avions aussi variés que le Boeing 747-400 que des Piper Cheyenne en passant par des Airbus de tous types.

Le prix moyens d'un tel simulateur est de 12 M\$ hors visuel ou 15 avec visuel.

La concurrence sur ce marché relativement étroit est extrêmement dure mais la France, représentée par Thomson-CSF, a réussi à percer et à se hisser à la troisième place en prenant appui sur le programme Airbus où elle a obtenu 60 % des simulateurs vendus dans le monde. ■



FULL FLIGHT SIMULATOR

- 1. Calculateur numérique.
- 2. Cabine regroupant le poste de pilotage, le poste de l'instructeur et l'interface.
- 3. Système de visualisation du monde extérieur.
- 4. Mouvement de cabine à 6 degrés de liberté.
- 5. Centrale hydraulique.

Entrepreneur ou bailleur de fonds ?

LE RÔLE DE L'ÉTAT DANS LES DÉVELOPPEMENTS SPATIAUX

Les succès enregistrés ces dernières années en France dans le domaine de l'activité spatiale sont le résultat d'une relation très équilibrée entre l'État et la communauté spatiale, marquée par un accord sur l'utilité et la nécessité des programmes. A l'heure où les mécanismes de décision français se diluent dans la coopération européenne, l'État doit à nouveau se pencher sur les problèmes de structures et redéfinir son rôle.



La rencontre du politique et du technique : le Président Mitterrand face au Président du CNES et au Chef de projet Hermès. (CNES)

A première vue, le rôle de l'État dans le développement de l'activité spatiale en France est clair : depuis la loi de décembre 1961 instituant un Centre National d'Études Spatiales, jusqu'au récent vote par le Parlement du budget du Ministère des Postes, des Télécommunications et de l'Espace pour 1990, la politique rythme la vie de ce domaine, lui donnant son organisation et ses moyens.

Certes, il s'agit d'argent public. Pour autant, les hommes et les femmes qui travaillent sur

des projets spatiaux ont besoin de critères de jugement plus immédiats, plus proches que la référence à la volonté du Gouvernement. La « bonne science », la performance, la capacité technique, la rentabilité sont des notions difficiles à cerner, mais néanmoins plus accessibles que la définition d'orientations politiques dans le cadre de la conduite de la nation.

La remarquable continuité des programmes engagés dans le domaine spatial pendant les 25 dernières années en France, amènerait

même à se poser la question sous un autre jour. Elle concourt à donner le sentiment d'un secteur dont la légitimité incontestable profite à l'action du Gouvernement plus qu'elle ne s'en nourrit. ARIANE est là, noble ambition d'indépendance, que la France a su faire partager à l'Europe, puis succès à l'exportation, qui fournit un thème de discours, un motif de fierté, une partie d'une intervention à la télévision.

On peut pousser le raisonnement plus avant : le projet d'envoyer l'homme dans l'espace,

par exemple, doit-il être présenté de façon à susciter l'adhésion ? Ce sera alors l'occasion d'un rapprochement entre l'Europe et les États-Unis, quand le Président Reagan ouvre le projet de la station spatiale habitée FREEDOM à la coopération internationale, en pleine période de « guerre de étoiles ». Ce sera aussi un grand projet fédérateur européen, avec la mise en place de l'infrastructure nécessaire à la maîtrise du vol habité, par l'Agence Spatiale Européenne. Enfin, quand les pays de l'Europe signent les uns après les autres des accords avec Glavcosmos, pour envoyer un cosmonaute pendant une semaine à bord de la station orbitale soviétique MIR, il devient un élément de la détente Est-Ouest. Si le même projet se prête à tant d'avatars politiques, c'est peut-être parce que sa justification est ailleurs.

On aboutit ainsi à l'idée d'un déterminisme technico-économique qui voit se mettre en place les projets qui sont mûrs pour être exécutés par l'industrie, et où les couleurs dont il faut les parer pour séduire l'État importent peu. Dans une filière sans cesse en expansion, où la technologie est le moteur des développements, le couple ARIANE-

HERMÈS succède à ARIANE 4 et les cordons de la bourse de l'État se délient. Les techniciens ont l'avantage du concret : on ne va pas dans la Lune simplement parce qu'on en a envie, mais parce que « il faut le faire parce qu'on peut le faire ». Sinon, d'autres le feront avant nous.

Les paragraphes qui précèdent décrivent une problématique assez fréquente dans le système français. C'est, schématiquement, le chemin qui va du politique, un député qui vote une loi de finances au Parlement par exemple, au technicien, motivé par un projet sur le terrain. On peut espérer beaucoup d'un dialogue rationnel du technicien et du politique. Il est peut-être plus utile d'essayer de comprendre pourquoi ce système a plutôt bien fonctionné dans le passé, ce que nous réserve l'avenir, et en quoi le rôle de l'État revient au premier plan pour résoudre les problèmes qui sont posés.

L'État français doit beaucoup à l'activité spatiale car elle s'est admirablement prêtée à l'expression de nombreux thèmes politiques : la volonté d'indépendance nationale bien sûr, mais aussi l'idée qu'une France forte dans une Europe forte, avec la première



Ancien élève de l'École Normale Supérieure, Ingénieur du corps des Télécommunications, Jacques SERRIS est Délégué Général Adjoint à la Délégation Générale à l'Espace du Ministère des Postes, des Télécommunications et de l'Espace.

Toulouse, métropole aéronautique et spatiale : une opération de décentralisation réussie. (CNES)



(CNES / Illustration David Ducros)

place que nous occupons au sein de l'Agence Spatiale Européenne (ASE). Le goût pour la mise en œuvre de structures cohérentes, par la création d'une agence spécialisée, le Centre National d'Études Spatiales (CNES) mais aussi une opération de décentralisation réussie à Toulouse, métropole aéronautique et spatiale. Jusqu'à notre attachement pour les départements et territoires d'Outre-Mer, qui trouve, avec la base de lancement de Kourou l'occasion du développement de la Guyane, après le semi-échec de l'agriculture et de l'exploitation de la forêt. Les interrogations sur la nature industrielle de l'activité spatiale ont également trouvé une réponse : l'opération réussie de commercialisation du lanceur ARIANE à travers une structure de droit privé, ARIANESPACE, s'est traduite en 1989 par la signature d'un contrat pour l'achat de 50 fusées ARIANE 4 auprès des principaux fabricants, justifiant ainsi les développements entrepris.

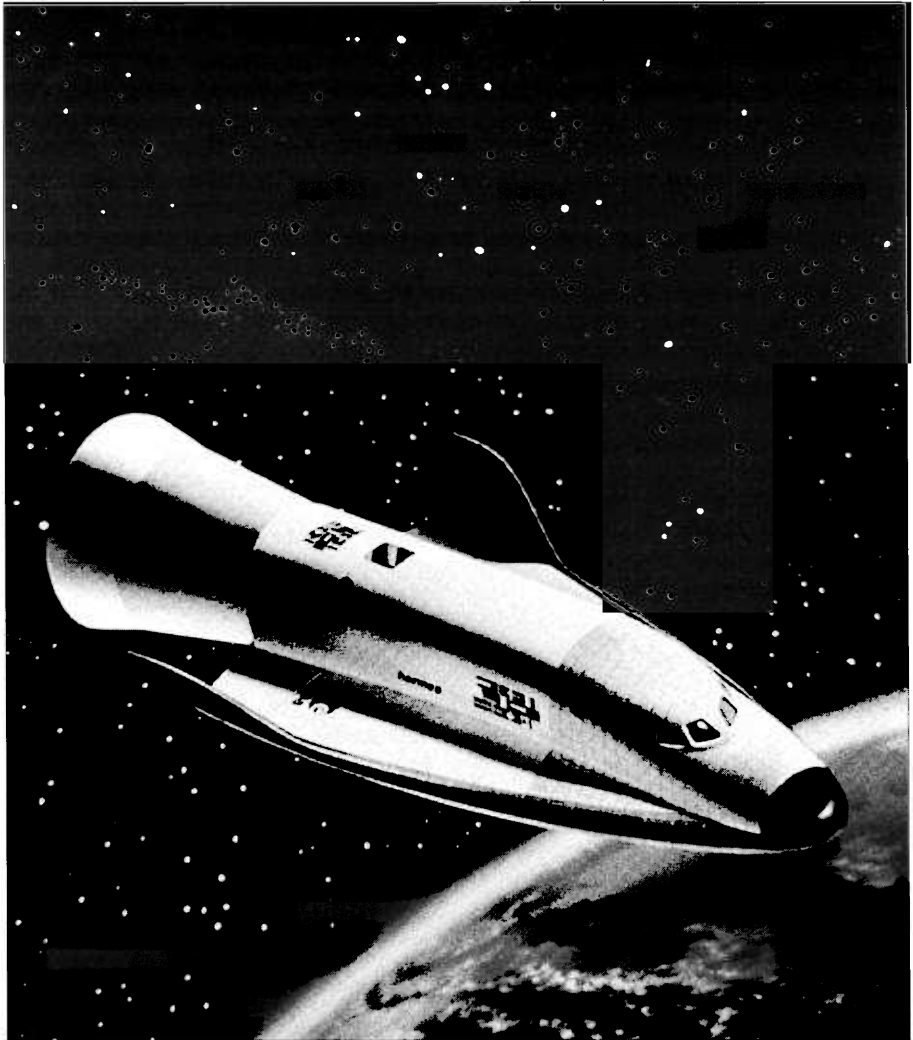
Au dynamisme du CNES s'est ajouté celui de France-Télécom, de la Délégation Générale à l'Armement, de TDF et de la Météorologie nationale pour doter la France et l'Europe de systèmes de satellites dans tous les domaines d'application de l'espace : SPOT, TÉLÉCOM 1 et 2, SYRACUSE 1 et 2, HELIOS, TDF 1 et 2, MÉTÉOSAT.

Enfin, réunis à La Haye à l'automne 1987, les ministres de l'Europe spatiale décidaient, malgré les réserves du Royaume-Uni, de lancer un ambitieux programme d'infrastructure spatiale, avec la navette HERMES et les laboratoires orbitaux de COLUMBUS. Nous l'avons alors tous senti, forte de ses succès, l'Europe ambitionnait de rejoindre les États-Unis et l'Union Soviétique sur le front de la recherche spatiale.

Pourtant de nombreuses difficultés subsistent.

D'abord, avons-nous atteint la taille critique ? Si on additionne tous les budgets spatiaux de l'Europe, on ne doit guère dépasser une trentaine de milliards de francs. Aux USA, le seul budget de la NASA atteint 12,2 milliards de dollars. S'y ajoutent les dépenses spatiales militaires plus importantes encore et un secteur industriel (satellites de télécommunications) sans équivalent chez nous. En Union Soviétique, l'ampleur des réalisations amène à la même conclusion : face aux deux grands, les moyens de l'Europe spatiale restent modestes.

Ensuite, quelle est la bonne organisation ? Il faut se rendre à l'évidence, la structure centralisée, forte, voire indépendante, qui a



La navette Hermès : un grand projet européen.

fait le succès du spatial en France n'est pas adaptable à l'échelle européenne. En outre, l'équilibre de développement de l'industrie dans les différents pays est et restera encore longtemps un objectif en soi, entraînant une dispersion des efforts communautaires.

Enfin, se pose une question de contenu. Navettes et avions spatiaux, laboratoires en orbite, habités ou automatiques, maîtrise du support-vie et médecine spatiale, expédition vers la Lune voire vers Mars, exploration du système solaire par des sondes automatiques et même surveillance de l'environnement terrestre par satellites : les objectifs se multiplient parmi lesquels il n'est pas facile de mettre de l'ordre. Or, nous devons à une programmation rigoureuse et à l'exemple américain d'avoir jusqu'à présent consacré l'essentiel de nos efforts à des actions dont l'intérêt était démontré. Ce n'est en rien mi-

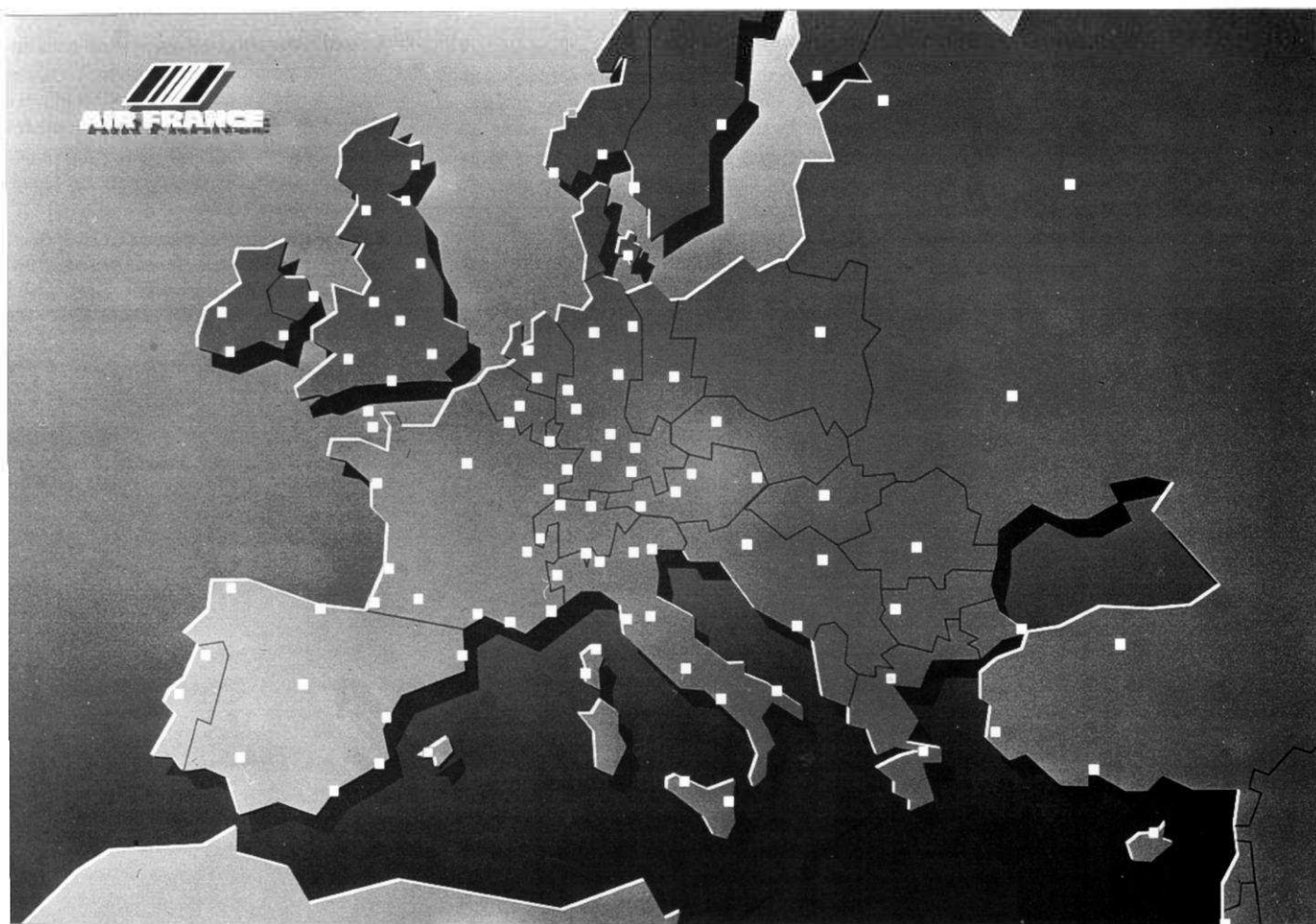
nimiser les performances de nos équipes que de constater que toutes les puissances spatiales ont suivi le même chemin, de l'Inde à la Chine et au Japon : fabriquer un lanceur, des satellites de télécommunications, d'observation de la Terre, et si possible envoyer un cosmonaute dans l'espace grâce à une coopération avec les États-Unis et l'Union Soviétique. Aujourd'hui nous n'avons plus le recul nécessaire pour apprendre des erreurs ou des succès de nos voisins et fixer nos priorités.

Le problème est posé. Le résoudre amènera l'État à se pencher à nouveau sur les questions de structure, en particulier à l'échelle européenne, en essayant de trouver une solution possédant cette qualité, garante, avec la compétence des hommes, du succès de l'aventure spatiale : générer un consensus en s'imposant avec la force de l'évidence. ■

LA LIBÉRATION DU TRANSPORT AÉRIEN DANS LA CEE

La volonté commune exprimée par un grand nombre d'États et de Compagnies aériennes, à savoir qu'il faut

mener de pair libéralisation et harmonisation, devrait conduire à des mesures concrètes.



Le 14 décembre 1987, le Conseil a adopté un ensemble de mesures visant à mettre en application la *première phase de libéralisation* du transport aérien européen. Il est entré en vigueur le 1^{er} janvier 1988 pour une durée de 3 ans, c'est-à-dire jusqu'au 1^{er} janvier 1991.

Le Conseil, au vu des résultats obtenus, devrait adopter, avant le 30 juin 1990, une nouvelle série de propositions destinées à mettre en œuvre la *deuxième phase de libéralisation* du transport aérien en Europe, avant l'achèvement le 1^{er} janvier 1993, du Marché Unique.

Le *compromis de décembre 1987*, composé d'un ensemble de quatre textes réglementaires portant respectivement sur la fixation des tarifs, la répartition de la capacité, l'accès au marché et la concurrence, a profondément modifié le régime réglementaire qui a prévalu pendant plus de quarante ans.

Le transport aérien est en effet une activité internationale qui s'exerce dans un cadre juridique négocié d'État à État.

La Convention de Chicago (1944) qui régit notre activité repose sur le principe que l'État exerce une pleine et entière souveraineté sur son espace aérien.

Les relations aériennes sont donc définies dans le cadre d'accords bilatéraux qui sont négociés par les gouvernements qui, le plus souvent, définissent aussi les relations entre les compagnies désignées dans le cadre de ces accords. Outre des clauses générales, ils contiennent des clauses relatives à la capacité, aux tarifs et aux routes.

Le compromis de décembre 1987 a assoupli de manière sensible le régime réglementaire existant.

a) En matière de tarifs

A la différence de ce que prévoyaient les accords bilatéraux (concertation obligatoire des compagnies et approbation des tarifs par les deux États concernés), le compromis prévoit deux innovations gouvernementales :

- le dépôt unilatéral des tarifs est désormais autorisé, toute compagnie peut déposer auprès des autorités aéronautiques un tarif sans être obligé de consulter au préalable les compagnies partenaires.
- l'approbation gouvernementale est automatique pour les tarifs les plus bas, dits « promotionnels » qui sont inscrits dans les « zones de flexibilité » et qui comportent certaines contraintes.

b) En matière de capacité

Les accords bilatéraux sont modifiés de manière à supprimer la règle 50/50 qui prévoyait la stricte égalité de l'offre entre les transporteurs exploitant les services entre deux pays. Cette règle était en effet jugée de nature à paralyser le développement du trafic. Le compromis de décembre 1987 a introduit une fourchette de 45/55 qui est passé

à 40/60 à partir du 1^{er} octobre 1989 et ce jusqu'au 1^{er} janvier 1991.

c) En matière d'accès au marché

Les accords bilatéraux ont été révisés afin de permettre :

- La *multidésignation* qui permet, sur certaines liaisons importantes et selon des critères bien définis, à un État de nommer plusieurs de ses compagnies pour desservir un autre État.
- La *combinaison de points* qui donne la possibilité à un transporteur de relier son pays d'origine à deux villes situés dans deux autres États de la CEE, sans cependant pouvoir prendre des passagers entre ces deux villes.
- Les *5^e libertés*. Le compromis communautaire donne le droit, sous certaines conditions à un transporteur de relier son pays d'origine à plusieurs villes situées dans d'autres États de la Communauté avec la possibilité de prendre des passagers entre ces villes.
- Les *liaisons entre grands aéroports et aéroports régionaux*. Les aéroports euro-



La libéralisation du cabotage reste un des points fondamentaux à débattre

peens sont classés en trois catégories en fonction du volume de leurs trafics.

A partir de cette classification, il s'agit de permettre le libre accès à tout transporteur de la Communauté sur les liaisons entre les capitales et les métropoles régionales ou entre les capitales et les petits aéroports régionaux.

Cette liberté d'accès s'accompagne d'une autre liberté relative à la capacité de l'aéronef : en effet, si l'avion utilisé sur ce type de liaison ne dépasse pas 70 sièges, la capacité offerte ne sera pas décomptée dans le calcul bilatéral; c'est-à-dire dans la fourchette de répartition à 45/55 puis 40/60.

d) L'application des règles de concurrence

L'arrêt de la Cour Européenne de Justice du 30 avril 1986 a confirmé l'applicabilité des règles de concurrence du Traité de Rome au transport aérien.

Leur mise en œuvre effective dépend cependant de l'adoption de textes spécifiques. C'est pourquoi, le quatrième volet du compromis est consacré aux règlements sur la concurrence, l'un instituant la procédure et l'autre octroyant un certain nombre d'exemptions.

Bénéficiaire de l'exemption de groupe certaines activités entre compagnies comportant des effets bénéfiques pour les usagers. Parmi celles-ci, on peut citer : les concertations tarifaires, la répartition des créneaux horaires, les systèmes de réservation informatisée, l'assistance en escale, la planification conjointe et la coordination des capacités.

Après vingt trois mois d'application, on peut constater que les effets du compromis de décembre 1987 ont permis une dynamique concurrentielle sans remise en cause de l'équilibre des exploitations. Toutefois, il faut remarquer que cette évolution n'a été possible que parce que la libéralisation mise en œuvre a été progressive et s'est accompagnée d'exemptions qui ont permis aux compagnies aériennes de continuer leurs activités essentielles tout en s'adaptant à la nouvelle réglementation.

Air France pour sa part a très rapidement réagi aux nouvelles données de la concurrence européenne : depuis le 1^{er} janvier 1988, 20 nouvelles lignes ont été lancées sur l'Europe au départ de Paris, et 30 au départ de la province. Cet effort considérable lui a permis de devenir le premier transporteur européen en termes de nombre d'escales desservies (108 aujourd'hui) et le premier transporteur régional (appareils de 70 sièges

ou moins) intra-communautaire. Cette politique volontaire et agressive lui a permis de connaître en 2 ans une expansion de l'ordre de 28 % et d'accroître sensiblement sa part du marché sur les lignes intra-européennes.

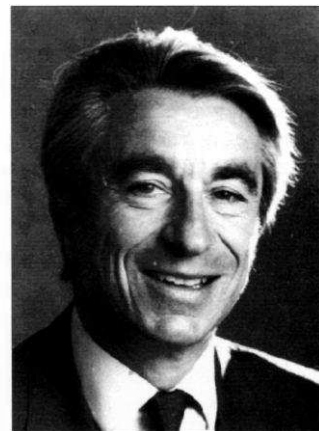
Le 19 juillet dernier, la Commission des Communautés Européennes conformément aux engagements pris par le Conseil des Ministres des transports en décembre 1987, a proposé de nouvelles mesures de libéralisation qui représentent la *deuxième étape* vers la réalisation du marché intérieur. A la suite de ces propositions qui constituent une accélération importante du processus, le Conseil des Ministres des transports des 4 et 5 décembre dernier a défini les grandes orientations pour la 2^e phase de libéralisation aérienne. Ces orientations peuvent se résumer de la façon suivante :

a) Les tarifs

La Commission jugeant le système actuel trop peu libéral, proposait pour tous les tarifs intra-communautaires le *système de « double désapprobation »* : un tarif déposé par une compagnie n'est rejeté que lorsque les deux gouvernements concernés désapprouvent simultanément ce tarif. S'il y a conflit, c'est la Communauté qui tranche. Un tel système, s'il n'est pas pourvu de mécanismes régulateurs, favorise la guerre tarifaire et encourage tout à fait artificiellement la spirale à la baisse des tarifs pratiqués par les transporteurs ; ainsi à court terme, il menace les résultats économiques des compagnies ; à moyen terme, il peut se traduire par des dégradations du service offert aux passagers, voire porter atteinte à la sécurité du transport aérien, en raison d'une pression permanente et excessive sur les coûts. Sensible à ces arguments, et pour éviter les excès qu'un tel système instauré trop brutalement, pourrait engendrer, le Conseil des Ministres a décidé de reporter la libéralisation des tarifs à 1993. D'ici là, les zones de flexibilité tarifaires seront changées et surtout simplifiées.

b) La capacité

Tout en conservant le principe du contrôle de la capacité par les Etats, la Commission propose la poursuite du processus de restriction progressive de ces contrôles pour atteindre en avril 1992 : 75/25. Les modifications apportées par la Commission en ce domaine, dès décembre 1987, ont suscité une « dynamique » de l'offre qui s'est traduite par un développement plus important des services intra-européens et jusqu'ici les transporteurs n'ont pas eu à en pâtir. Le Conseil a adopté cette orientation.



**Jean-Didier
BLANCHET,
ICPC 64.
Directeur Général
d'Air France.**

c) L'accès au marché

L'initiative importante de la Commission concerne les rapports entre États Membres et ses propres transporteurs aériens. Un État pouvait jusqu'ici refuser d'octroyer des droits d'exploitation d'un service à ses propres compagnies aériennes même si elles remplissaient les conditions requises pour les transporteurs étrangers. Jugeant qu'il s'agissait là d'une discrimination à rebours, la Commission prévoit maintenant que soit *imposée aux États l'obligation de rédiger un cahier des charges non discriminatoire*. S'il est respecté par une compagnie nationale qui se porte demandeur de desservir un service, les États Membres ne pourront refuser la licence à ce transporteur. Le Conseil a admis la nécessité d'éclaircir les relations entre un État et ses transporteurs aériens avant le 1^{er} juillet 1992, sur la base d'un cahier des charges et de critères à harmoniser, et il a chargé la Commission de travailler dans ce sens. Par ailleurs, il reste un point fondamental à débattre, celui de la libéralisation du cabotage. La France serait un des États les plus touchés par une telle mesure, car elle possède le marché domestique le plus important de la CEE. Le cabotage pose également des problèmes juridiques que la Commission n'a toujours pas éclaircis : l'Article 7 de la Convention de Chicago prévoit en effet que lorsqu'un État accorde à un autre État des droits de cabotage, il est tenu d'en faire profiter les autres signataires de la Conven-

tion. On pourrait donc imaginer que des États tiers demandent à bénéficier de ces mêmes droits sans être pour autant tenus de reconnaître aux États européens les mêmes avantages de cabotage sur leur propre territoire (cf. les USA), ce qui constitue, évidemment, un avantage concurrentiel considérable et inadmissible.

d) La politique d'harmonisation

Le Conseil des Ministres des transports a donc émis le principe de la libéralisation du transport aérien en Europe. Il a toutefois souhaité que la marche vers cette libéralisation soit progressive et réaliste, que ce soit en matière de tarifs, en matière de capacité ou en matière d'accès au marché.

Toutefois, le Conseil des Ministres ne s'est pas contenté de définir les grandes orientations en matière de libéralisation ; il a souhaité aussi que la Commission européenne propose des mesures dans les domaines technique et social, de nature à harmoniser les conditions de la concurrence ; il lui a demandé de même de définir la sélection d'une politique extérieure commune. Les propositions de la Commission, sur ces objets, étaient jusqu'ici très insuffisantes. La construction d'un marché unique, sain et équilibré suppose en effet qu'en parallèle de la politique de libéralisation amorcée, soit menée une politique d'harmonisation des conditions de la concurrence.

A titre d'exemple, l'application du droit d'établissement et de la libre prestation des services prévus par le Traité, implique, dans la pratique, qu'en même temps qu'on libéralise en Europe, on s'efforce de *supprimer un certain nombre de divergences dans les conditions d'exploitation des différentes compagnies*. Faute de quoi, les disparités de situations donneraient à certains transporteurs des avantages injustifiés sur les autres en matière de réglementation sociale et en matière de réglementation technique. En matière de salaire minimum, de durée hebdomadaire de travail, de conditions d'emploi, l'Europe est encore à faire et toutes les compagnies aériennes n'ont pas les mêmes contraintes dans l'exercice de leur activité ; il en est de même en matière de reconnaissance mutuelle des diplômes et des licences, qui est une condition nécessaire à la libre circulation des travailleurs. De la même façon, la construction du marché unique européen ne peut se passer d'une politique extérieure commune. L'avenir du transport aérien européen se joue aussi en dehors de l'Europe, là où les compagnies européennes sont confrontées à la concurrence des



Photo Paul Pougnet - Rapho.

grandes compagnies internationales, américaines ou asiatiques. Jusqu'ici la division des Européens face aux grandes puissances mondiales a été la source de déséquilibres importants : ainsi les compagnies américaines peuvent desservir 40 points en Europe dans 11 pays différents, à partir de n'importe quel point des États-Unis. A l'inverse, les compagnies européennes ne sont globalement autorisées à desservir que 20 points aux États-Unis, depuis leur seul pays d'origine. Ces disparités et ces déséquilibres doivent être corrigés ; ils ne le seront que par l'existence d'une politique européenne extérieure commune en matière de transport aérien.

A ce stade, il est difficile de savoir comment finalement se prononceraient les États sur les mesures de libéralisation et quelles propositions seraient finalement adoptées. On peut néanmoins penser que la volonté commune exprimée par un grand nombre d'États et par les compagnies aériennes, à

savoir qu'il faut mener de pair libéralisation et harmonisation et qu'il faut définir une politique extérieure commune, se traduira par des mesures communautaires concrètes. Air France, pour sa part, est favorable à la poursuite du processus engagé par la Commission, sous réserve que soient prises en compte les précautions évoquées ci-dessus. Ce processus, qui profite au consommateur, se traduit en conséquence par l'expansion du marché, par l'émergence de nouveaux besoins. La compagnie Nationale a su très bien, je crois, s'adapter aux principes énoncés en 1987. Elle a su faire la preuve qu'en période de concurrence accrue, elle pouvait non seulement se développer, mais aussi gagner des parts de marché sur ses plus grands concurrents. Je suis persuadé qu'elle saura encore faire la preuve dans l'avenir de cette faculté d'adaptation, de cette soif de conquête, pour le plus grand bien des ailes françaises. ■

La grande aventure d'une compagnie aérienne multinationale

AIR AFRIQUE



Yves Roland-Billecart, P.-D. G. d'Air Afrique.

Air Afrique revient de loin. Ayant été à la fin de 1988 en situation de quasi faillite, l'unique multinationale africaine de transports aériens retrouve, après quelques mois de mise en application du Plan de Redressement de M. Yves Roland-Billecart, son nouveau Président-Directeur Général, des raisons de croire en son avenir. La volonté politique qui a prévalu à sa création, il y a 28 ans, a de nouveau permis de relancer cette entreprise citée comme un exemple de coopération, non seulement en Afrique mais également dans le cercle très élargi du transport aérien international.

Tout commence en 1961. La plupart des pays africains accèdent à l'Indépendance. Dans l'esprit des nouveaux dirigeants, les regrou-

pements économiques de type régional sont à la mode. Déjà, l'idée de l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA) a germé et fait son chemin.

Le 28 Mars 1961, onze Chefs d'État et de Gouvernement, Dahomey (aujourd'hui Bénin), Haute-Volta (aujourd'hui Burkina Faso), Congo, Centrafrique, Cameroun, Côte d'Ivoire, Gabon, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad, paraphaient à Yaoundé le traité « relatif aux transports aériens en Afrique ».

Air Afrique naissait ainsi avec comme douzième actionnaire, la SOEDTRAF (Société de Développement du Transport Aérien en Afrique) composée des chargeurs réunis à 75 % et de la Caisse de Dépôt et Consignation pour 25 %.

Aujourd'hui la Compagnie compte 10 États Membres depuis l'adhésion du Togo en 1968 et les départs successifs en 1971 et 1976 du Cameroun et du Gabon.

Les années fastes

Jusqu'au début des années 80, Air Afrique connaît une croissance régulière. Ainsi, de la première année de plein exercice (1963) à 1980, la Compagnie a multiplié par 14,5 son chiffre d'affaires qui est passé de 5,6 milliards CFA à 80 milliards. De 287 000 passagers transportés en 1963, Air Afrique atteint le chiffre de 630 000 en 1980 et dépasse les 800 000 en 1986. Le fret connaît la même

progression avec volume record de 50 000 tonnes.

La Compagnie exploite une flotte de sept avions : trois DC.10-30, trois AIRBUS A300 B4 et un DC.8-63F Cargo.

Le développement de l'activité transport s'est parallèlement accompagné d'un effort d'équipement industriel. C'est ainsi que sur ses trois principales têtes de lignes africaines (Abidjan, Dakar et Brazzaville), la Compagnie a installé des centres industriels : Le Centre Industriel de Dakar destiné à la maintenance des avions de la Compagnie, le Centre Industriel de Brazzaville spécialisé dans la maintenance d'aéronefs conventionnels ou de première génération. A Dakar et à Abidjan, des centres de maintenance des accessoires avions complètent les capacités industrielles de la Compagnie.

La formation des hommes a, dès l'origine, constitué une priorité de la Compagnie. Elle dispose aujourd'hui de plusieurs centres où sont formés les agents commerciaux (Abidjan) les mécaniciens (Dakar), le personnel commercial de bord stewards et hôtesse (Abidjan).

La formation du personnel navigant technique, à l'origine essentiellement français, est assurée en Europe. Fin 1989, sur 53

commandants de bord, 18 sont africains, 45 co-pilotes sur 52 et 49 mécaniciens sur 56.

La crise

A partir de 1984/85 la situation se dégrade rapidement : baisse du chiffre d'affaires, coûts d'exploitation et hausse, effectifs devenus pléthoriques, frais généraux qui ne cessent d'augmenter, billets gratuits à un niveau record (13 % contre une norme internationale de 4 à 5 %).

Face à cette situation, la Direction handicapée par une organisation interne paralysante et conflictuelle, en butte aux exigences nationales des États Membres, ne peut réagir.

Avec plus de 25 milliards de pertes cumulées, des fonds propres devenus négatifs, une dette à court terme de près de 50 milliards de francs CFA, la Compagnie paraissait condamnée au dépôt de bilan.

Le miracle pourtant se produit. Mandaté par les Chefs d'État des Pays Membres pour tenter de sauver Air Afrique M. Félix Houphouët-Boigny, le Président de la Côte d'Ivoire obtient en août 1988 l'appui du Gouvernement français et en quelques semaines un Plan de Redressement de la Compagnie Multinationale est élaboré.

Le plan de redressement

Les dix Chefs d'État ayant décidé lors du Sommet de Cotonou en août 1988, de confier la présidence de la Compagnie à une personnalité non ressortissante d'un pays membre, il est fait appel à M. Yves Roland-Billecart, Inspecteur des Finances, Directeur Général de la Caisse Centrale de Coopération Économique depuis 1979. Après avoir procédé à un diagnostic de la Compagnie, M. Roland-Billecart élabore un plan de redressement, qui est remis en décembre 1988 aux Chefs d'État et approuvé à l'unanimité par le Sommet de Yamoussoukro le 2 février 1989. M. Roland-Billecart est nommé Président Directeur Général de la Compagnie le 3 Mars 1989.

Le plan de redressement fixe comme objectifs principaux :

- la restauration de l'efficacité en donnant les pleins pouvoirs à son Président-Directeur Général et la réorganisation de la Compagnie afin d'alléger le cadre institutionnel et le rendre plus efficace ;
- le redressement du chiffre d'affaires qui a chuté de près de 20 % au cours des quatre dernières années sous l'effet de la concurrence étrangère qui s'est développée grâce





Alain VIZZAVONA,
47 ans, Licence et
DES de Droit,
Sciences PO PARIS.
Directeur à la
Caisse Centrale de
Coopération
Economique dont il
a été le Directeur
Financier de 1984 à
fin 1988.
Directeur délégué
auprès du Président
Directeur Général
d'AIR AFRIQUE
depuis Mars 1989.

à l'abandon progressif des principes du Traité de Yaoundé qui prévoyait la mise en commun des droits de trafic des dix États Membres et leur exploitation exclusive par Air Afrique ;

- la récupération des créances en particulier sur les États qui avaient atteint la somme de 12,5 milliards de francs CFA ;
- la réduction des effectifs devenus trop importants par rapport à l'activité de la Compagnie ;
- la maîtrise des frais généraux ;
- la remise en ordre des systèmes de gestion, informatiques, comptables et budgétaires.

Le plan comportait enfin un volet financier permettant d'apporter à la Compagnie les 57,5 milliards de francs CFA nécessaires au rétablissement de son équilibre.

La relance

Neuf mois après le début de sa mise en œuvre, le plan de redressement est déjà largement appliqué et des résultats positifs commencent à apparaître.

La réorganisation interne qui a entraîné le licenciement de 1 600 personnes et la mise en place d'un organigramme plus concentré sont achevées.

Les mesures de réglementation de la concurrence sont entrées en application en novembre 1989. Elles concrétisent le retour aux principes de base du droit aérien international selon lesquels l'exploitation doit être en fonction du trafic naturel et, doivent être respectés la réciprocité et l'équilibre en matière de prise de trafic. Les compagnies étrangères se sont ainsi vues appliquer des quotas de passagers à l'embarquement et au débarquement destinés à mettre fin à la pratique illégale dite de la « 6^e liberté » qui consiste à détourner le trafic entre deux pays par une correspondance dans un troisième État (exemple Abidjan/Paris effectué par une compagnie européenne n'ayant pas de droit sur cette desserte mais l'assurant sous la forme d'un vol Abidjan/autre capitale européenne/Paris).

Une politique commerciale plus dynamique, avec un nombre accru de liaisons, des nouveaux tarifs attractifs, une campagne publicitaire, la redynamisation des réseaux de vente et l'amélioration de la qualité du service au sol et en vol, a été engagée.

Le nouveau programme de la saison hiver 89/90 permet de desservir 28 villes grâce à 521 liaisons régulières entre l'Afrique, l'Europe, les États-Unis et le Moyen-Orient ainsi

qu'entre les principales capitales de l'Afrique de l'Ouest et Centrale.

Pour réaliser ce programme Air Afrique s'est dotée de moyens supplémentaires : un TRISTAR 1011 de 302 places, un BOEING 737-300 de 137 places et un BOEING 707 cargo.

Les concours financiers indispensables ont été réunis grâce à une aide de la France de 37 milliards de francs CFA, un rééchelonnement de crédits bancaires de 14 milliards CFA et une demande de prêt à long terme a été introduite auprès de la Banque Africaine de Développement à hauteur de 15 milliards de francs CFA.

Les premiers résultats sont conformes aux prévisions du Plan de Redressement. Pour la première année depuis 4 ans, le chiffre d'affaires est à la hausse (+ 5 % en 89) et les frais généraux à la baisse. Le déficit devrait être ramené pour cet exercice à moins de 3 milliards CFA contre 14 en 1988. L'objectif annoncé par la Compagnie est l'équilibre en 1990 et des bénéfices dès 1991. Air Afrique sera ainsi en mesure d'assurer le renouvellement de sa flotte et de se présenter dans de bonnes conditions face à la concurrence à laquelle elle devra s'imposer au cours de la prochaine décennie. ■

LE FINANCEMENT D'AVIONS

Répartis en trois catégories proprement bancaires, les

financements sur actifs, les leasings fiscaux et les crédits à l'exportation, ils suscitent l'intérêt de la plupart des grandes banques mondiales.



Photo Pierre Michaud - Rapho.

Bernard CHENEBAULT,
Sous-Directeur, Banque
Nationale de Paris, en
charge des financements
aéronautiques et spatiaux.

Les livraisons d'avions de ligne dans le monde représenteront au moins USD 20 milliards par an sur les 20 prochaines années, soit USD 400 milliards d'ici à l'an 2010. Ces livraisons correspondent pour moitié à des besoins de remplacement d'avions âgés et pour moitié à la croissance attendue du trafic.

Or, les compagnies aériennes sont déjà fortement endettées et doivent affronter un environnement de plus en plus concurrentiel qui pèse sur les marges tout en les incitant à accroître leurs investissements commerciaux tels les systèmes de réservation informatisés, la formation et l'entraînement du personnel, les centres de maintenance et les terminaux d'aéroports. Ces derniers investissements absorbent une bonne part de la marge brute d'auto-financement et obligent à recourir très largement à des modes de financement externes des avions.

La demande de financements aéronautiques est donc considérable. Il se trouve que l'offre répond à cette demande car les banques trouvent dans cette activité le moyen de prêter de l'argent en grande quantité avec une protection satisfaisante, ce qui n'est plus courant dans d'autres domaines : les grandes entreprises et les États souverains, pour des raisons diverses, empruntent moins qu'auparavant et les grands projets industriels ou d'infrastructure financés sur leur mérite propre sont rares. En revanche, les avions sont des actifs qui conservent bien leur valeur dans le temps, qui se déplacent et peuvent être saisis. D'où l'appétit de la plupart des grandes banques mondiales pour les financements aéronautiques.

Ces derniers se décomposent en trois grandes catégories proprement bancaires : les financements sur actifs, les leasings fiscaux et les crédits à l'exportation. Un quatrième mode de financement, la location de moyenne durée ou leasing opérationnel, fait appel aux loueurs d'avions ou à des sociétés communes (joint-venture) qui se refinancent auprès des banques.

Les financements sur actifs

Ils se définissent comme des financements sous forme de leasing financier (crédit-bail) ou de crédit gagé (la banque détient une hypothèque sur l'avion) dans lesquels le banquier considère la valeur future de l'avion et sa capacité à le saisir comme des éléments déterminants dans sa décision de le financer. Le financement est donc assis sur la valeur de l'actif (asset based financing). Cette approche s'adresse aux compagnies aériennes dont la surface financière n'autorise pas un financement sur la base de leur seul bilan – ce cas se généralise –, à celles situées dans des pays en difficulté et enfin, selon certaines variantes, à de grandes compagnies qui souhaitent un financement à recours limité traité hors bilan. Dans ce dernier cas – dit « option financing » – la compagnie a l'option de rendre les avions aux banques au lieu de les rembourser.

Dans ces montages, proches du financement de projets, la banque cherchera à se prémunir contre tout un catalogue de risques :

- Risque de saisie, expropriation, réquisition de l'appareil ;
- risque, en cas de défaut, que la récupé-

ration de l'appareil par voie judiciaire dans le pays du locataire, soit de fait impossible :

- risque de non-désengagement de l'avion dans le pays du locataire ;
- risque de mauvais entretien de l'avion ;
- risque de mauvaise revente de l'avion sur le marché de seconde main ;
- frais et délais encourus pour récupérer et revendre l'appareil.

Ces risques sont couverts par une combinaison de protections diverses :

- Assurances privées ou publiques (risque de non-récupération, assurance de valeur résiduelle) ;
- support du constructeur (« first lost deficiency guarantee », engagement de commercialisation) ;
- dépôts de garantie ;
- constitution par la compagnie d'une réserve de maintenance calculée au prorata des heures de vol ;
- enregistrement de l'appareil dans le pays du bailleur ;
- engagements du gouvernement hôte de faciliter la restitution et le désenregistrement de l'appareil en cas de défaut.

Les leasings fiscaux.

Dans tous les pays où il se pratique, le principe du leasing fiscal est fondamentalement le même :

Un investisseur réalisant des bénéfices imposables achète l'avion et le donne en leasing à l'utilisateur qui, lui, n'a pas une base imposable suffisante pour profiter pleinement des déductions fiscales attachées à la propriété de l'équipement. L'amortissement de l'équipement dans les livres du bailleur lui permet de différer le paiement d'un certain montant d'impôts. Cet avantage de trésorerie est partiellement transmis au locataire sous forme de loyers plus bas qu'aux conditions du marché.

La mécanique de l'opération est la suivante :

- Des investisseurs se groupent en un véhicule transparent fiscalement (GIE, SNC, Partnerships, sociétés trustees, etc.) qui deviendra propriétaire de l'équipement et bailleur (lessor).
- Le bailleur finance par des emprunts le prix d'achat de l'équipement et éventuellement les frais de commissions de

montage. Il donne l'équipement en leasing au preneur (« lessee »).

- Chaque année, dans son compte d'exploitation, le bailleur enregistrera en recettes les loyers et en charges les intérêts sur emprunts, les frais divers et l'amortissement fiscal du bien. Comme le régime d'amortissement est le plus souvent dégressif et plus court que la durée du leasing, le bailleur réalisera des pertes fiscales dans les premières années de l'opération et des profits dans les dernières années. La transparence fiscale générera chez l'investisseur un différé de paiement d'impôts qu'il valorisera en finançant le bailleur à des conditions inférieures à celles du marché, permettant ainsi au bailleur d'offrir à son client un flux de loyers moins chers que si cet effet fiscal n'existait pas.

La meilleure mesure de l'effet fiscal dont bénéficie le locataire est par le calcul de la valeur actuelle nette du flux des loyers.

Le leasing fiscal est né aux États-Unis, où il est considérablement développé, de même qu'au Royaume-Uni et en Australie. Il existe de façon plus discrète et plus rare en France, en Allemagne, en Norvège et en Suède. Il a enfin connu un essor récent mais fulgurant au Japon. Depuis quelques années, les pays anglo-saxons le réservent à des utilisateurs domestiques alors qu'en Europe continentale et au Japon, c'est un produit « exportable ». On considère aujourd'hui, qu'environ 40 % des ventes d'avions dans le monde sont financées en leasing japonais.

Les crédits administrés à l'exportation

Le système de crédit acheteur garanti par les assureurs-crédit est employé de manière classique pour les avions de moins de cent places. Pour les avions dits « gros porteurs » (Boeing, Mc Donnell Douglas, Airbus, Fokker 100) un accord spécial a été conclu entre les pays concernés qui permet au constructeur d'assortir toute offre commerciale d'une offre de crédit à des conditions uniformes de manière à éviter que les gouvernements ne biaisent la concurrence commerciale en apportant un support public particulier au financement. Ce système de crédit acheteur pour « gros porteurs » permet de financer 85 % du prix

des avions sur une durée de 10 ou 12 ans à taux fixe ou flottant. Les banques font la trésorerie de l'opération et sont garanties des risques de crédit et de taux par les assureurs-crédit publics.

Le leasing opérationnel ou location de moyenne durée

Les banques se livrent essentiellement à des leasings dits financiers (financial lease), c'est-à-dire où la somme des loyers permet le remboursement complet du capital et des intérêts investis dans l'opération. L'option d'achat finale est alors purement nominale ou assez faible pour avoir toutes chances d'être exercée.

Cependant, certaines compagnies aériennes, par choix ou par nécessité, se procurent des avions en location de moyenne durée (trois à six ans) auprès de loueurs d'avions auxquels sont souvent associées des banques. C'est ce que l'on appelle le leasing opérationnel (operating lease).

Pour le locataire, cette solution est chère et lui fait renoncer à la plus-value potentielle sur l'avion, mais elle lui offre une flexibilité dans la composition de sa flotte, la possibilité de faire voler des avions « intérimaires » en attendant la livraison des commandes passées, et enfin un financement totalement hors-bilan.

Les loueurs d'avions, dont les plus connus sont l'Irlandais GPA et le Californien ILFC, ont passé des commandes d'avions neufs que les constructeurs souhaitent limiter à 20 % de leur capacité de production.

Enfin, un concept récent tend à se développer : celui de société mixte (joint-venture) entre la compagnie aérienne, un loueur d'avions et des financiers. La société mixte se porte acquéreur d'une partie de la flotte – existante ou à livrer – de la compagnie et la lui donne en location. Cela confère à la compagnie les avantages de la location tout en lui permettant de garder son intérêt (son pourcentage de participation dans la société mixte) dans la plus-value de revente des appareils. Air France vient d'annoncer la création d'une telle société mixte en association avec Partnairs (un loueur d'avions européen), la BNP et le groupe Suez.

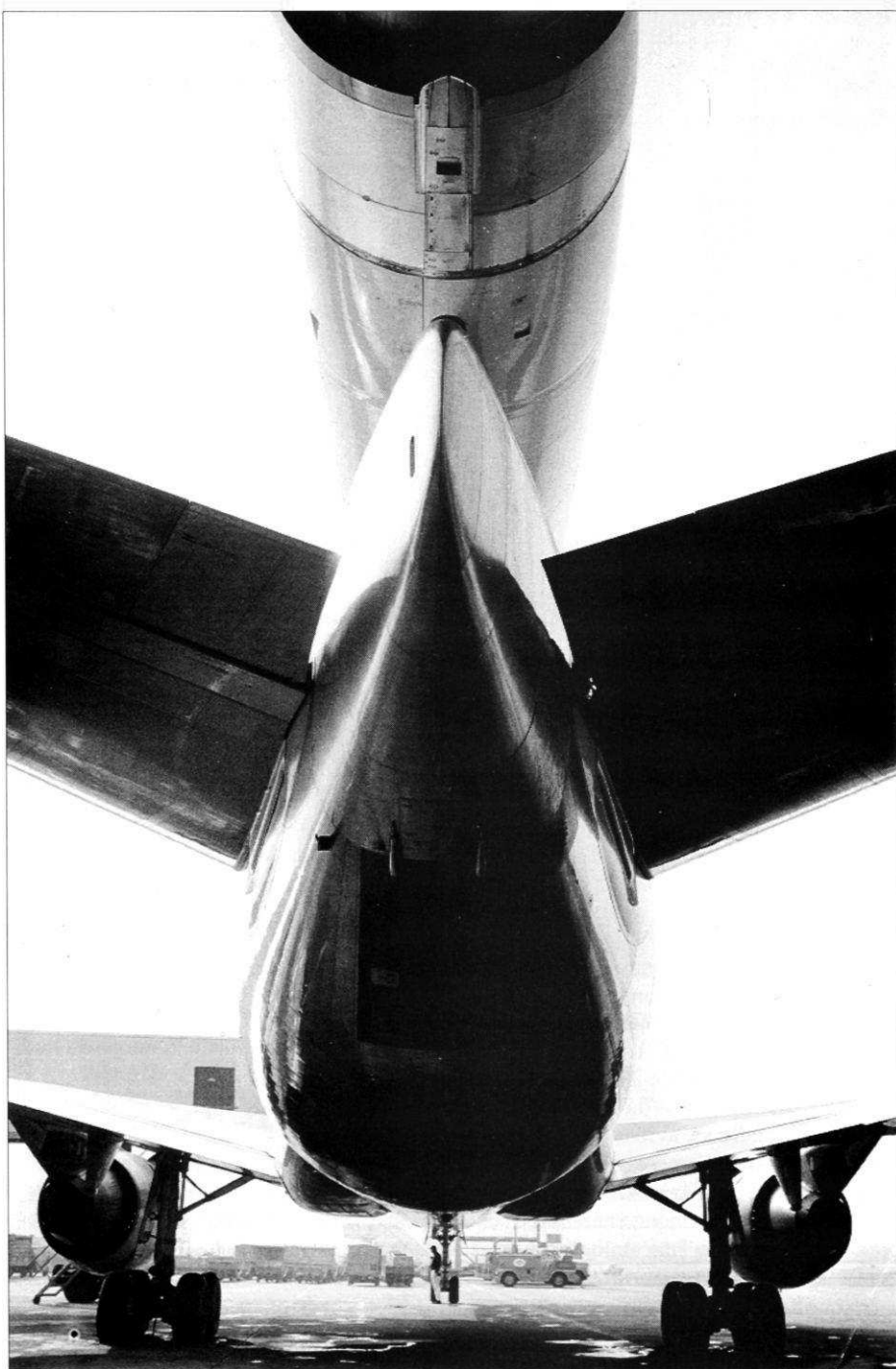
Tels sont les modes de financement d'avions qu'offre le système bancaire mon-

dial. Pour couvrir leurs besoins de financement généraux, les compagnies aériennes recourent aussi aux opérations de marché – émissions obligataires, facilités à options multiples – de plus courte durée et non gagées par les avions.

La forte croissance des livraisons d'avions ces dernières années a conduit les finan-

ciers à prendre des engagements massifs sur l'industrie du transport aérien et à développer leurs connaissances en ce domaine. Le secteur bancaire a ainsi pu organiser une certaine protection de ses risques qui, en cas de crise, se révélera utile pour éviter un désengagement brutal qui serait préjudiciable à tous. ■

Photo RAPHO - Georg Gerster.



AIRBUS INDUSTRIE : UN EXEMPLE DE SUCCESSTORY



Michel DECHELOTTE,
Diplômé de HEC
(1976),
et de l'ENA (1980).
1980 / juin 1984 :
Administrateur Civil
au Ministère de
l'Économie et des
Finances (Direction
des Relations
Économiques
Extérieures).
Depuis juin 1984 :
Customer Finance
Director et Advisor
for relations with
Government
Agencies
à Airbus Industrie.

1974 : Airbus Industrie livre son premier A300 à Air France et n'a vendu, en tout et pour tout, que 16 avions à 4 compagnies aériennes. La gamme d'avions se limite au modèle A300.

Fin novembre 1989, quinze ans plus tard, Airbus Industrie a vendu ferme près de 1 300 avions à 88 compagnies de par le monde et sa gamme s'étend désormais du court/moyen courrier A320, au long courrier quadri-moteur A340, en passant par le couple A300/A310 gros porteur moyen courrier. De plus, le Conseil de Surveillance d'Airbus Industrie décidait, le 24 novembre, de lancer un dérivé du populaire A320, l'A321 pour mieux contrer la concurrence de Boeing (B 757). Comment en est-on arrivé à un résultat aussi spectaculaire en une période de temps relativement courte pour cette industrie ? (Pour la seule année 1989, le total des ventes approchera les 400 unités réparties sur toute la gamme).

Le but de cet article est de tenter d'apporter des éléments d'explication à cette réussite.

Deux raisons principales me paraissent expliquer ce succès :

- *Un système d'organisation qui a fait ses preuves*, quoique le succès même d'Airbus Industrie appelle probablement de nouveaux modes de fonctionnement ;
- *Le concept de famille d'avions*, permettant de combiner les économies industrielles rendues ainsi possibles avec l'argument commercial de la « communauté » technique.

1. Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, l'industrie aéronautique européenne a été constamment la première à introduire de nouvelles technologies aux avions commer-

ciaux : le Viscount, premier avion turbo-propulseur, était suivi par le Comet, premier avion à réaction, puis par la Caravelle, unique dans la catégorie du court courrier. Les systèmes d'atterrissage tout temps furent introduits dans la Caravelle et à d'autres avions très avancés technologiquement à leur époque, tels que le BAC-111, le Trident, le VC 10. Au dépit de ces réussites techniques, le succès commercial était rarement atteint, car les constructeurs européens se faisaient concurrence entre eux ainsi qu'avec les constructeurs américains beaucoup plus gros. Afin d'obtenir les économies d'échelle indispensables, un processus de consolidation était décidé passant par-delà les frontières nationales.

Un créneau fut identifié à la fin des années 1960, puisqu'il existait un vide pour un avion à grande capacité et de rayon d'action moyen. Ceci devait donner naissance au concept d'un gros porteur bi-moteur entièrement nouveau, apportant des avantages décisifs en matière de coût d'opération et de confort pour les passagers par rapport aux tri-moteurs américains concurrents (B-727 puis DC-10).

La décision de lancer le programme A300 fut prise en 1969 au niveau des gouvernements allemand et français. En décembre 1970 les compagnies partenaires initiales (Aérospatiale, Deutsche Airbus/MBB) formèrent une entité commerciale *unique* chargée de commercialiser les avions, assurer le service après-vente et coordonner le design et la production de l'A300. La structure du GIE

(Avertissement : cet article est strictement personnel et ne constitue pas une position d'Airbus Industrie).

ainsi choisie constituait une avancée décisive en matière d'organisation, tirant les leçons de l'expérience Concorde où la duplication des équipes de vente et des chaînes d'assemblage avait entraîné une inefficacité et des surcoûts considérables. Ce principe d'interface unique vis à vis des compagnies aériennes, progrès considérable, a contribué largement à asseoir la crédibilité d'Airbus dans le marché et, partant, à son succès commercial.

Toutefois, un nouveau pas doit sans doute être franchi, alors qu'Airbus a atteint la maturité et peut (et doit) prendre la forme d'une société commerciale et industrielle à part entière. Il est encore trop tôt pour définir le statut futur idéal pour Airbus Industrie, mais il est hors de doute, selon moi, que passer d'un programme initial bi-national mono-produit à une coopération multinationale (British Aerospace et CASA-Espagne se joignent au programme lors de l'élargissement de la gamme à l'A310, sans parler des membres associés Belairbus et Fokker) produisant une gamme d'avions quasi-complète exige des structures de décision plus souples, plus efficaces. Ceci, inévitablement, amène à remettre en cause la forme du GIE, bien qu'elle ait fait ses preuves en son temps. (En effet, sans la nécessité de constituer un capital important au départ, elle permettait de fédérer les efforts de plusieurs pays, et de ceux de leurs gouvernements respectifs dont le soutien indéfectible au début du programme a joué un rôle décisif, est-il besoin de le rappeler. De plus, la structure du GIE, reposant sur la solidarité indivisible de ses membres, donnait force et crédibilité internationale à Airbus.)

2. Au-delà de l'organisation, le développement progressif d'une gamme quasi-complète d'avions, incorporant systématiquement les progrès technologiques disponibles, explique le succès commercial d'Airbus. En effet, s'ajoutait au modèle de base A300 (250/300 places, rayon d'action de 5 000 km), l'A310, un A300 raccourci (220 places) mais ayant un plus long rayon d'action (plus de 7 000 km) dont les premières livraisons eurent lieu en 1983.

Le modèle A300-B2/B4 fut lui-même développé pour permettre une plus grande autonomie avec l'A300-600R (8 000 km de rayon d'action). L'A310 lui-même atteint désormais, dans sa version rayon d'action allongé, 9 000 km ! Le survol des océans en bi-moteurs, notamment sur l'Atlantique, est désormais une pratique courante.

La troisième étape majeure du développe-



ment de la gamme était constituée par le lancement de l'A320 en 1984, dont la première livraison avait lieu au printemps 1988. C'est de loin le « best seller » de la famille avec, à ce jour, plus de 500 commandes fermes, sans compter les options et les engagements commerciaux obtenus sur le dérivé allongé, dernier né de la gamme, l'A321.

Le déjà populaire A320 est un avion à fuselage étroit (mais plus large que celui de ses concurrents B-737, B-757 et MD 80 !), d'une capacité moyenne de 150 places pour un rayon d'action allant jusqu'à 5 000 km. L'A321 emportera plus de 180 passagers sur une distance légèrement plus courte. L'A320 est le seul avion commercial au monde conçu entièrement après les chocs pétroliers et qui dispose de commandes de vol électriques. Sa consommation et son coût d'exploitation sont sans égal.

Enfin, la quatrième étape majeure de développement de la gamme était franchie avec le lancement, en juin 1987, d'un couple d'avions : l'A340, quadri-moteur à très long rayon d'action (plus de 13 000 km) d'une capacité de l'ordre de 300 sièges, l'A330 bi-moteur à rayon d'action allongé (9 000 km), capable de transporter jusqu'à 450 passagers. Ce dernier est le successeur désigné des premiers A300 livrés dans un contexte de croissance du trafic et de congestion des aéroports. Quant à l'A340, il vise le marché de remplacement du DC-10 et du Lockheed 1011-Tristar et aussi, à concurrencer indirectement le Boeing 747-400.

Les A340/A330 viendront sur le marché à partir de 1992 et auront en commun un même diamètre de fuselage (celui des A300 et A310) et une même aile.

Airbus Industrie dispose désormais d'une gamme très large d'avions, couvrant tout le spectre des besoins des compagnies aériennes, à l'exception de très gros porteurs long courrier.

Ceci permet de faire valoir les avantages de « communauté » technique liée aux caractéristiques communes des différents avions : par exemple, A310 et A300 ont des moteurs identiques, le même cockpit ; A320, A330 et A340 auraient la même conception de cockpit et les commandes de vol électriques ; A340 et A320 ont des moteurs voisins. Ceci permet de réaliser des économies dans le domaine de la maintenance (réduction du stock de pièces de rechange), de la formation des équipages (qualification « croisée » des pilotes), ce qui, en retour, améliore la compétitivité de l'offre Airbus.

Grâce à une structure juridique et commerciale intégrée et au développement d'une gamme d'avions incorporant systématiquement les progrès technologiques les plus récents, Airbus Industrie est devenu en quinze ans le deuxième constructeur aéronautique du monde. Airbus Industrie à présent fait face à un nouveau défi : celui de la maturité, qui conduit à repenser et dépasser la structure actuelle. Je n'ai pas le moindre doute quant à la capacité d'adaptation d'Airbus et de ses membres à relever ce défi. ■

PROJET DE FONDS D'INVESTISSEMENT

IPC-VALORISATION

- Les ingénieurs des Ponts et Chaussées sont de piètres financiers. OUI NON
- Ils ne sont pas impliqués dans la vie des affaires . . . OUI NON
- Ils n'ont en particulier aucune connaissance des entreprises du BTP ou du secteur des transports . . OUI NON

Si ces trois affirmations vous semblent exactes, alors le projet IPC-Valorisation ne vous intéresse pas.

Ce projet consiste en la création d'un fonds commun de placement ouvert aux anciens élèves de notre école.

Ce fonds aura pour vocation l'investissement en valeurs mobilières et la valorisation de l'épargne de nos camarades.

Les grandes orientations de gestion seront données par un comité de parrainage dans lequel figureront certains de nos camarades exerçant des fonctions éminentes dans le domaine de la Finance, des marchés financiers ou des affaires, notamment :

François BLANCHARD,

Directeur de la Banque Worms, Président de la Banque de l'Union Occidentale

Pierre-Henri RICHARD,

*Directeur Général adjoint de la Caisse des Dépôts et Consignations et
Président du Directoire du Crédit Local de France*

Hervé de VITRY d'AVAUCOURT,

Président de la Banque Georges Morhange et Cie

Bernard YONCOURT,

Président Directeur Général de la Société Nancéenne Varin Barnier

Les capitaux seront déposés dans un grand établissement financier de la place et l'agrément de la COB sera demandé. Il sera possible d'investir ou de désinvestir à n'importe quel moment.

Si l'idée de placer une partie de votre épargne sur ce fonds vous intéresse, renvoyez sans engagement de votre part le coupon-réponse ci-joint à l'AIPC (réf : IPC-Valorisation).

Nom : _____ Prénom : _____ Promo : _____

Adresse : _____

envisage éventuellement une souscription d'un montant de :

5 000 F 10 000 F 20 000 F 50 000 F Au-delà

A retourner à l'AIPC, IPC-Valorisation, 28, rue des Saints-Pères, 75007 PARIS.

RÉF. 11489 : DIRECTEUR. PARIS. Assurer la réalisation des interventions en capital développement et LMBO, RES. Crée un pôle sectoriel d'activités et monte de nouveaux fonds communs de placement à risques... Plusieurs années exp. domaine industriel (direction, développement, acquisitions ou cessions de sociétés), ou exp. domaine du conseil en stratégie d'entreprises, anglais courant. Société de capital développement réalisant également RES et LMBO. Adresser lettre et CV à Mme MANOURY, COOPERS ET LYBRAND, 56, rue de Ponthieu, 75008 PARIS.

RÉF. 11481 : INGÉNIEUR DE TRAVAUX. RÉGION PARIS. 150 KF. Progressivement formé et responsabilisé au niveau de chantier de fondations, personnalité affirmée, qualités techniques. INTRAFOR, filiale spécialisée dans les fondations du groupe DESQUENNE ET GIRAL. Adresser lettre et CV à M. HENNE-

BERT, INTRAFOR, 20, rue des Pavillons, 92800 PUTEAUX

RÉF. 11585 : ATTACHÉ DE DIRECTION. ALLERLOT. Seconder le directeur général. Prospection auprès des architectes, maîtrise des produits et études de faisabilité, estimation des prix, vente et bilan commercial, choix technique optimum. Ingénieur en génie civil et notamment ouvrages métalliques et construction mécaniques ou formation équivalente. Société MULLER SA, PME de 50 personnes, spécialisée dans l'étude, la fabrication et la mise en œuvre de menuiseries aluminium et PVC : mur-rideau, habillage de façades, verrières, pyramides. Adresser lettre et CV à M. MULLER, MULLER, Route de Dôle, ALLERLOT, 71380 SAINT-MARCEL.

RÉF. 11498 : DIRECTEUR GÉNÉRAL ADJOINT. PARIS. 500 KF. Développement des opérations immobilières et d'aménagement au niveau du foncier, en re-

lation avec des collectivités publiques et les grands propriétaires. Exp. aménagement public et/ou privé, connaissance collectivités territoriales et grands gestionnaires patrimoines foncier très appréciée. Groupe HOCHÉ, promotion immobilière à dominante immobilier d'entreprise et aménagement, également présent sur le logement et les loisirs. Adresser lettre et CV à M. SAINT-GUILHEM, GROUPE HOCHÉ, 42, avenue Montaigne, 75008 PARIS.

RÉF. 11557 : INGÉNIEUR FINANCIER. PARIS. Dans la salle des marchés, le candidat sera appelé, après formation, à prendre rapidement des responsabilités dans la gestion opérationnelle des produits de la Banque. Direction des interventions de marché, ingénieur débutant, motivé pour le secteur financier. Banque du groupe CIC. Société Nancéenne de Crédit Varin-Barnier, 2800 personnes, opérant à Paris et dans l'Est.

Adresser lettre et CV à M. VIDAL, SNVB, 11, rue d'Aguesseau, 75008 PARIS.

RÉF. 11570 : INGÉNIEUR-MÉCANICIEN. PARIS. Développement des applications de CAO (Euclid en particulier) des connaissances complémentaires sont souhaitées : standard SET, développement logiciel en C ou Fortran, commande numérique, robotique, moulage, tolérances. Ingénieur débutant à 2 ans d'expérience, forte motivation technique. Société d'étude et de conseil, ALTRAN-TECHNOLOGIES, Jean-Michel Martin, 58, bd Gouvion-Saint-Cyr, 75017 PARIS. Tél. (1) 40 68 04 44.

RÉF. 11540 : CHEF DE SERVICE ADJOINT ÉTUDES DE PRIX. SAINT-QUENTIN. 300/350 KF. Études de prix de structures d'ouvrages de bâtiments complexes (ouvrages fonctionnels/génie civil). Plusieurs années exp. dans activités similaires + exp. travaux et/ou commercial.

Groupe 60 000 pers., CA 50 milliards, BTP. Adresser lettre et CV à M. COUSIN, ORHUS CONSEIL, 25, rue Michel Salles, 92210 SAINT-CLOUD.

RÉF. 11539 : INGÉNIEUR EN CHEF. BAGNOLET. 350/400 KF. Coordonner l'action de plusieurs responsables de projets eux-mêmes réalisant le montage de projets de bâtiment en maîtrise d'œuvre. Mini 10 ans exp. en ingénierie de bâtiments fonctionnels TCE. Très bon technicien généraliste. Société 350 pers., CA 180 millions, ingénierie bâtiments TCE. Adresser lettre et CV à M. COUSIN, ORHUS CONSEIL, 25, rue Michel Salles, 92210 SAINT-CLOUD.

RÉF. 11578 : INGÉNIEUR D'ÉTUDES. VITROLLES. Intégré et progressivement responsabilisé au niveau d'équipes de projet (infrastructure, aménagement). Motivation technique, désireux d'exercer en province. SETEC INTERNATIONAL,



Le Conseil Général de la MARNE

recrute pour son
SERVICE DE L'ÉQUIPEMENT et DU PATRIMOINE

3 INGÉNIEURS (Hommes ou Femmes)

Par détachement ou mutation d'une collectivité territoriale ou de l'État, ou contractuel.

• 1 INGÉNIEUR CONFIRMÉ – Adjoint au Chef de Service

– Responsable de la voirie et des infrastructures.

Profil : IDTPE, ITPE, IDTR, ITR, Civil Ponts, INSA, ENSI...
Ingénieur principal ou en Chef des Villes.

• 2 INGÉNIEURS ÉTUDES ET TRAVAUX

– 1 Responsable des projets de voirie et de leur réalisation.

– 1 Spécialiste des ouvrages d'art.

Profil : ITPE, INSA, ESTP, ENSAM, CUST, Ingénieur Subdivisionnaire des Villes, Architecte...

Candidatures et C.V. à adresser à : **Monsieur le Président du Conseil Général**
Direction Générale des Services du Département, Bureau du Personnel
2 bis, rue de Jessaint - 51038 CHALONS-SUR-MARNE Cedex

Pour tous renseignements, téléphoner au : **26 21 10 99** poste 1213

filiale du groupe d'ingénierie SETEC. Adresser lettre et CV à M. BELLOSTA, 7, chemin des Gorges-de-Cabrières, 13127 VI-TROLLES.

RÉF. 11584 : Un nouveau poste d'ingénieur va être créé au CTICM, dans le cadre de la mise en place de la Réglementation européenne en matière de calcul des constructions en acier. Il sera intégré à l'équipe d'ingénieurs qui mènent des activités de :

- Représentation dans les commissions techniques nationales et européennes
- Évaluation de la nouvelle réglementation
- Rédaction des textes réglementaires
- Développement de logiciels
- Formation continue
- Assistance technique

Formation Grande École, spécialisation type CHEM appréciée, 28/35 ans, expérience études charpentes métalliques, parfaite maîtrise de l'anglais parlé. Adresser lettre et CV à CTICM, Domaine de Saint-Paul, 78470 SAINT-RÉMY-LES-CHEVREUSE.

RÉF. 11538 : INGÉNIEUR CONSEIL. PARIS. Prêt à relever un double défi personnel, ne connaissant ni le secteur financier, ni la technique spécifique du conseil. Seules exigences : un potentiel, une volonté d'implication, une éthique. DIALLELE, SARL, une société de conseil en organisation intervenant au sein d'établissements financiers et de banques. Son développement s'appuie sur un fort projet d'entreprise (éthique, communication interne, formation). Adresser lettre et CV à M. LEVY, DIALLELE, 191, rue Saint-Honoré, 75001 PARIS.

RÉF. 11348 : INGÉNIEUR FINANCIER. LONDRES. Progressivement formé et responsabilisé en 2 ans au métier de la fusion d'acquisition, dans une optique de carrière. Excellent niveau en maths et en anglais, qualités de rigueur, potentiel d'évolution. Adresser lettre + CV en français et en anglais. SMITH BARNEY, importante banque d'affaires américaine, 7000 pers., développant fortement ses activités corporate finance en Europe (notamment en fusions-acquisitions) cherche à recruter 14 ingénieurs. Adresser lettre et CV à Mme ANTONIOU, SMITH BARNEY, 10, Picadilly, LONDON W1V9LA (GB).

RÉF. 11561 : RESPONSABLE TECHNIQUE.



GROUPE HOCHÉ

- Vous êtes diplômé d'une École d'ingénieurs (ESTP, INSA, Arts et Métiers...) ou architecte avec une formation technique complémentaire ;

- Vous avez entre 30 et 40 ans, 5 à 10 ans d'expérience au sein d'une entreprise générale de BTP ou d'un bureau d'études assumant des missions de maîtrise d'œuvre, de conception et d'exécution ;

- Vous saurez monter techniquement nos produits d'habitat, d'immobilier d'entreprise ou d'hôtels, après sélection des meilleurs partenaires extérieurs : architecte, BET, conseil marketing...

- Vous assumerez, pendant toute la durée de vos constructions, de l'avant-projet sommaire à la livraison clefs en main, une mission de contrôle «Maître d'ouvrage » de tous vos intervenants techniques pour la maîtrise des coûts, des délais et de la qualité ;

- Nous vous offrons de construire de très belles opérations diversifiées au sein d'une société de promotion-construction en pleine croissance pouvant répondre à toutes vos ambitions personnelles.

Écrivez-nous (lettre manuscrite + CV + photo) Jean AR-RIBÉHAUTE, Directeur GROUPE HOCHÉ, 42, avenue Montaigne, 75008 PARIS.

RÉF. 11478 : CONSULTANT SENIOR. PARIS. Assurer la coordination quotidienne de l'avancement d'interventions et piloter le travail de consultants junior. 3/4 ans exp. dans équipe spécialisée en cabinet ou entreprise avec maîtrise de la démarche stratégique et des outils. Maîtrise d'une seconde langue souhaitée. Cabinet de conseil en stratégie. Adresser lettre et CV à M. BOISSEAU-LAURE, Centre de Stratégie Avancée, 11, rue de Bailly, 92200 NEUILLY.

RÉF. 11616 : INGÉNIEUR INFORMATICIEN. PARIS. Plusieurs postes : chef de projet, ing. système, ing. télécom. Notre dir. informatique gère plusieurs ordinateurs IBM haut de gamme, MVS (avec IMS, CICS, DB2...) et VM... et un syst.

bureautique intégré. Avec ou sans spécialisation informatique. ESSO SAF, filiale française du groupe EXXON, pour sa division informatique. Adresser lettre et CV à Mme BUSSAC, ESSO SAF, 92093 PARIS LA DÉFENSE CEDEX 2.

RÉF. 11615 : INGÉNIEUR RAFFINAGE. PORT JÉRÔME. Apporter une assistance technique au fonctionnement des installations, analyser les problèmes dus au traitement des nouvelles matières premières, faire propositions d'amélioration. Évolution vers d'autres postes après 3/4 ans. Anglais nécessaire. ESSO, filiale du groupe EXXON, recherche pour sa raffinerie de Port-Jérôme. Adresser lettre et CV à Mme BUSSAC, ESSO SAF, 92093 PARIS LA DÉFENSE CEDEX 2.

RÉF. 11614 : INGÉNIEUR COMMERCIAL BITUMES. PARIS/PROVINCE. resp. d'un secteur géographique

sur lequel son autonomie d'action s'étend à tous les aspects de la commercialisation et de la logistique associée au marché des bitumes et des émulsions. Homme de terrain, goût de la vente et de la technique. Apté à mener des négociations à haut niveau. Bon contact et sens de la communication, bonne connaissance de l'anglais. ESSO SAF, recherche pour l'une de ses directions commerciales. Adresser lettre et CV à Mme BUSSAC, ESSO SAF, 92093 PARIS LA DÉFENSE CEDEX 2.

RÉF. 11523 : INGÉNIEUR. Intégré dans un groupe chargé de l'analyse du comportement des structures nucléaires. Bonne formation de base en mécanique des milieux continus (élasticité linéaire à minima) souhaitée ainsi que la connaissance de la méthode des éléments finis. EDF, direction de l'équipement, service études et projets thermiques et nucléaires. Adresser lettre et CV à M. DELBECQ, EDF, Direction de l'Équipement,

11/14, av. Dutievoz, 69628 VILLEURBANNE CEDEX.

RÉF. 11433 : INGÉNIEUR. Plusieurs postes : traitement géométrique d'images spatiales (concep. algorithmes Hellios), superposition multi-temporelle images SPOT, préparation de mission (synthèse d'images). Intérêt marqué pour algorithmie, mathématiques appliquées (trait. du signal, image, optimisation, IA...). Bonne maîtrise informatique (lang. C, UNIX et VMS, méthodologie de programmation...) MS21, filiale du groupe Matra, nouvellement créée, dont la vocation est de concevoir des systèmes dans les domaines de la cartographie, la présentation de mission, les systèmes d'information et de commandement... Études et développements algorithmiques pour Matra-Espace, Défense et MS21. Adresser lettre et CV à M. BOULANGER, Matra MS21, labo traitement image et signal, 36, bd Paul Cézanne, BP 235, GUYANCOURT, 78052 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES.

IMPORTANTE SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE, FILIALE
D'UN PUISSANT GROUPE FRANÇAIS SPÉCIALISÉ
DANS LA MOTOCULTURE DE PLAISANCE

recherche

UN INGÉNIEUR BUREAU D'ÉTUDES
spécialisé en construction mécanique

Son rôle sera de développer de nouveaux produits, d'améliorer les gammes existantes dans un souci permanent de faisabilité et qualité.

Une expérience de 3 à 5 ans dans un poste similaire est exigée.

Merci d'adresser votre dossier de candidature avec photo et prétentions à :

KAPFF S.A.

11, rue Copernic, Z.I. n° 1 - 62000 ARRAS

AAD 010102

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES

APPEL DE CANDIDATURES POUR LE RECRUTEMENT D'UN PROFESSEUR D'ARCHITECTURE

L'ENPC ouvre un appel de candidatures pour la chaise de professeur d'architecture, vacante à partir de la rentrée scolaire 1990.

Cet enseignement fait partie de la formation générale des élèves de l'ENPC. Il se compose de deux modules de onze séances de 3 heures chacun :

- Formes et composition, méthodes de la conception
- Architecture et techniques

impliquant chacun l'exécution d'un mini-projet par chaque élève.

Ces modules, à caractère optionnel, sont suivis par 40 à 50 élèves, la plupart de la filière Génie Civil et Bâtiment.

Il doivent être articulés avec des modules d'enseignement des techniques de la construction et en outre :

- **Des modules d'enseignement de l'urbanisme :**
 - Histoire de l'urbanisme et des politiques urbaines
 - Théorie de la composition urbaine
 - Maîtrise d'ouvrage urbaine
 - Espaces publics : Aménagement et gestion
- **Des modules d'enseignement économique et sociologiques voisins :**
 - Économie de la filière construction
 - Groupe sociaux et modes de vie
- **Un module de conception expérimentale des structures**
- **Un séminaire grands projets**

Ils visent à développer la culture architecturale des élèves afin de leur permettre de mieux comprendre, d'une manière synthétique et critique, programmes, projets et réalisations de construction.

Les candidats doivent faire parvenir, **avant le 1^{er} mars 1990**, une lettre de candidature accompagnée d'un curriculum vitae (2 pages), d'une liste des principaux travaux et publications (2 pages), d'une déclaration d'intentions pédagogiques (2 pages), à :

Monsieur le Directeur de l'Enseignement

École Nationale des Ponts et Chaussées

28, rue des Saints-Pères, 75007 PARIS

Pour tout renseignement, s'adresser à l'ENC à : M. François-Régis ORIZET, Directeur de l'Enseignement (42.60.34.13 poste 12.06) ou M. Michel CHATRY, Département Bâtiment (42.60.34.13 poste 10.14)

RÉF. 11685 : INGÉNIEUR LOGICIEL. intégrer une équipe de spécialistes pour la réalisation de grands projets dans le domaine aéronautique, espace, automobile... Connaissance ADA, C, PASCAL, ASSEMBLEUR. Compétences TEMPS RÉEL, SGBD, LOGICIELS GRAPHIQUES, LOGICIELS EMBARQUÉS. 3 IP, SSII implantée à Paris, Toulouse, Toulon, spécialisée en informatique industrielle et génie logiciel. Adresser lettre et CV à M. FOUCRAY, 3 IP, 104, rue Castagnary, 75015 PARIS.

RÉF. 11818 : INGÉNIEUR INFORMATICIEN. PARIS. Plusieurs affectations comme ingénieur développement au sein d'équipes de projet : temps réel, télécom, télématique, carte à mémoire, télématique, sécurisation, audio vidéographie interactive. Débutant ou 1^{re} expérience. Motivations techniques. Société spécialisée en ingénierie informatique.

RÉF. 11817 : RESPONSABLE RÉGIONAL. MONTMORILLON (45 km POITIERS) 250/300 KF. Au service « EXPANSION », rattaché au Directeur Commercial Centre-Ouest : participation à la politique commerciale, étude et sélection, prospection et recrutement, établissement de plans. Expérience de la grande distribution et du développement de réseaux de points de vente, idéalement de surfaces alimentaires. Premier franchiseur alimentaire français, filiale d'un grand groupe de la distribution.

RÉF. 11816 : RESPONSABLE D'AGENCE. PARIS. Encadre un effectif de 3 à 15 personnes, responsable du bon fonctionnement de l'agence, motivé sur le CA et le volume. Avec formation de 3 mois avant prise de fonction. Débutant ou 1^{re} expérience. Anglais souhaité. Une 1^{re} expérience professionnelle professionnelle acquise dans le secteur des services serait un plus. Autorité naturelle, ardeur professionnelle. Filiale française d'un groupe international, n° 1 mondial de la location de voitures.

RÉF. 11815 : DIRECTEUR COMMERCIAL. PARIS. 350/500 KF. Rattaché au Directeur Général, définit les grandes orientations commerciales, les priorités et la stratégie à mettre en œuvre, constitue et anime l'équipe commerciale. Confirmé, habitué aux contacts avec les dirigeants dans le secteur des services.

Bon négociateur, habitué à encadrer des équipes. Qualités relationnelles, rigueur, organisation, disponibilité. Filiale d'un consortium financier, responsable de la gestion et de la commercialisation du 1^{er} centre international spécialisé dans l'agro-alimentaire.

RÉF. 11814 : INGÉNIEUR INFORMATICIEN. PARIS/ÎLE-DE-FRANCE.

Amener à intervenir depuis le développement et la conception de systèmes, jusqu'à la direction de projet ou le conseil de direction. Débutant ou expérimenté avec une compétence technique et un sens du contact pour développer, sens relationnel et capacité de management. Société de service et de conseil en informatique du groupe QUANTUM intervenant auprès de groupes industriels pour des missions d'étude, d'assistance et de conseil.

RÉF. 11823 : INGÉNIEUR. CHATOU (78). Mettre au point et utiliser des modèles numériques des domaines (hydraulique, thermique, chimie, biologie des cours d'eau et des lacs). Mener des études sur le terrain. Confirmé. Goût pour les activités de recherche appliquée, et notamment de modélisation numérique. Disponible pour organiser et suivre les campagnes de mesures in situ. Le Groupe Qualité des Eaux et Hydrobiologie (effectif de 19 personnes) chargé d'étudier l'interaction entre les ouvrages EDF, leur exploitant et le milieu aquatique, sur les plans thermiques, chimiques, biologiques et sanitaires.

RÉF. : 11822 : CHARGÉ DE MISSION. PARIS. 145/200 KF. Rattaché au Chef de service, l'assiste dans l'impulsion et la gestion de contrats de recherche dans les domaines : amélioration des véhicules, systèmes de guidage, exploitation des infrastructures routières. Débutant ou expérimenté, forte sensibilité innovation, qualités aigües de communication avec des interlocuteurs différents (dirigeants, scientifiques...). Le service des Études de la Recherche et de la Technologie du Ministère des Transports a en charge le plan de recherche et de développement des Transports Terrestres (8,3 MMF de recherche sur 5 ans), par des Ministères de l'Industrie, de la Recherche et des Transports.

Travaux publics et particuliers
VOIRIE - ASSAINISSEMENT
Revêtements en enrobés
Sols industriels
Spécialisée
dans les travaux urbains

SOTRAVIA

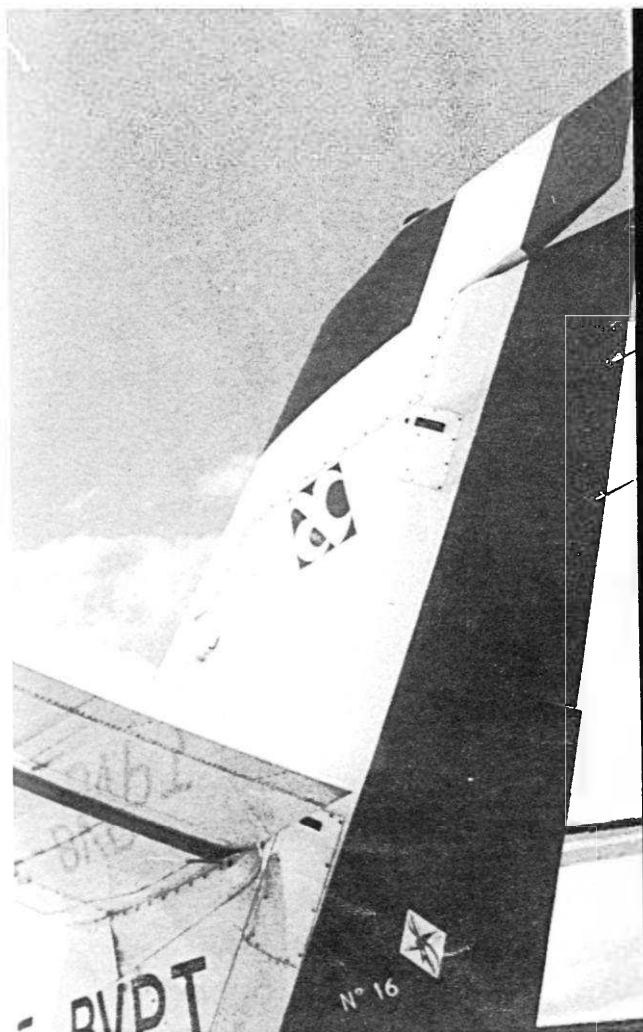
Bureaux et Siège Social :

14, Boul. Jean-Jaurès

91290 ARPAJON

Tél. : 64.90.92.92

Fax : 64.90.64.60



l'Aviation Civile a un nom

D.G.A.C.

Direction Générale de l'Aviation Civile

**MINISTRE DE L'EQUIPEMENT,
DU LOGEMENT, DES TRANSPORTS
ET DE LA MER**

**DIRECTION GÉNÉRALE
DE L'AVIATION CIVILE**

93, boulevard du Montparnasse
75270 Paris Cedex 06 - tél. (1) 49.54.36.36



L'ART DU VOYAGE

par Jenkins.

F58802

PHILIPES



"Phenomena points North, South, East and West" par Paul Jenkins. Lorsque nous lui demandons d'évoquer notre Compagnie, Paul Jenkins imagine le plaisir entre quatre points cardinaux. De cette idée est née une œuvre personnelle, toute imprégnée de la sensibilité du peintre américain. Pour nous, rien n'est vraiment si abstrait, tout résulte du service et de l'accueil que nous vous réservons chaque fois que vous voyagez avec nous.

Air France, cela se prononce avec le sourire.



L'ART DU
VOYAGE
AIR FRANCE