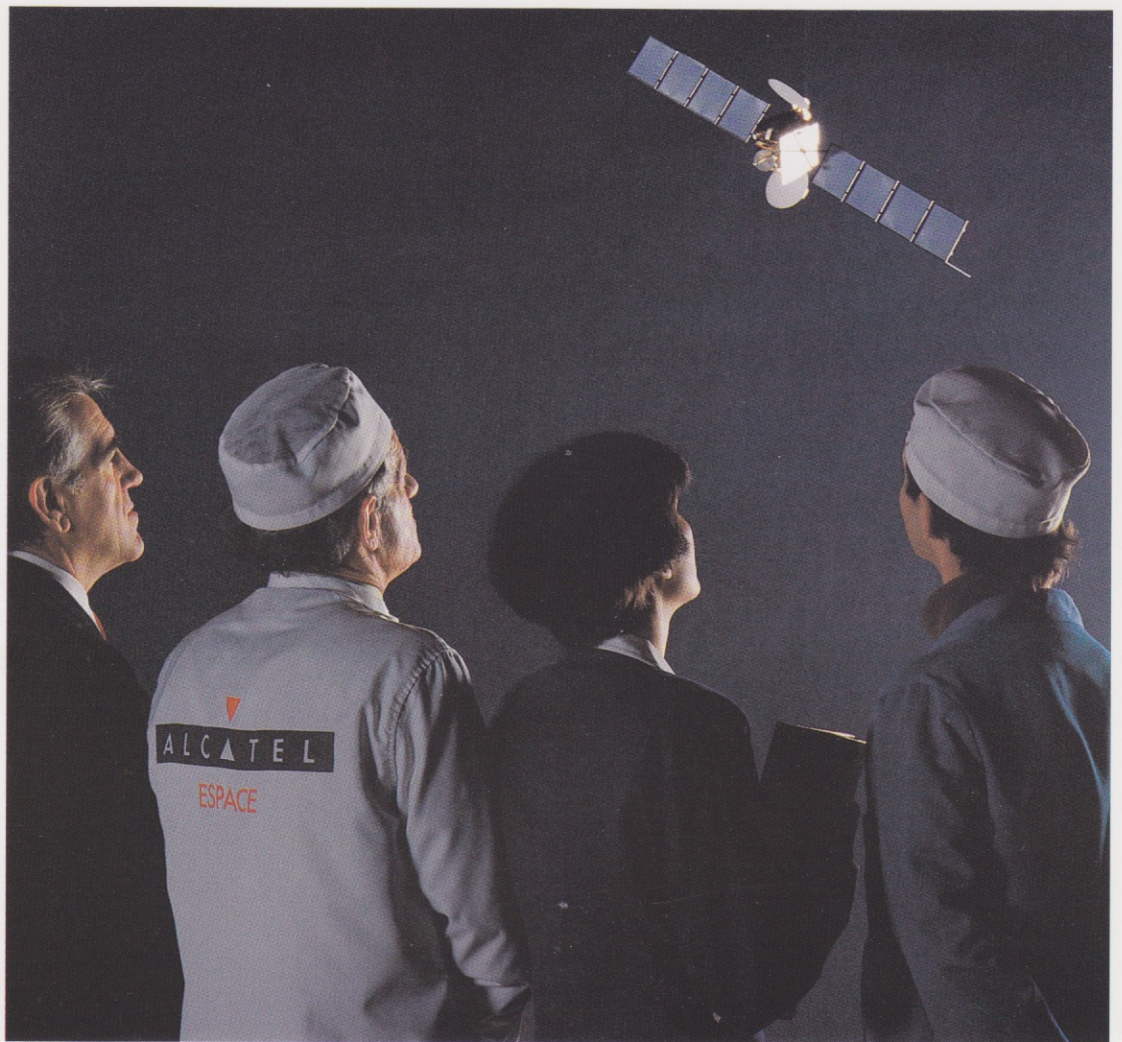


▼ **TELECOM 2**
ou le récit
d'une aventure

▼ **Le GPMO :**
essais réussis !

▼ **Avec TELECOM 2**
est né
SYRACUSE 2

▼ **Après le**
lancement ...
les manœuvres
d'un satellite

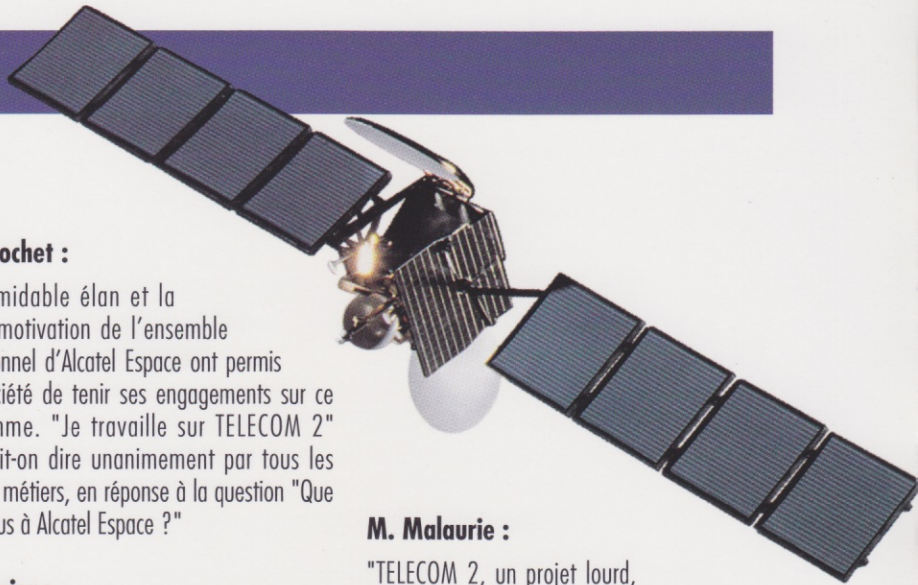


TELECOM 2 : notre réussite

▼
ALCATEL
ESPACE

SPECIAL TELECOM 2

Pour vous, que représente TELECOM 2 ?



J.C. Husson :

"L'enseignement à retenir de ce programme, c'est qu'Alcatel Espace est, après TELECOM 2, une Société différente de ce qu'elle était avant. Notre Société et ses équipes peuvent affronter sans fausse modestie les meilleures : Hughes, GE, TRW... sur le marché international".

M. Chaussedoux :

"TELECOM 2 est la démonstration que lorsqu'un programme est précédé de tous les pré-développements utiles, que les moyens nécessaires à sa réalisation sont mis en place dès son démarrage, alors les délais sont tenus, il n'y a pas de problèmes techniques majeurs et le client est satisfait. A présent, nous nous devons de réussir des affaires de télécom export dont le challenge est beaucoup plus de tenir des objectifs de coût que des objectifs techniques".

B. Deloffre :

"TELECOM 2 : une coopération exemplaire, des délais tenus, des clients satisfaits : un exemple à suivre. Il faut maintenant faire aussi bien avec le deuxième modèle de vol, et parallèlement multiplier nos efforts pour que les responsables de France Télécom et la D.G.A. décident d'une suite au programme".

P. de Bayser et A. Roger :

"Ayant été l'un et l'autre fortement présents dès la conception de ce projet et pendant sa réalisation, pour nous TELECOM 2 représente l'occasion d'une ouverture d'Alcatel Espace à la coopération internationale. Dans les fonctions qui sont aujourd'hui les nôtres, nous nous employons à poursuivre au sein de l'Alliance et de la Space Division cet esprit de coopération, dont le succès de TELECOM 2 est une preuve de réussite".

H.P. Brochet :

"Le formidable élan et la grande motivation de l'ensemble du personnel d'Alcatel Espace ont permis à la Société de tenir ses engagements sur ce programme. "Je travaille sur TELECOM 2" entendait-on dire unanimement par tous les corps de métiers, en réponse à la question "Que faites-vous à Alcatel Espace ?"

P. Fournier :

"La réalisation du programme TELECOM 2 a transformé profondément la Société sur le plan industriel ; les équipes y ont acquis plus de maturité, les esprits y ont gagné en rigueur technique. Sans véritable heurt, le succès fut au bout du chemin grâce à l'effort de tous".

B. Gunst :

"Dans le domaine de la Qualité, TELECOM 2 a permis de faire évoluer des méthodologies, de créer des structures, de bâtir une équipe qui a participé activement à la réussite de ce programme".

P. Houzelot :

Programme exemplaire : "On sera toujours fier et heureux de pouvoir dire qu'on y était".

J. Joseph :

"Le programme TELECOM 2 a permis de développer et valider en vol de nombreux produits et technologies permettant ainsi d'améliorer significativement la compétitivité de la Société à l'export (technologies réutilisées sur INTELSAT VII, TURKSAT...)"

J.B. Lagarde :

"TELECOM 2 et son volet militaire SYRACUSE 2 ont permis à Alcatel Espace d'entrer dans la cour des grands du spatial européen. A nous tous, maintenant, d'y rester !"

P. Luginbuhl :

"TELECOM 2 apporte une nouvelle preuve de la maîtrise et de la compétence d'Alcatel Espace en conception, en technique et gestion de grands projets et doit nous encourager pour attaquer avec confiance les techniques du futur".

M. Malaurie :

"TELECOM 2, un projet lourd, bien managé, qui a représenté beaucoup de travail pour un grand nombre de personnes d'Alcatel Espace. Ce programme a permis de mettre en valeur la compétence, le sérieux, le dynamisme et la solidarité de notre Entreprise".

G. Malgoire :

"Le financement du contrat TELECOM 2 a été intelligemment monté par le client, avec d'un côté, un plan de paiement motivant, mais d'un autre, un risque de près de 400 MF de pénalisation en cas de défaillance en orbite".

C. Michaud :

"La réalisation du satellite TELECOM 2 et du programme SYRACUSE 2 prouve, en particulier, la capacité d'Alcatel Espace à assurer les maîtrises d'œuvre des grands programmes spatiaux militaires de la décennie".

F. Roitel :

"L'administration française, en confiant à Alcatel Espace la maîtrise d'œuvre industrielle du programme militaire SYRACUSE II, frère jumeau de TELECOM 2, a fait le bon choix. Nous avons tenu les coûts et les délais sur un parcours "sans faute" jusqu'au lancement du premier satellite en décembre dernier..."

J. Susplugas :

"Réussite technique aujourd'hui, demain sans doute succès commercial comme pour TELECOM 1, voilà qui mérite un grand bravo aux équipes qui ont su les forger, bravo et merci !"

Le 16 décembre 1991, le premier des 3 satellites TELECOM 2 a été mis en orbite. Ce numéro spécial d'Espace Info vous relate l'historique mais aussi toutes les caractéristiques de ce programme.

Le lancement de TELECOM 2A, c'est avant tout la concrétisation de 4 ans de travail d'hommes et de femmes. En qualité d'animateur de ce projet (presque de bout en bout), j'ai eu le plaisir de côtoyer la majorité des personnes qui l'ont fait vivre. Il s'agit, bien évidemment, du personnel d'Alcatel Espace mais aussi de l'équipe Matra Marconi Space avec qui nous partageons la maîtrise d'œuvre du satellite, des partenaires européens, japonais, américains et canadiens qui nous ont fourni des équipements et des composants. Le monde du spatial est petit et j'ai retrouvé sur TELECOM 2 de vieilles connaissances, mais j'ai surtout eu l'occasion d'en faire de nouvelles. Pour toutes ces raisons, j'en garde un excellent souvenir.

Par ailleurs, le projet TELECOM 2 m'a permis de comprendre les rouages de notre société. Et là, on peut dire ce que l'on veut, mais notre fonctionnement est très satisfaisant. Partout, j'ai noté un effort constant visant à son optimisation et c'est rassurant pour l'avenir. Toutefois, nous devons abaisser le prix de nos matériels et services, car la compétition est sévère sur le marché international.



A. Roger, R. Lainé, J.C. Husson et P. de Bayser.

En conclusion, j'aimerais remercier tous ceux qui ont fait de TELECOM 2 un succès important. Je m'adresse bien sûr à ceux qui ont participé directement au projet et à sa réalisation matérielle, mais aussi aux services logistiques, administratifs, commerciaux et financiers sans lesquels un projet ne peut pas aboutir.

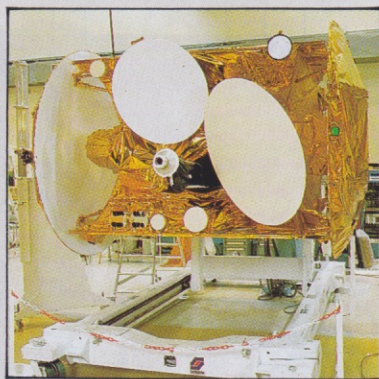
Aujourd'hui, je suis installé à Palo Alto chez Space Systems/Loral, notre nouveau partenaire, et TELECOM 2 c'est déjà le passé. Mais c'est aussi l'avenir car nos collègues américains pourraient profiter avantageusement de nos méthodes et outils modernes de gestion de projet... Si vu de Toulouse l'Amérique c'est loin, vu de Palo Alto Toulouse est encore plus loin... pour le moment du moins.

Robert Lainé

Propos2

Edito3

Dossier : récit d'une aventure4



Zoom :

Le GPMO10

SYRACUSE II12

Lancement :

V48 Kourou.....14

V48 Paris.....15

V48 Toulouse.....16

Actualité : la mise à poste.17

TELECOM 2 aux J.O.19

ESPACE
Info!

Directeur de la Publication : R. Tardivon

Rédactrice en chef : P. Sartre

Iconographie : P. Masini

Interviews : Agence Fortuné Conseil

Avec l'aimable collaboration de :

D. Aubrejac (GPMO) - C. Blondeel (DCOM)

P. Boulo (GPMO) - P. Houzelot (DMOSS)

P. Jaubert (GPMO) - R. Lainé (DG) - G. Schang (DTC2)

Photos : Alcatel Espace - Site - C.O.J.O. -

J.P. Sorbier - CNES/Bardou -

Saint Clair - P. Galibert - X

26, av. J.F. Champollion
31037 Toulouse Cedex



Membre de L'UJJEF

6 janvier 1992 14 h 57 T.U. : TELECOM 2A rejoint sa position orbitale avec une régularité de métronome. La station de France Sud a réalisé avec succès la première liaison par la voie démodulée en mode protégé. Toutes les fonctions vitales du satellite sont maintenant validées. Le 25 janvier TELECOM 2A est prêt à assurer la retransmission des J.O. d'Albertville. C'est la conclusion heureuse d'années de travail soutenu et d'une évolution de l'ensemble de la Société. Mais remontons 4 ans en arrière.

le client, nous nous devons de définir avec précision les charges utiles afin de satisfaire toutes les exigences des missions de communication définies par les clients France Télécom et la Direction Générale pour l'Armement.

A cette occasion, nous mettons en place des moyens et des méthodes nouvelles pour produire et gérer la masse de documentation liée à notre participation à la maîtrise d'œuvre du projet. GESDOC qui est maintenant l'outil de gestion de la documentation de tous les projets a été créé à ce moment-là ; mise en place aussi de nouvelles méthodes pour choisir puis gérer les fournisseurs d'équipements de par le monde. En effet, le projet est trop important pour que nous puissions tout faire nous-mêmes. Nous développons aussi toute une architecture d'avant-garde pour les bancs de test du service d'intégration afin de raccourcir la durée des essais. Des études de pré-développement d'équipements des trois charges utiles sont réalisées pour améliorer les performances et réduire les délais et les coûts. Des efforts intenses sont portés sur les équipements de la charge utile militaire car ce sont les plus pointus du point de vue technique.

Alcatel Espace maître d'œuvre satellite : une première !

Nos clients nous informent fin 1987 que l'offre Alcatel Espace/Matra Marconi Space est finalement retenue et, dès le mois de décembre l'approvisionnement des composants commence. C'est en février 1988 que le contrat TELECOM 2 est signé conjointement avec notre partenaire. Alcatel Espace accède, pour la première fois et aux côtés de Matra Marconi Space, à la responsabilité de maître d'œuvre satellite. Il faut alors faire la preuve, en plus de nos compétences techniques et industrielles, de

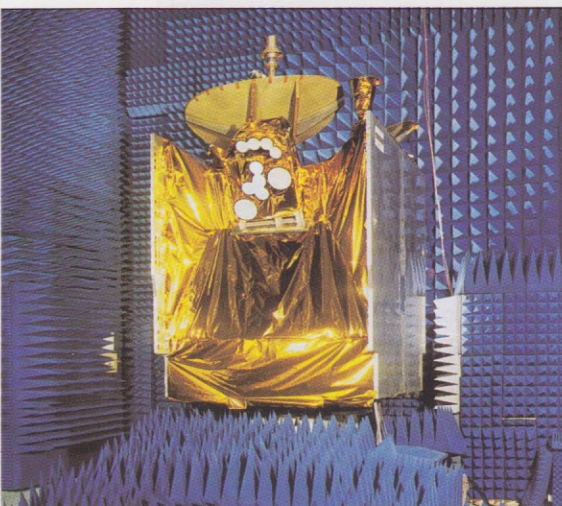


Photo symbole : TELECOM 2 en chambre anéchoïque.

Prologue

1^{ère} mobilisation : les offres pour les phases C/D

Le 29 novembre 1987, la phase B de TELECOM 2 s'achève par la remise de 2 offres de phase C/D, l'une avec la société Matra Marconi Space, l'autre avec la société Aerospatiale. Lors de cette phase, financée par

Bancs de test TELECOM 2 au Service Intégration.



Partenaires au cœur de l'action !

nos capacités de management pour cette affaire représentant près de 3 milliards de francs et qui va mobiliser pendant 4 ans une grande partie de notre potentiel.

TELECOM 2 entre donc dans la phase de réalisation et la date de lancement du premier modèle de vol est fixée à décembre 1991. La panne de contrôle d'attitude de TELECOM 1B rend cette date de lancement impérative pour assurer la relève du satellite TELECOM 1A qui arrivera en fin de vie nominale à cette même époque. Il s'agit donc de tenir les performances comme d'habitude mais aussi les délais, et cela est assez nouveau dans la Société.

Présentation des protagonistes

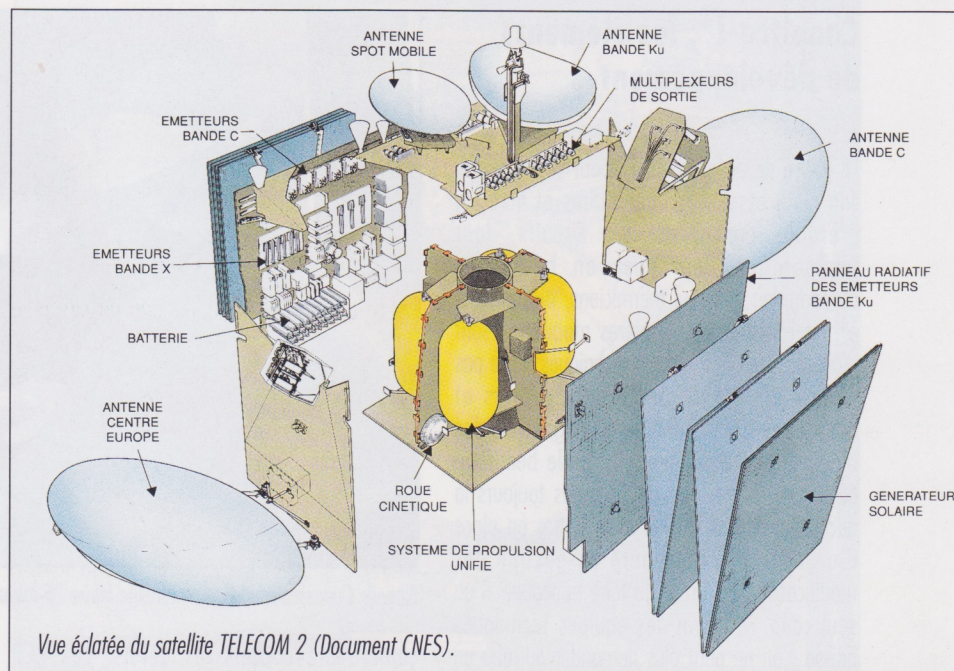
Les groupes projets :

Pour ce faire, cinq groupes de projet sont constitués :

- Le Groupe de Projet "Maîtrise d'Œuvre" (GPMO), basé dans les locaux de Matra Marconi Space, est chargé des relations avec le client final (DGA et France Télécom) et a la responsabilité du succès de la mission de télécommunications. Il suit de très près les activités relatives à la plateforme et participe activement avec MMS aux prises de décision concernant les interfaces plateforme/charge utile dans le cadre de la co-maîtrise d'œuvre.

- Le Groupe de Projet "Répéteurs Civils" (GPRC), basé à Alcatel Espace, est responsable de la fourniture des répéteurs 6/4 et 14/12 GHz et assure le suivi des fournisseurs d'équipements composants.

- Le Groupe de Projet "Répéteur Militaire" (GPRM) assure une fonction identique pour le répéteur 8/7 GHz. Tout comme le GPRC, il est responsable de la performance technique, de la tenue des coûts et des délais pour les sous-systèmes qu'il gère.



Vue éclatée du satellite TELECOM 2 (Document CNES).

- Le Groupe de Projet "Antennes et TM/TC" (GPAT) est chargé de l'approvisionnement des constituants des différentes antennes du satellite. Il supervise leur intégration et garantit les performances d'ensemble. Il gère également l'approvisionnement des équipements de télémétrie et télécommande placé sous la responsabilité d'Alcatel Espace ainsi que des équipements communs aux 3 répéteurs tels que commutateurs, isolateurs et boîtiers d'interface TM/TC.

- Le Groupe de Projet Intégration (GPIT) assure, quant à lui, l'assemblage mécanique et l'interconnexion de l'ensemble des équipements des répéteurs en un "module de communication" et en mesure les performances. Il participe, aux côtés des équipes de MMS, à

l'intégration et aux essais du satellite complet tant sur le site de Toulouse que sur le site de lancement. Il est chargé également de l'approvisionnement du harnais RF des différents modèles.

La cohérence des actions de ces groupes de projet indépendants et la synthèse des activités au niveau Alcatel Espace sont confiées à une Direction de Projet TELECOM 2 (DTC2) qui rend compte à la Direction Générale.

L'organisation industrielle

Les différents groupes de projet constitués, il faut dès lors surveiller les plannings ; pousser les fournisseurs à respecter les délais devient la priorité numéro 1 du groupe de projet. Artemis et une bonne équipe chargée de la gestion des plannings en sont les atouts essentiels.

Dès le début des activités, tous les groupes finalisent les spécifications techniques des équipements pour permettre le démarrage des études dans les différentes lignes de produit de la Direction Technique et Production (DTP) ou pour qu'elles soient incluses dans les dossiers de consultation envoyés par le Bureau de Sous-Traitance (BST) aux quatre coins du monde. Trois mois plus tard, l'ensemble des offres est dépouillé et l'organisation industrielle est arrêtée. Alcatel Espace réalisera environ 1/3 des équipements du répéteur 8/7 GHz, le reste étant sous-traité dans 9 pays différents.

G. Schang (au centre) lors de la remise du "Certificate of Achievement" à la société Radiall.



Chapitre 1^{er}, les éléments de développement

La phase de développement peut alors prendre son plein essor. Les laboratoires et bureaux d'études conçoivent les circuits, leur implantation, leur mise en boîtier en collaboration avec les thermiciens, mécaniciens et fiabilistes et les premières maquettes sont réalisées. Mais les équipes techniques n'ont pas encore l'habitude des grands projets et manquent de rigueur dans la gestion des modifications techniques. On parle beaucoup dB, kg etc... mais on ne tient pas toujours la documentation à jour. Il faut mettre en place d'urgence une procédure de gestion des modifications et surtout la faire appliquer. D'un seul coup, le moral des équipes techniques baisse ; on ne peut plus demander au labo un petit dB de plus sans que le chef de projet demande "à quoi cela sert et qui paie". La fin de l'année est triste ; les Revues de Conception Préliminaires (RCP) des équipements, menées par les groupes de projet, ont lieu courant 88



Isabelle Quenescourt réalise un câblage filaire 25 microns.

comme prévu dans les délais. Les RCP permettent de s'assurer que la conception des produits est conforme aux spécifications et aux règles de l'art et que la réalisation des premiers Modèles d'Identification et de Qualification (MIQ) peut être entreprise avec de bonnes

chances de succès. Bien entendu, le moral dans les labos et chez les fournisseurs remonte puisque les spécifications sont désormais définitives.

Arrivée des équipements et intégration du MI

En 1989, la fabrication des équipements est en cours. Le lancement fin 91 est encore loin, alors tout va bien. Le 2^{ème} semestre voit la fourniture des équipements MIQ et les Revues de Conception Finales (RCF) des équipements. Les RCF se passent bien. On voit apparaître des glissements de planning ici et là mais tout le monde promet de livrer dans les délais. En fin d'année, les premiers équipements de vol arrivent des fournisseurs extérieurs. Dès lors, les groupes de projet établissent leurs estimations des performances répéteurs et satellite et autorisent la fabrication des modèles de vol.

L'intégration du module de communication MI peut commencer ; elle se déroule de mai 89 à avril 90 et s'achève par la vérification de la compatibilité EMC des 3 charges utiles. Ce modèle est conservé à Alcatel Espace pour y servir de référence.

La Revue de Conception Finale

La RCF du satellite, menée par le GPMO, a lieu le 20 décembre 1989. Elle permet de dresser un bilan complet des caractéristiques et performances du satellite et d'établir la conformité aux spécifications.

Mise en place d'équipements sur l'un des panneaux de TELECOM 2A.

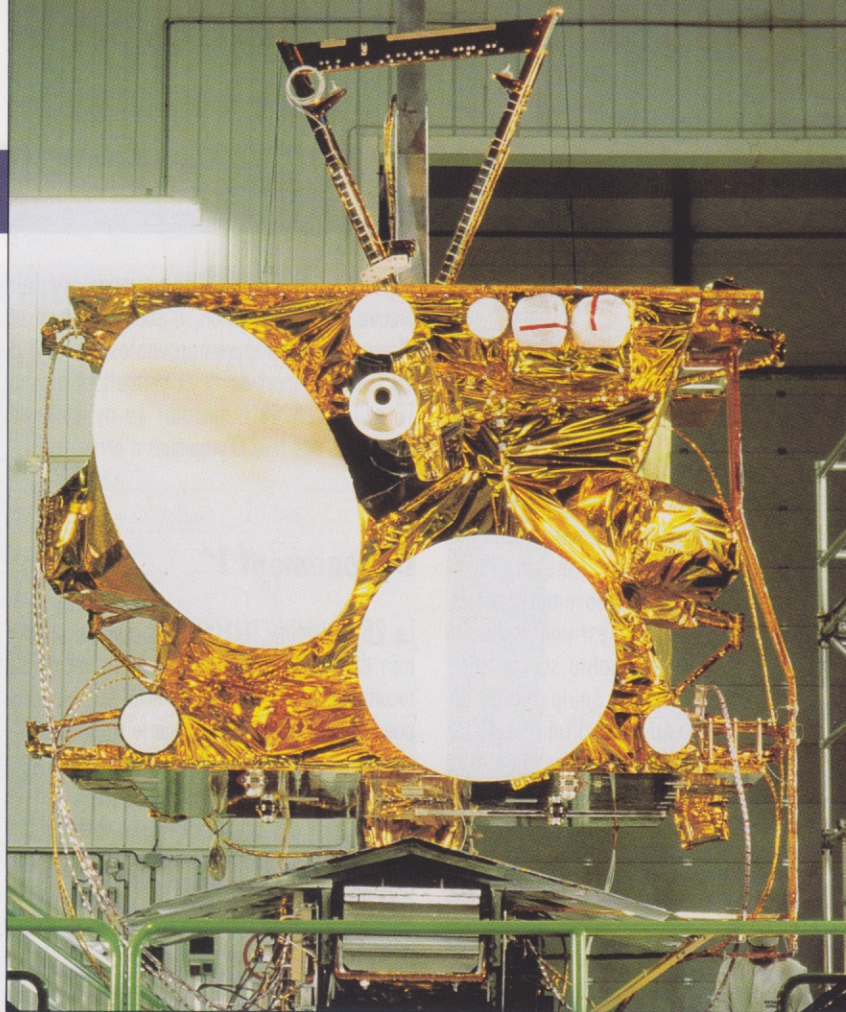
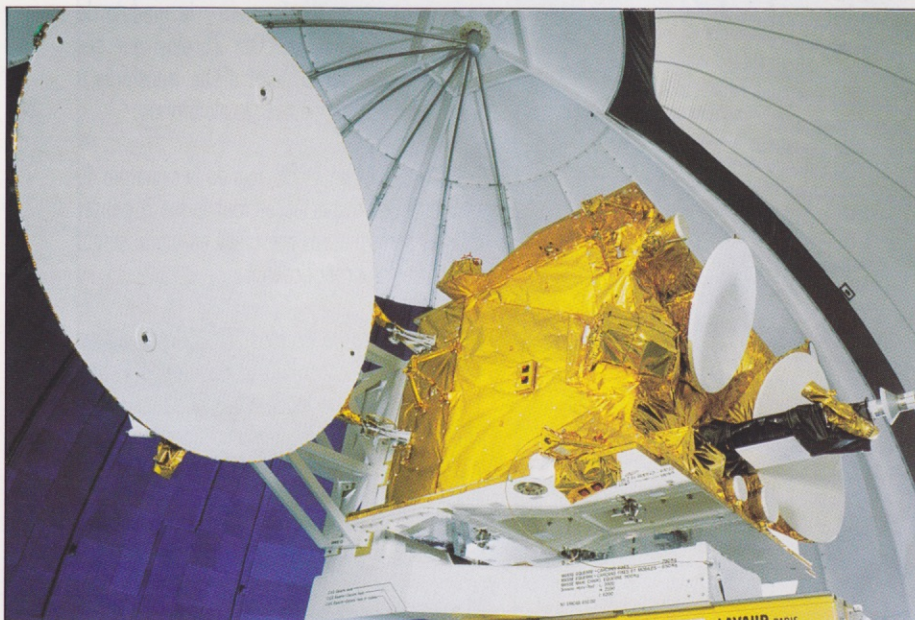


Chapitre 2 , les phases de l'action

Intégration : délais respectés !

En 1990, la charge utile du premier satellite doit être livrée avant fin octobre. Les plannings équipements glissent de plus en plus et bien sûr à mesure que les recettes avancent les problèmes techniques apparaissent. Il faut modifier certains matériels et augmenter la cadence de mise au point et de recette des équipements de vol. Côté plateforme, c'est pareil : les panneaux sur lesquels nous devons intégrer la charge utile n'arrivent pas, à cause de problèmes de collage. Il faut en refaire un. Enfin, mi-juillet tout est là ; l'intégration de la charge utile peut commencer réellement, mais avec trois mois de retard. Une cellule de crise est mise en place au Service Intégration et au projet mobilisés ; les habitudes de travail sont passées en revue et modifiées ; les équipements du 1^{er} modèle de vol sont livrés et l'intégration du modèle Protovol (PV1) du module de communication se déroule de juin à septembre 90. Le 12 octobre 90, le module de communication PV1 est transféré à MMS pour y être intégré avec la plateforme et le sous-système antennes.

Août 91 : Retour de TELECOM 2A à Alcatel Espace. Ici sous le radôme n° 1.



Essais de vide soleil à Intespace.

1991, dernière ligne droite !

Tous les projecteurs sont braqués sur l'intégration et les essais du premier satellite. C'est le premier satellite TELECOM 2 mais c'est aussi le premier satellite qui utilise cette plateforme et toutes les procédures ne sont pas rodées. Il y a un certain nombre d'incidents, mais pas de casse majeure. Le satellite PV1

subit alors une série d'essais de qualification en environnement spatial à Intespace :

- Essais de vide soleil pour valider le système de contrôle thermique ;
- Essais de vibrations pour s'assurer de la compatibilité avec l'environnement mécanique créé par le lanceur ;
- Essais de vide thermique pour valider les performances de la charge utile en température.

Pour terminer, le satellite revient à Alcatel Espace où il est installé sous le radôme pour vérification du pointage des antennes validant ainsi les procédures d'alignement utilisées.

Mais, à la fin de ces essais satellite apparaissent les premières alertes composants. Il faut les analyser un par un pour savoir si le satellite est concerné ou non, évaluer les risques éventuels, expliquer au client. Il y a beaucoup d'experts et comme dans tous les programmes spatiaux, la tension monte à mesure que la date de lancement du premier satellite approche.

Enfin, la Revue d'Aptitude au Vol (RAV) a lieu les 4 et 5 septembre 91, autorisant ainsi le démarrage de la campagne de lancement. En parallèle se déroulent les activités relatives au 2^{ème} et 3^{ème} modèle de vol selon un schéma analogue à celui du PV1 mais avec un décalage de 4 à 6 mois.

Suspens de dernière minute !

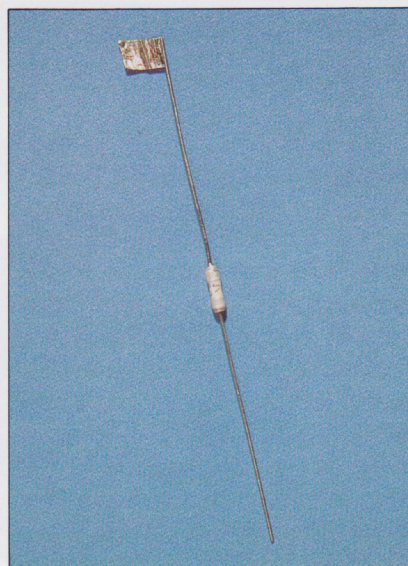
Le satellite PVI quitte Toulouse pour la Guyane le 8 octobre 91 et toujours dans les délais impartis. Le 28 octobre, après une série d'essais de revalidation et de caractérisation, la Revue d'Aptitude au Lancement (RAL) autorise le démarrage des opérations de remplissage des réservoirs en vue d'un lancement le 3 décembre. Mais, début novembre, alerte composant ! Cette fois, c'est une vraie. En effet, un problème de qualité sur certains fusibles montés dans les équipements du satellite apparaît. Au bout d'une semaine d'analyses poussées, menées par nos spécialistes de la Direction Qualité, en collaboration avec le CNES, il est décidé d'interrompre la campagne de tir pour procéder au remplacement des fusibles incriminés. Il convient de féliciter ici l'ensemble des équipes d'Alcatel Espace qui ont participé à cette opération tant à Kourou qu'à Toulouse. Les équipes de la qualité, des laboratoires, du câblage, de la mécanique, des méthodes, de l'intégration et des projets sans oublier l'approvisionnement composants, le service

Une partie de la "Grande famille" TELECOM 2 avec ici les responsables de France Télécom, de la DGA et les équipes d'Alcatel Espace et de Matra Marconi Space.

expédition et l'agence de voyages ont fait preuve, à cette occasion, d'une motivation et d'une disponibilité remarquables limitant à 13 jours le report de tir et permettant ainsi à TELECOM 2A de maintenir sa mission de couverture des Jeux Olympiques d'hiver.

Dénouement !

Le 28 novembre TELECOM 2A reprend le chemin du bâtiment S3 et la campagne de tir recommence au point où elle avait été interrompue. Les incidents survenus sur le satellite MV2, alors en cours d'essais thermiques, sont traités par les groupes de projet sans perturber le déroulement des activités PVI. Le 7 décembre TELECOM 2A est mis à la disposition d'Arianespace pour être intégré avec INMARSAT 2 sur le lanceur Ariane 4. Le tir du vol 48 a lieu le 16 décembre à 23 h 17 T.U. et est un plein succès, Ariane décolle dans les premières secondes de la fenêtre de tir et injecte TELECOM 2A sur une orbite de transfert nominale. La station de Libreville reçoit immédiatement la télémétrie satellite, confirmant ainsi le bon fonctionnement



Un petit fusible...

du transpondeur bande S. 6 heures plus tard, les grands réflecteurs des antennes bande C et Centre Europe sont déployés de façon nominale. Un petit frisson lors du déploiement du générateur solaire à cause d'un volet un peu paresseux et l'on peut procéder à la mise en route de la charge utile les 2, 3 et 4 janvier 1992.

Epilogue

Depuis la notification du contrat de Phase C/D, début 1988, jusqu'à la mise à poste de TELECOM 2A, il se sera écoulé à peine 4 ans. TELECOM 2B va entamer sa campagne de lancement très prochainement ; le module de communication de TELECOM 2C ainsi que ses antennes sont sur le point d'être transférés à MMS pour intégration avec la plateforme.

Les délais fixés en 1988, lors de la signature du contrat, sont respectés et tout laisse à penser que les performances mesurées en orbite seront conformes aux spécifications.

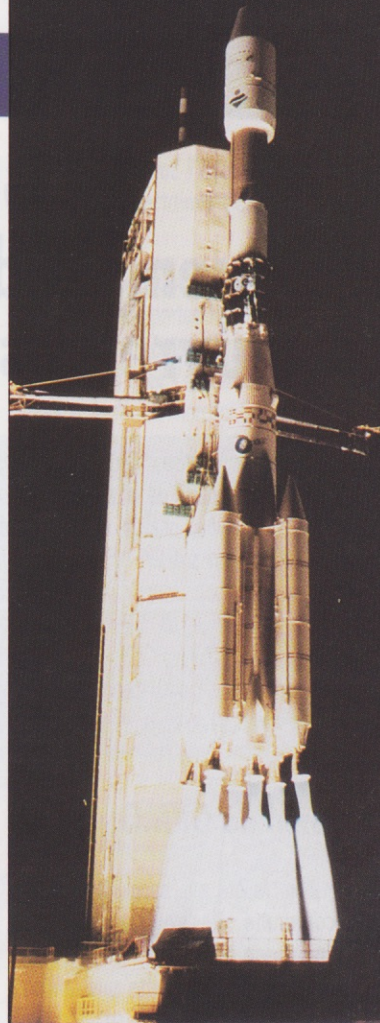
Grâce à l'efficacité de tous, TELECOM 2 est un vrai succès et consolide la position d'Alcatel Espace en tant que leader dans le domaine des charges utiles de télécommunications, condition nécessaire pour accéder aux marchés de l'avenir.

Avec la participation de :
R. Lainé (DG) et G. Schang (DTC2)

TABLEAU COMPARATIF ENTRE TELECOM 1 ET TELECOM 2

	TELECOM 1	TELECOM 2
Masse au lancement	1 205 kg	2 276 kg
Masse de la charge utile	135 kg + TTC RF (24)	400 kg
Durée de vie	7 ans	10 ans
Télémesure/télécommande	bandes S et C	bandes S, C et X
Répéteurs	2	26 + 1 voie démodulée
Canaux bande C	2 x 40 MHz + 2 x 120 MHz/20 W	4 x 92 MHz + 6 x 50 MHz/11 W
Canaux bande Ku	6 x 36 MHz/20 W	11 x 36 MHz/55 W
Canaux bande X	2 x 40 MHz/20 W	2 x 40 MHz/40 W 1 x 40 MHz/20 W 1 x 60 MHz/20 W 1 x 80 MHz/20 W
Voie protégée bande X	non	oui
Total puissance RF	1	x 4,5
Couverture	6 zones émission/réception	14 zones émission/réception

Mise sous coiffe de TELECOM 2A au bâtiment S3 du CSG.



V48

Les chiffres clés de TELECOM 2

- Sous-traitance dans 9 pays
- 25 fournisseurs dans le monde
- Charge utile comportant 874 éléments (hors antenne) répartis en :
 - 124 équipements électroniques
 - 100 équipements de commutation ou dérivation
 - 230 petits équipements hyperfréquences (isolateurs, circulateurs, atténuateurs, charges)
 - 320 liaisons coaxiales
 - 100 liaisons sur guides d'ondes

Réalisation de TELECOM 2

- Au plus fort de TELECOM 2 (en 1990), plus de 1 000 personnes ont travaillé sur le programme pour Alcatel Espace :
- 300 directs (imputés sur l'affaire)
 - 100 coopérants (personnel administratif)
 - 200 in-situ (personnel sous-traitant)
 - 500 en PECT (Prestations Entièrement Confiées à un Tiers)

LE GPMO un exemple de co-maîtrise d'œuvre : essais réussis !

Le Groupe Projet de Maîtrise d'Œuvre réunit des ingénieurs d'Alcatel Espace et de Matra Marconi Space depuis le démarrage de la phase de conception de TELECOM 2, en décembre 87. Bien que concurrentes sur d'autres projets, les 2 sociétés forment réellement une équipe. Leur objectif : fabriquer ensemble un satellite. Projet assez fascinant, diriez-vous, pour réunir les hommes..., mais il en faut plus pour réussir cette performance technique dans les délais. Résolution rapide des problèmes techniques et des conflits, l'excellente intégration du GPMO est l'une des clefs du succès de la mission TELECOM 2. TELECOM 2 est une aventure pour tout le personnel d'Alcatel Espace ; nous avons voulu avoir le témoignage de cette équipe qui, hors des murs de la Société, est cependant au cœur du projet.

La mission du GPMO

Le groupe projet a été mis en place pour une mission commune : les relations avec les clients, l'ingénierie du satellite et la coordination des sous-systèmes. Cette mission doit s'accomplir jusqu'à la livraison du satellite MV3 prévue fin 92.

Alcatel Espace et Matra Marconi Space sont chargées de tâches spécifiques : MMS réalise l'ingénierie de la plateforme (avec ses approvisionnements) et du système satellite ; Alcatel Espace réalise l'ingénierie des sous-systèmes télécom, la gestion des interfaces entre plateforme et charge utile, les approvisionnements charge utile et la partie RF du sous-système TM/TC.

Quelques membres du Groupe Projet Intégration TELECOM 2A.



Le rôle d'Alcatel Espace dans la maîtrise d'œuvre

La mission d'Alcatel s'étend de la conception à la recette en orbite du satellite pour tout ce qui concerne la mission télécom :

- Lors de la phase de conception, il faut définir l'implantation de la charge utile et les interfaces mécanique, thermique et électrique avec la plateforme. D'autre part, Alcatel Espace rédige les spécifications des sous-systèmes de la charge utile et les analyses de performance, de compatibilité et de fiabilité démontrant la qualité de mission.

- L'étape de réalisation recouvre le suivi du bon déroulement de la fabrication des équipements et de l'intégration des répéteurs, l'établissement



Pierre Jaubert responsable du GPMO.

des bilans d'interfaces (mécanique, thermique, alimentation, TM/TC) et la démonstration des performances télécom du satellite.

- La recette en orbite et la vie orbitale enfin sont préparées très en amont : rédaction du manuel d'opération, des fichiers de télémétrie et des prévisions de performances. C'est enfin la participation aux opérations de mise à poste et l'analyse des performances de recette en orbite.

Les grandes étapes pour le GPMO

Les performances des missions et leur compatibilité représentent pour l'équipe d'Alcatel Espace les points critiques de leur travail. Ainsi, essais et recettes sont les moments forts du projet :

Pour la phase de conception :

- Mars/avril 90, validation des performances sur le Modèle d'Identification, essais de compatibilité charge utile/MI. La compatibilité est parfaitement validée par les essais en orbite.
- Juillet 1990, validation de la performance globale des répéteurs associés aux antennes.

Pour la phase réalisation :

- La revue d'aptitude au vol qui valide la réalisation du satellite a lieu en septembre 1991,
- La recette en orbite établit les performances opérationnelles. Au 20 janvier, toute la configuration nominale est validée, restent les configurations redondantes.

Les dates clés :

La conception du système télécom et les revues.

- décembre 87 : démarrage de la conception,
- mars 88 : revue de conception préliminaire,
- décembre 89 : revue de conception finale,
- mars/avril 90 : essais de compatibilité charge utile/MI,
- juillet 90 : revue de performances télécom.

L'intégration

- octobre 90 : livraison de la charge utile PV1 par Alcatel Espace, intégration charge utile/PV1, couplage et essais système (compatibilité, vibrations, vide soleil, vide thermique),
- août 91 : essais du satellite sous radôme à Alcatel Espace.

L'aptitude au vol et...

- 4 septembre 91 : revue d'aptitude au vol,
- 8 octobre 91 : départ de PV1 pour Kourou,
- 25 octobre 91 : revue d'aptitude au lancement,
- novembre 91 : problème de fusibles, retour à la séquence nominale en 13 jours,
- 16/17 décembre : lancement par Ariane 4,
- 24 décembre : mise à poste du satellite,
- 2,3 et 4 janvier 92 : mise en route de la charge utile

Le satellite MV2 est réalisé avec 6 mois de décalage par rapport au PV1 ; son lancement est prévu en avril/mai.

Quant au MV3, son intégration se terminera à la fin de l'année ; cette date marquera la fin de l'activité du GPMO.

La mission TELECOM 2 représente un défi tant par ses performances techniques que par les exigences de délais. Le GPMO a su le relever, notamment lors de la phase intégration durant laquelle toute l'équipe GPMO Alcatel Espace, en

collaboration avec l'équipe intégration, a été mobilisée à certaines périodes 24 h/24 et 7 jours/7.

TELECOM 2 est une réussite et il faut ici parler des qualités du partenariat et de la collaboration qui ont permis ce succès, parler de l'excellente collaboration avec l'ensemble des clients et avec l'équipe de Matra Marconi Space.

Avec la participation de :
D. Aubrejac, P. Boulo, P. Jaubert, (GPMO)

Une partie des Groupes Projet et Maitrise d'Œuvre et Intégration.



GPMO : l'équipe Alcatel Espace

Le GPMO, composé à parité des ingénieurs des deux sociétés, réunit 20 personnes, chiffre qui est passé à 30 pour les phases finales.

Direction du Projet :

- Pierre Jaubert : Chef de projet
- Dominique Aubréjac : Secrétaire, logistique

Ingénierie TELECOM :

- Pierre Boulo : Système télécom et suivi antennes
- Jean-Luc Lecluse : Mission civile
- Thierry Smaer : Mission militaire
- Christian Casteras : Interfaces mécaniques antennes et alignements
- Jean Carpintero : Compatibilité satellite
- Françoise Depeyre : Interfaces thermiques

TM/TC :

- Bernard Deligny

Intégration :

- Denis Allard : MV2
- Yann Bernard-Brunet : PV1
- Serge Coyer : PV1
- Remy Jeuneau : MV2
- Florence Piochelle : PV1

Assurance Produit :

- Jean-Louis Peysson : Assurance produit charge utile

Il s'agit ici des membres permanents de l'équipe ; l'activité d'intégration satellite dans les locaux de Matra Marconi Space a nécessité la participation de nombreuses autres personnes d'Alcatel Espace.

Avec TELECOM 2 est né SYRACUSE II

SYRACUSE II sera embarqué sur TELECOM 2...

La D.G.A. et France Télécom ont reconduit leur collaboration. Ce système de télécommunications militaires offre, par rapport au précédent SYRACUSE I, des performances accrues et lorsque le réseau SYRACUSE II, dans sa nouvelle configuration automatique, sera opérationnel, la France disposera d'un système très performant. Alcatel Espace joue un rôle majeur dans ce projet.

Le système 2^{ème} génération

Depuis 1985, la D.G.A. (Direction Générale pour l'Armement) exploite le système de télécommunications militaires de première génération SYRACUSE I, utilisant les satellites TELECOM 1A et TELECOM 1C, lancés respectivement en août 1984 et mars 1988.

Avec la mise en orbite du satellite TELECOM 2A, SYRACUSE II assure la continuité des services avec des performances accrues :

- augmentation des quantités de stations et donc du trafic associé,
- augmentation de la protection contre les menaces,
- utilisation de stations nouvelles, soit plus tactiques pour les stations terrestres, soit plus originales pour les sous-marins nucléaires ;

(l'utilisation de stations aéroportées est possible mais le développement correspondant n'a pas encore été initié par la D.G.A.).

- couvertures plus spécifiques,
- automatisme d'établissement des communications,
- souplesse de configuration.

Historique

Lors des études de faisabilité engagées au début de ce nouveau projet, la question de la cohabitation sur un même satellite de missions civiles et militaires est à nouveau réexaminée. Après plusieurs études d'optimisation technico-économique, la D.G.A. et France Télécom décident de reconduire leur collaboration. TELECOM 2, comme TELECOM 1 est un satellite mixte multimission.

Approuvé par le Ministre de la Défense en janvier 1987, le développement du projet SYRACUSE II s'est concrétisé par 3 contrats :

- le contrat satellite, notifié en mars 1988,
- le contrat de la composante sol, notifié en mars 1989,
- le contrat système, en décembre 1989.

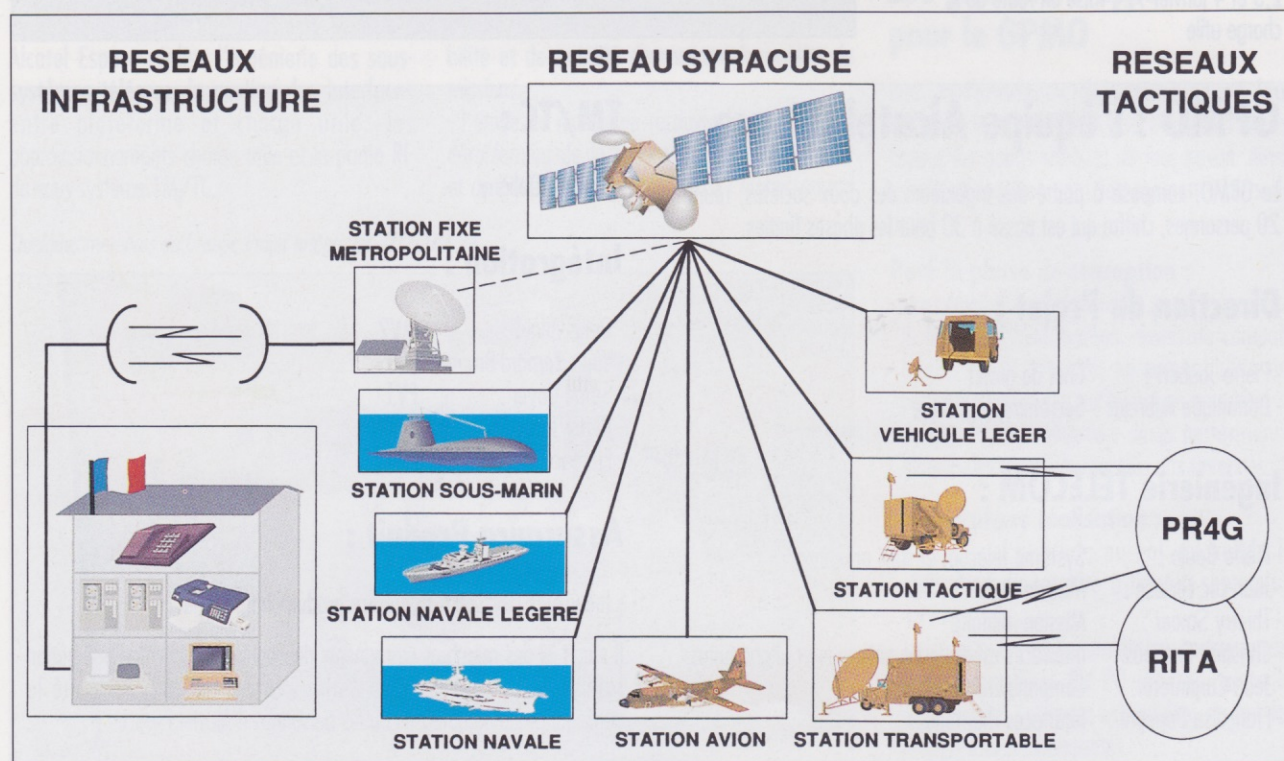
Dès 1983, d'autres contrats d'études préparatoires de phase A et B et de phase de pré-développement, ont été notifiés à Alcatel Espace par la D.G.A.

Après la mise en orbite de TELECOM 2A...

Le satellite TELECOM 2B doit être lancé en avril/mai 1992.

Le prototype de station sous-marin SMO, est livré comme prévu en juillet 1991, les autres prototypes seront fournis d'ici 1993. La fourniture des stations de série interviendra entre la mi-92 et le début 97.

Le réseau SYRACUSE II, dans sa nouvelle configuration automatique, sera opérationnel mi-94.



Un rôle majeur dans ce projet

Alcatel Espace, maître d'œuvre du projet, est présent à tous les niveaux : spatial, terrestre, raccordement SYRACUSE/Télémac...

La société a la maîtrise d'œuvre globale du système.

MOSS est le nom de l'équipe, spécialement mise en place au sein de la société pour ce projet.

Elle assure la co-maîtrise d'œuvre :

- du satellite avec Matra Marconi Space,
- de la composante sol avec Alcatel Telspace,
- du raccordement de SYRACUSE à Télémac avec Thomson-CSF.

Une équipe commune centralisée a été mise en place par les 2 sociétés, son nom : MOCOS.

SYRACUSE II se substituera progressivement à SYRACUSE I entraînant l'accroissement de la capacité en trafic, débits, mobilité et invulnérabilité. Il s'agit en fait d'un véritable changement de génération.

Les structures mises en place s'avèrent encore



une fois efficaces ; elles permettent une collaboration étroite au sein d'Alcatel Espace et entre les différents partenaires, assurant ainsi l'optimisation technique et économique d'un satellite mixte.

P. Tousten (Direction Programme SYRACUSE II STEI) entouré de F. Roitel et P. Houzelot.

Avec la participation de :
P. Houzelot (DMOSS)

Missions SYRACUSE II

Le système de télécommunications SYRACUSE II constitue un réseau offrant à ses abonnés :

- des services télégraphiques (en manuel et en automatique),
- des services de téléphonie claire et chiffrée (en manuel et en automatique),
- des services de transmission de données (en manuel et en automatique),
- un service de messagerie protégée.

Ces services sont offerts :

- d'une part, par les Autorités localisées sur le territoire métropolitain et des éléments des Forces Armées dispersées dans la zone couverte par le satellite,

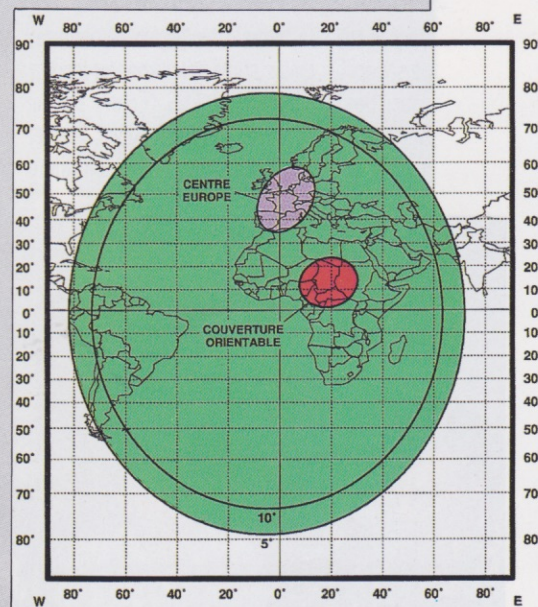
- d'autre part, par les éléments des Forces Armées déployées dans des zones de couverture bien précises.

Les trois zones de couverture du système :

- Globale (zone verte)
- Centre Europe (zone violette)
- Spot Mobile (zone rouge)

Le système SYRACUSE II garantit la continuité de service du système SYRACUSE I mis en service opérationnel en 1985. Il utilise donc la même technique de modulation et d'accès qui assure une bonne protection.

Pour satisfaire les besoins plus tactiques, une technique de modulation et d'accès est également utilisée. (Voir illustration des utilisateurs du Système).



SYRACUSE II
Couvertures 8/7 Ghz

Arianespace Vol 48

**TELECOM 2A :
tout a été nominal**

**Lundi 16 Décembre 1991
20h19 mn 48 s heure locale de Kourou**

A Kourou et dans tous les sites qui reçoivent la vidéotransmission du Vol 48, à Toulouse, Paris, Washington, Evry, Les Mureaux, Issy-Les-Moulineaux, Cannes et Vernon, tout le monde retient son souffle. "Décompte final, ... 5.4.3.2.1.0. Allumage premier étage... Décollage". Ariane s'élève lentement dans les airs avec, à son bord, les deux satellites de télécommunications TELECOM 2A de France Télécom et de la Direction Générale pour l'Armement ainsi qu'INMARSAT 2 F3 de l'organisation internationale Inmarsat.

Kourou HO - 30 mn

Du côté de la salle Jupiter, ...

Dans la salle de contrôle Jupiter, de nombreuses personnalités civiles et militaires sont au rendez-vous. Dès H - 30 mn, le CSG (Centre Spatial Guyanais) entre en communication avec Paris et les VIP présents à Kourou peuvent entendre



Iles du Salut.

successivement les ministres Pierre Joxe et Paul Quilès témoigner toute leur confiance dans le programme spatial français.

Du côté de Toucan, ...

Depuis le site d'observation du Toucan, situé en plein air à 4 km du pas de tir, la vue sur le lanceur est exceptionnelle. A HO - 30 mn, tout paraît extraordinairement calme si ce n'est la voix du journaliste qui commente la vidéotransmission relayée par les moniteurs TV répartis à Toucan. A HO - 6 mn, bien connu des techniciens du spatial, le compte à rebours est stoppé pour permettre la fin du remplissage du réservoir du 3^{ème} étage et moins de 2 minutes

plus tard, le compte à rebours reprend, mais cette fois-ci en automatique.

A HO - 10 s.

Toute l'assemblée se précipite à l'extérieur pour assister au spectacle grandiose du décollage du lanceur qui, aux dires des habitués ayant vécu jusqu'à une vingtaine de lancements, provoque toujours la même émotion et le même "frisson dans le dos".

A exactement 20 h 19 mn 48 s. T.U., Ariane décolle en suivant une trajectoire "extraordinairement bonne" selon les propres termes de Charles Bigot, P.D.G. d'Arianespace. Par chance la nuit est claire et les spectateurs peuvent suivre à l'œil nu le largage des propulseurs d'appoint à liquide, la séparation du 1^{er} étage et l'allumage du 2^{ème} étage.

Tout se déroule de façon nominale et tandis que la tension baisse en salle Jupiter, les Directeurs de tirs ne cachent plus leur joie au fur et à mesure des phases successives de la séquence de tir :

H + 3 mn 32 s. : Séparation 1^{er} étage

H + 3 mn 35 s. : Allumage 2^{ème} étage

H + 4 mn 05 s. : Largage de la coiffe

H + 5 mn 43 s. : Séparation 2^{ème} étage

H + 5 mn 48 s. : Allumage 3^{ème} étage

H + 6 mn 10 s. : Acquisition par les stations du CNES de Natal, de l'Île de l'Ascension et de Libreville

H + 7 mn 50 s. : Extinction 3^{ème} étage



A gauche B. Chabbert et à droite J.M. Salvador (journalistes d'Europe 1) avec P. Godiniaux (Directeur du Programme pour France Télécom) et J.C. Husson.

Ariane place en orbite les satellites TELECOM 2A et INMARSAT 2 F3 respectivement à H + 20 mn 06 s. et H + 24 mn 33 s.

Une demi-heure plus tard et après les félicitations d'usage adressées aux acteurs du tir, l'assistance de Jupiter et de Toucan s'empresse de rejoindre les cars qui les ramènent à l'hôtel des Roches pour y fêter joyeusement le beau succès d'Ariane.

Le lendemain a été l'occasion pour les deux maîtres d'œuvre Alcatel Espace et Matra Marconi Space d'affirmer une fois de plus leur excellente coopération dans le programme TELECOM 2 en invitant ensemble, en la personne de Messieurs Husson et Goumy, les VIP de Kourou à un déjeuner fort réussi aux Iles du Salut qui a clôturé avec gaieté la fin du séjour.



Avec la participation de :
C. Blondeel (DCOM)

S. Janichewsky et J. Chenet (Direction du programme SYRACUSE II STEI) et P. Houzelot lèvent leur verre à ce succès.

LANCEMENT

L'espace d'une émotion

Imaginez mon émotion à la vue d'une fusée qui se détache peu à peu du sol et qui monte lentement dans le ciel, sous le regard protecteur, tendu, inquiet mais aussi confiant de dizaines de techniciens et ingénieurs et de milliers de curieux intéressés...

Moi, Rosy Tardivon dont le royaume a plutôt été celui des grandes fosses abyssales et dont les horizons se situaient plutôt à 8 000 m sous la mer qu'à 36 000 km au dessus du sol...

Oui, j'ai été émue et c'est en apnée que j'ai vécu cette montée majestueuse d'Ariane dans le ciel nocturne de la Guyane.

L'assistance nombreuse réunie dans les salons de France Télécom, rue de Grenelle à Paris, vivait cet événement en direct, sur écran géant, en liaison satellite (évidemment) avec Kourou. Le vol 48 emportait, sous sa coiffe, nos espoirs, nos réalisations et je n'ai pu m'empêcher de penser à ces milliers d'heures de réflexion, de recherche, de travail consacrées par les hommes d'Alcatel Espace à ce programme.

La présence des Ministres de la Défense, Pierre Joxe et des Postes, Paul Quilès ajoutait à l'importance de cette manifestation, ce dernier

rappelant d'ailleurs qu'il avait eu le privilège de donner, en son temps, le coup d'envoi au projet TELECOM 2.

Sur un plateau de TV, monté pour la circonstance, Annie Lemoine, journaliste de Canal +, recevait, en tables rondes organisées, les partenaires du programme.

Notre Président, Jacques Imbert, après avoir donné une description brève mais complète du système dans lequel s'inscrivait TELECOM 2, a rappelé les divers succès remportés par Alcatel Espace dans le courant de l'année avec,

notamment, la réussite du lancement et du déploiement du satellite EUTELSAT II, quelques jours auparavant à Cap Canaveral.

Jacques Imbert, félicité par Pierre Joxe à la fin de la manifestation, n'a pas manqué d'évoquer la force nouvelle dont s'était dotée la société en s'unissant à l'Aérospatiale, Alenia et Loral pour constituer "l'Alliance", force concrétisée par un contrat décroché au Japon par Loral.

P. Quilès,
A. Lemoine
et P. Joxe



Rosy Tardivon (DCOM)

Hotel Expo de Labège, un grand rassemblement autour d'un grand événement

Toulouse - Opération lancement satellite en direct. Toute l'industrie spatiale toulousaine s'est réunie le 16 décembre dernier pour assister à la vidéo-transmission du vol 48, en direct de Kourou. C'est la première fois qu'un tel rassemblement a lieu, réunissant les 4 partenaires industriels de l'opération TELECOM 2A : CNES, Matra Marconi Space, Alcatel Espace et France Télécom (client de ce programme). Pour cet événement exceptionnel, la "co-maîtrise d'œuvre" de l'organisation a été à l'image de l'entente entre les différents industriels qui ont soutenu ce projet.

Les invités ont tous répondu "présent" et les 1 600 places réservées à l'Hôtel Expo sont occupées, malgré l'heure tardive, par le personnel des différentes sociétés et par les personnalités régionales.

Plateau - lumière - présentation : "Messieurs Assemat et Trempat du CNES, Monsieur Deloffre d'Alcatel Espace, Monsieur Estibal de Matra Marconi Space et Monsieur Roux de France Télécom" dicit Claude Stéphane, journaliste de FR 3 et animateur de la soirée.

Questions, exposés, films. Au cours de ces exposés, les 4 sociétés parlent de leur participation respective et commune à ce programme dans lequel, bien entendu, l'industrie spatiale toulousaine était à l'honneur. La séance de films se termine par un passage sur le transport du satellite qui nous ramène à nos préoccupations.

A 30 minutes du lancement, nous voici à Kourou. Les exposés deviennent plus précis

dans l'avancement de l'opération : tableau des "verts" - Pierre Ribardière, Directeur d'opération, commence le compte à rebours... 5-4-3-2-1-0-F...! un



B. Deloffre et G. Estibal présentent le rôle des industriels dans le programme TELECOM 2.

En haut :

C. Stéphane (journaliste de FR3) entouré des principaux responsables de France Télécom, du CNES, d'Alcatel Espace et de Matra Marconi Space.

lapsus inattendu détend l'atmosphère : ce n'était que "l'arrêt du décompte". On sourit dans la salle et sur le plateau mais aussi à Kourou. Après le "O Feu !" lorsqu'Ariane s'élève dans une lumière intense, les applaudissements se font entendre partout dans la salle.

Et pour clôturer cette fête de l'Espace, tous les invités se retrouvent pour le cocktail où champagne, vins et canapés sont dégustés fort tard dans la nuit.

Après le lancement... les manœuvres d'un satellite

20 minutes après le décollage, Arianespace a rempli son contrat. Le lanceur ARIANE 4 satellise TELECOM 2A à 300 km d'altitude avec une vitesse proche de 10 km/seconde.

Les lois de la mécanique céleste vont alors lui faire parcourir indéfiniment une orbite elliptique très allongée au cours de laquelle son altitude va varier de façon périodique entre 300 et 36 000 km. On est encore bien loin de l'orbite circulaire à 36 000 km d'altitude que l'on recherche. Alors commence la phase de mise à poste durant laquelle le satellite va devoir effectuer un certain nombre de manœuvres pour atteindre son orbite définitive et passer de sa configuration "sous coiffe" à sa configuration opérationnelle.

La mise à poste de TELECOM 2A...

Toutes les manœuvres, préalablement définies par le GPMO, sont exécutées et surveillées par le Centre de Contrôle Satellite (CCS) sous la responsabilité du CNES qui a constitué, pour cette occasion, un réseau mondial de stations de télémétrie/télécommande en bande S. Ce réseau, appartenant à différents organismes nationaux, est relié au CCS et permet de maintenir le contact radio avec le satellite tout au long de cette phase.

Contact établi, antennes déployées !

Tout d'abord, le satellite doit manifester sa présence en démarrant l'émission de ses télémétries. Une fois le contact établi avec le sol on procède au déploiement des grandes antennes de télécommunications.

Tir d'apogée !

Lors du passage à 36 000 km d'altitude, l'allumage du moteur d'apogée fournit l'accélération nécessaire pour transformer l'orbite de transfert en orbite circulaire quasi géostationnaire.

Orientation soleil !

Une fois cette manœuvre critique terminée, il faut correctement orienter le satellite par rapport au soleil pour ensuite déployer le générateur solaire. Enfin, on positionne le satellite de façon à ce que les antennes soient dirigées vers la Terre.

Position définitive !

Des systèmes automatiques maintiennent cette orientation pendant que le satellite rejoint lente-

ment sa position définitive ; c'est dans cette dernière phase que l'on peut enfin procéder à la mise sous tension de la charge utile de télécommunications.

... et les opérations TM/TC et charge utile

Les opérations TELECOM 2A commencent par la mise en service du transpondeur S dès la séparation satellite/lanceur. Les premières télémétries sont acquises immédiatement par la station de Libreville.

TO + 5 heures, les 2 grands réflecteurs d'antennes, bande C et bande X sont déployés avec succès par télécommande.

La mise en service de la charge utile se poursuit par la mise en route des balises bande C et Ku, le 26 décembre.

La mise sous tension des charges utiles

2, 3 et 4 janvier, les 3 charges utiles 6/4, 8/7 et 14/12 GHz sont progressivement mises en route.

Le 4 janvier, l'ensemble des canaux nominaux de télécommunication sont sous tension.

L'ensemble du satellite peut alors être considéré comme validé sur le plan fonctionnel.

La recette en orbite

La recette du satellite en orbite peut alors commencer, menée par France Télécom et la DGA à partir des stations de :

- Pleumeur Bodou, pour la mission 6/4 GHz,
- France Sud, pour la mission 8/7 GHz,
- Mulhouse, pour la mission 14/12 GHz.

La recette en orbite pour l'aspect plateforme est suivie par le groupe projet CNES. La recette des charges utiles est coordonnée par France Télécom. Pour ce qui est des charges utiles civiles, les recettes sont réalisées par le CNET (Centre National des Etudes Télécom).

Centre de Contrôle Spécialisé de TELECOM 2 au CNES à Toulouse.



Pour ce qui est de la charge utile militaire la recette est réalisée par le STEI et le CELAR auxquels s'ajoute la participation de Jacques Dupé et de Marc de Jeager du service MOSS d'Alcatel Espace.

Dernières mesures, derniers essais.

Les principaux paramètres des charges utiles (PIRE, G/T, TPG, Amplitude Fréquence) sont mesurés et trouvés conformes aux prévisions.

Des liaisons en bande C sont établies avec succès entre la métropole et les stations des DOM TOM.

Les essais de configurations nominales se poursuivent néanmoins jusqu'au 27 janvier 92 pour les charges utiles 6/4 et 14/12 GHz, date à laquelle la charge utile 14/12 est mise à disposition de la Direction Technique des Réseaux Extérieurs (DTRE) pour la couverture des Jeux Olympiques d'Hiver.

L'ensemble des opérations de recette se terminera le 14 mars 1992 par les essais de configurations redondantes et les essais du satellite en période d'éclipse. TELECOM 2A rejoindra alors son point de stationnement définitif.

Le fonctionnement opérationnel des 3 charges utiles est prévu pour la mi-avril.

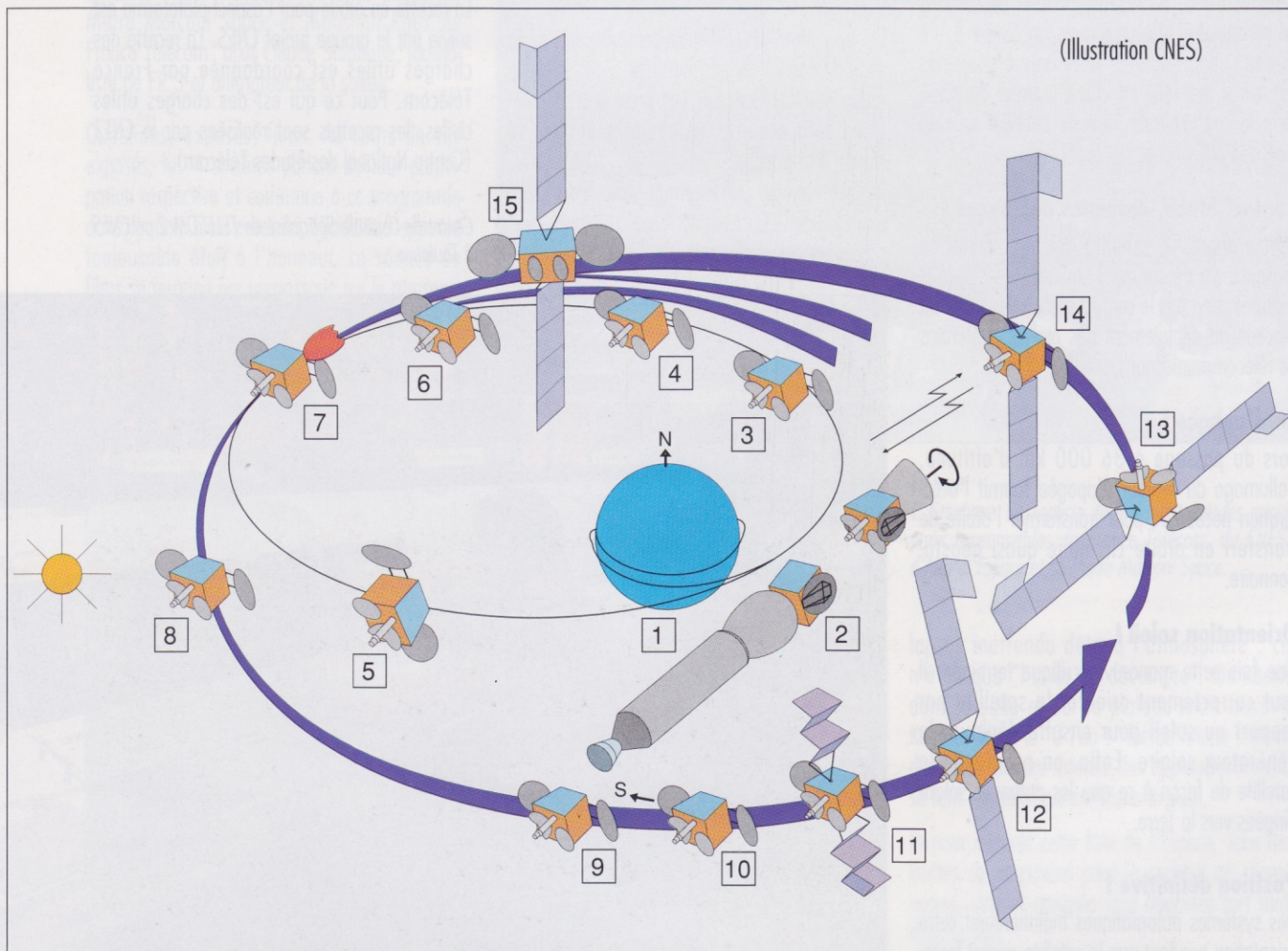
Avec la participation de :
P. Jaubert (GPMO), G. Schang (DTC2)

Scénario de mise à poste

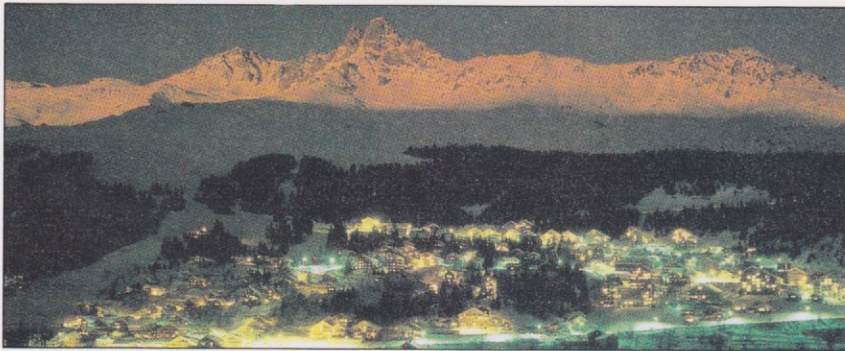
- 1 - Injection en orbite de transfert par Ariane-4 (T0).
- 2 - Mise en rotation et réorientation par le dernier étage avant séparation (T0 + 18 mn).
- 3 - Déploiement des réflecteurs latéraux (T0 + 6 h).
- 4 - Accroissement de la vitesse de rotation à 13 tours/min.
- 5 - Satellite en transfert stabilisé passivement.

- 6 - Réorientation de l'axe de rotation (2^{ème} jour après T0).
- 7 - Impulsion fractionnée d'apogée (2^{ème}, 4^{ème} et 7^{ème} jour après T0).
- 8 - Satellite sur orbite de dérive.
- 9 - Arrêt de la rotation (6^{ème} jour après T0).

- 10 - Acquisition solaire sur l'axe de roulis.
- 11 - Orientation des panneaux (7^{ème} jour après T0).
- 13 - Mise en rotation autour de l'axe de roulis à 0,6°/sec.
- 14 - Acquisition de la Terre par l'IRES (senseur infrarouge).
- 15 - Mise en rotation de la roue et passage en mode normal.



TELECOM 2A présent au rendez-vous des XVI^{es} Jeux Olympiques d'hiver



C'est d'une façon prestigieuse que TELECOM 2A va débiter sa mission. Ce premier exemplaire de satellite de télécommunications français de nouvelle génération diffuse vers les chaînes classiques mais également en haute définition les sauts périlleux, doubles axels et autres slaloms géants des Jeux Olympiques d'Hiver d'Albertville.

Une 1^{ère} européenne pour TELECOM 2A : la TVHD

Depuis son lancement, TELECOM 2A a subi une demi-douzaine de manœuvres destinées à affiner sa trajectoire dans l'espace afin qu'il prenne position à 36 000 km au dessus de l'équateur. La vérification de tous les systèmes et autres paramètres du satellite s'est achevée le 25 janvier dernier. TELECOM 2A (ou plus exactement sa charge utile 14/12 GHz) a été mis à la disposition de la Direction Technique des Réseaux Extérieurs (DTRE) afin d'assurer la couverture télévisée des Jeux du 8 au 23 février. Pour ces XVI^{es} jeux d'hiver, TELECOM 2A se voit confier une double mission : il doit, d'une part, servir de relais entre les sites sportifs et le Centre International de Radio-Télévision (CIRTV) de Moûtiers où environ 60 chaînes TV peuvent choisir les images sportives qui les intéressent afin de les diffuser sur leur réseau. D'autre part,

il assure la première démonstration européenne, en utilisant la norme HD MAC, de Télévision Haute Définition (TVHD) soit plus de 200 heures de programme à destination de 50 points répartis dans toute l'Europe.

L'exceptionnel en direct de l'Espace !

France Télécom a voulu, à Albertville, relever un défi particulièrement difficile : acheminer les images des J.O. à bon port, c'est-à-dire dans les foyers de plus de 2 milliards de téléspectateurs. Cette prouesse est réalisée grâce au satellite TELECOM 2A. Les besoins en canaux satellites ont atteint, pour ces jeux, un niveau record jamais égalé pour un événement d'ampleur

mondiale puisque la majorité des images transitent par une trentaine de satellites géostationnaires. Les images, depuis la Savoie, doivent parcourir parfois plus de 200 000 km avant de parvenir aux téléspectateurs les plus lointains : après un premier aller-retour de 72 000 km via TELECOM 2A pour arriver à Moûtiers, elles repartent pour l'Espace au moins une fois pour atteindre les centres de diffusion de tous les pays. Même les téléspectateurs savoyards suivent les J.O. par des images ayant parcouru 144 000 km avant de les voir sur leur petit écran. Pour le Japon ou même l'Australie, le relais par deux satellites successifs est nécessaire, la distance atteint alors un total de 216 000 km. Les retransmissions en direct n'en sont pas perturbées. A la vitesse de la lumière, le cheminement des images n'est décalé que de huit dixièmes de seconde.

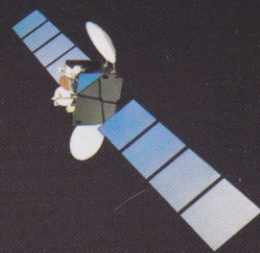
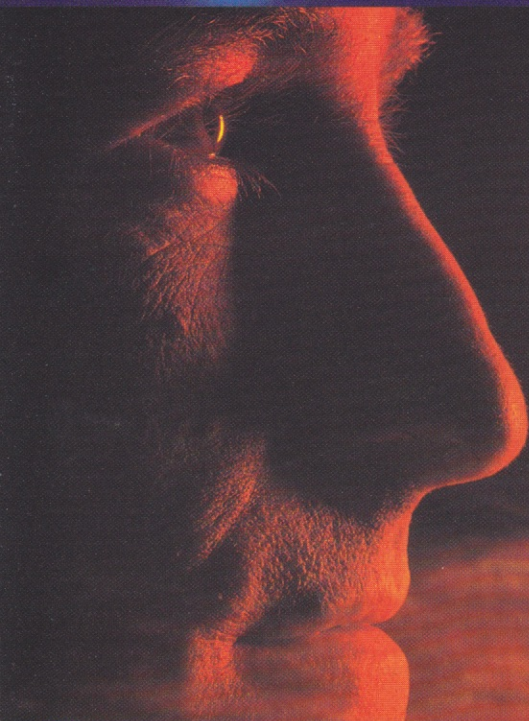
Voilà des chiffres on ne peut plus révélateurs ! TELECOM 2A en retard au rendez-vous des J.O., il aurait alors fallu faire appel simultanément aux satellites EUTELSAT I F4, EUTELSAT II F1, EUTELSAT II F3 et TELECOM 1A pour assurer le même service. Il était donc important que TELECOM 2A soit fin prêt le jour J. C'est chose faite. Albertville 92, c'est la technologie française qui est à l'honneur et notamment le Groupe Alcatel qui a su démontrer, à cette occasion, qu'il est bien le numéro 1 mondial des télécommunications. C'est cela l'Esprit Alcatel, l'Esprit 92.

Avec la participation de :
G. Schang (DTC2)

Cliché C.O.J.O.

Utilisateurs	Nombre de canaux Ku 36 MHz
Organisme de Radio Télévision Olympique (O.R.T.O.)	4
CBS (Chaîne de TV américaine)	2
HDMAC	1
Reportages	2





TELECOM 2 : la nouvelle génération.

Avec TELECOM 2, Alcatel Espace a démontré sa capacité à relever le défi : mettre en oeuvre la nouvelle génération de satellites.

Liaisons téléphoniques, retransmission et distribution de télévision, communications d'entreprises, télécommunications militaires protégées, terminal transportable, station fixe... En rendant opérationnels 26 canaux répartis sur

trois charges utiles de puissance élevée, dans un même satellite multimitation, d'une durée de vie supérieure à 10 ans et d'une puissance de réception accrue, Alcatel Espace a été exact au grand rendez-vous.

Les hommes d'Alcatel Espace ont ainsi montré leur aptitude à mettre en oeuvre la nouvelle génération de satellites à forte valeur technologique.

**ALCATEL**
ESPACE

Siège Social : 11, avenue Dubonnet - 92 407 Courbevoie Cedex, France - Tél.: (33.1) 49 04 47 10
Toulouse : 26, avenue J.-F. Champollion - B.P. 1187 - 31037 Toulouse Cedex, France - Tél.: (33) 61 19 50 50