

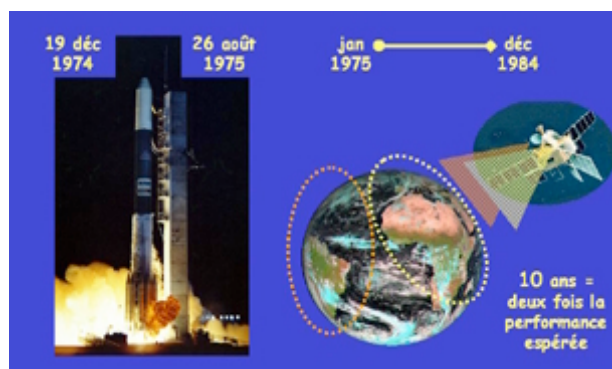


- De Symphonie à Spacebus 4000 - 30 ans de succès des satellites de télécommunication

Conférence du 7 mars 2006 à Cannes
Présentée par Jean-Jacques Dechezelles
Directeur APSAT Conseil
Ancien Directeur à Aerospatiale Espace et Défense
puis à Alcatel Space



Issu de la coopération franco-allemande à la suite du Traité de l'Elysée de janvier 1963, le projet Symphonie a fait l'objet d'une Convention signée par les deux partenaires en 1967 et d'un développement sur des bases techniques et financières paritaires. Après compétition, le Consortium CIFAS (Consortium Industriel Franco-Allemand pour Symphonie) a été retenu pour développer le satellite et réaliser deux modèles de vol. Le programme de développement s'est déroulé de 1969 à 1975 et a donné naissance à toute une technologie nouvelle adaptée aux télécommunications spatiales et à l'emploi d'un véhicule spatial en orbite géostationnaire, une première en Europe. Aerospatiale était le Chef de file du Consortium et l'Etablissement de Cannes a été réalisateur de plusieurs sous-ensembles et équipements qui sont devenus et restent sa spécialité : structure, contrôle thermique, mécanismes, générateur solaire.



L'échec du lanceur européen Europa II, après de nombreuses tentatives infructueuses, a résulté en une difficile négociation pour aboutir à un accord de lancement de Symphonie par les USA sous la condition expresse que Symphonie ne serve jamais à une utilisation commerciale. Symphonie A & B ont été lancés avec succès, respectivement en décembre 1974 et août 1975 par des lanceurs Delta 2914 de la NASA. Les satellites se sont comportés parfaitement pendant et après leur mise à poste à la longitude 11,5 degrés OUEST et ont fonctionné chacun environ 9 ans, le double de ce qui était espéré. Ils ont vraiment inauguré l'ère des applications des satellites en Europe.

Le programme d'utilisation Symphonie a été extrêmement riche. Plus de 20 pays y ont participé, dont l'Inde et la Chine, et plus de 50 stations au sol ont été utilisées, dont certaines transportables et de petit gabarit. Ainsi la liaison ONU entre Genève et le détachement de casques bleus à Jérusalem, équipé d'un terminal avec une parabole de 2m, est la première liaison de ce qui est aujourd'hui le large domaine des VSAT (terminaux à très petit diamètre pour usages professionnels de transmissions de données).

Après 2 ans de bon fonctionnement, la France a décidé d'utiliser Symphonie pour relayer sans différé la télévision nationale vers les départements d'outre-mer aux Antilles et à la Réunion.

Malgré le succès démontré en orbite des satellites Symphonie A & B, aucune perspective majeure ne pouvait être planifiée en Europe sans faire exister une capacité autonome d'accès à l'espace en vue des diverses applications commerciales ou de défense. Cette lacune stratégique a heureusement été comblée grâce au très rapide développement du nouveau lanceur européen Ariane, matérialisé par le vol inaugural L01 réussi le 24 décembre 1979.

Exploitant les percées techniques dues à Symphonie (notamment le pilotage du satellite sur ses trois axes) et grâce au partenariat avec Ford Aerospace, Aerospatiale et MBB (Messerschmitt-Bölkow-Blohm) partagèrent le succès de l'offre Intelsat V en 1976, obtenant des responsabilités au niveau des sous-systèmes. La réalisation de 16 modèles de vol (en configurations Intelsat V et VA) offrit une magnifique opportunité d'acquiescer les meilleures pratiques et une réputation internationale sous la supervision du maître d'œuvre Ford Aerospace et de Comsat, superviseur technique délégué par l'organisation Intelsat.

A cette même période la capacité attendue du lanceur Ariane a orienté les efforts de Recherche & Développement vers des projets de satellites géostationnaires plus puissants dans la classe 2-tonnes x 3 kilowatts. Dans ce but, un Consortium, le GIE EUROSATELLITE, premier du nom, fut formé par Aerospatiale, MBB et ETCA (Belgique) afin de promouvoir une "plate-forme" lourde dénommée Phébus. Ce GIE remporta en 1977 la compétition pour le projet HSAT de l'Agence spatiale européenne ESA. Cependant, la France et l'Allemagne ne souhaitaient pas voir l'ESA détenir un rôle leader dans les systèmes opérationnels de télécommunications spatiales. Elles décidèrent de stopper le projet HSAT et d'initier un nouveau programme bilatéral, le programme TVSAT -TDF.

La Conférence Administrative Mondiale de Radiofréquences (CAMR), sous l'égide de l'UIT, Union Internationale des Télécommunications, avait en effet ouvert en 1977 l'ère des satellites de télé diffusion avec un plan d'allocation des fréquences (bande Ku), des zones de couverture pour chaque pays et des longitudes stationnaires associées.

La firme EUROSATELLITE GmbH est alors créée par AEG, Aerospatiale, MBB et Thomson, avec siège à Munich en vue de la conduite industrielle de ce deuxième programme franco-allemand. Elle conduit le développement des satellites TV-SAT et TDF commandités par l'entité cliente franco-allemande. Les pays scandinaves y associent la mission Télé X qui complète la série des satellites TVSAT-TDF, soit 5 au total. Ce seront des satellites disposant de 4 à 5 canaux de forte puissance (230W environ) de telle façon que leurs émissions, sur territoire national, puissent être reçues avec des antennes paraboliques de petit diamètre (60 à 70cm) pour la réception des chaînes de télévision avec une qualité irréprochable. Hormis la bonne exécution de sa mission de télédiffusion en direct, le programme satellite TVSAT-TDF a été aussi l'occasion d'élargir la panoplie technique sous de très nombreux aspects :

- Génération de puissance à l'aide de panneaux solaires légers orientables
- Amplificateurs ATOP de puissance, soit 20 fois plus en comparaison de Symphonie
- Efficacité thermique des surfaces rayonnantes
- Faisceaux d'antennes très focalisés (< 2 degrés)
- Précision de pointage fin (quelques centièmes de degrés)
- Propulsion bi-ergol unifiée (mise et maintien à poste et corrections d'attitude)
- Bus de données numériques (fonctions de mesure et contrôle d'attitude et d'orbite)

Le premier marché commercial s'était développé dans un cadre réglementé avec des opérateurs sous statut international : INTELSAT et INMARSAT. Au début des années 1980 un marché institutionnel Télécoms, régional ou national, apparaît alors avec des systèmes dédiés comprenant les systèmes au sol et l'exploitation des satellites.

La France investit isolément le système Telecom1 tandis que l'Allemagne décide de son côté le système DFS Kopernikus. La coopération gouvernementale bilatérale franco-allemande sur les satellites de télécommunications s'éteindra de ce fait.

Privée de la maîtrise d'œuvre du programme national Télécom1, Aerospatiale vise alors le marché 'export' et obtient en 1981, en partenariat avec Ford Aerospace, le contrat du programme Arabsat 1, un des tout premiers systèmes régionaux 'export' après Anik au Canada et Palapa en Indonésie, ces deux derniers programmes ayant été remportés par la firme US Hughes Aircraft Company.

La coopération industrielle franco-allemande continue de se poursuivre et des sociétés se rapprochent. Visant un marché en croissance et joignant leurs capacités techniques comme commerciales, Aerospatiale et MBB décident d'être présents et de répondre ensemble à toutes les opportunités du marché ouvert. L'effort commun est régi par un Exécutif unifié JEA (pour "Joint Executive Authority") qui sera effectif de 1982 à 1989. Les offres sont basées sur une famille de plates-formes génériques Spacebus 100 et 300. La règle est l'alternance pour la conduite des programmes qui s'appuie sur la capacité d'intégrateur système de chacun des deux partenaires. Spacebus 100 sera dérivé de développements Arabsat et DFS tandis que Spacebus 300 utilisera la récurrence des développements TVSAT-TDF.



Un accord avec Ford Aerospace et Mitsubishi Melco échoue en 1985 dans son objectif de développer une composante Spacebus 200. Un accord avec GE Astro dans plusieurs offres commerciales basées sur la plate-forme Spacebus 300, dont principalement l'opportunité du projet Intelsat VII, n'aboutit malheureusement pas au succès.

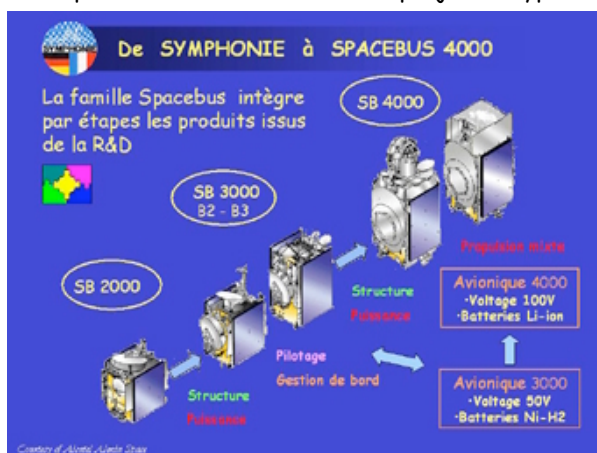
La compétition initiée par l'organisation EUTELSAT en 1985 pour approvisionner sa flotte de 2ème génération a créé une remarquable opportunité de proposer une plate-forme Spacebus comme "cheval de bataille" pour satisfaire la mission prévue. L'expérience acquise sur les programmes précédents et les solutions innovantes démontrées au cours de projets R&T ont été mariées avec bonheur pour tenir les objectifs de la mission EUTELSAT II. Une plate-forme de classe mondiale venait de naître en Europe : Spacebus 2000. Le contrat pour 3 satellites et des options est attribué en 1986 à Aerospatiale, leader d'une équipe industrielle comportant MBB, Alcatel Thomson, ETCA, Marconi, Aeritalia et d'autres firmes européennes. Six

satellites seront produits et 5 lancements seront réussis. Le marché commercial et 'export' est ainsi devenu accessible grâce à l'existence de produits satellites 100% 'made in Europe' et grâce à la garantie d'accès à l'espace fournie par la filière de lanceurs Ariane.

Vers la fin des années 1980 de nombreux facteurs apparaissent marquant les évolutions du marché et de l'industrie. La maturité des applications spatiales a inspiré quantité de changements :

- nouveaux standards 'space telecom' liés aux innovations technologiques (AsGa, etc)
- demande croissante de systèmes régionaux en Europe, Asie et Amérique latine
- net succès de la Télévision par satellite en direct (parabole individuelle Φ 60 cm)
- stratégie de flotte des principaux opérateurs garantissant un service sans faille
- capacité de lancement accrue des lanceurs, notamment avec la disponibilité de la famille Ariane 4 dès juin 1988
- début de restructuration de l'industrie spatiale en Europe en vue d'une meilleure compétitivité sur le marché mondial
- déréglementation des monopoles institutionnels pour l'accès aux fréquences et aux services

Dès lors il fallait anticiper et engager la hausse des standards satellite : durée de vie, masse, puissance, nombre de canaux et de faisceaux d'antennes. On note en Europe à cette période de nombreux investissements des firmes leaders, tant en termes de moyens industriels de production et d'essai que de ressources humaines. On note aussi de grandes tentatives de fusion d'entreprises, certaines achevées et d'autres reportées comme la fusion des activités satellite de Aérospatiale et de Alcatel dans un projet de type 50/50.



La famille Spacebus grandit donc en plusieurs étapes pour correspondre aux demandes croissantes des Opérateurs, toutes traduites en termes de durée de vie, de puissance, de canaux, c'est à dire, en final, de taille et de masse. Naîtront successivement dans la famille les séries Spacebus 3000 puis Spacebus 4000 qui forment aujourd'hui l'offre de la société AlcatelAleniaSpace dont le siège est à Cannes. (Dans un premier mouvement, l'activité satellite de Aérospatiale a été versée à Thomson pour se fusionner dans Alcatel Space, en juin 1998, puis les négociations avec l'industrie italienne, regroupée sous Alenia Space, ont abouti à la nouvelle société franco-italienne en 2005.)

Spacebus aura dans toute cette période de 1990 à ce jour été un axe directeur constant, industriel et commercial.

Joint à la capacité de Alcatel dans le domaine des charges utiles et d'autres équipements électroniques, Spacebus est une des références mondiales en termes de satellites de télécommunications. Spacebus a grandi, mais il a aussi évolué de plusieurs manières :

- techniquement, c'est la puissance électrique installée qui a fait un bond impressionnant de 3KW jusqu'à 15 KW pour alimenter des charges utiles de plus en plus vastes en nombre de canaux et diversité d'utilisations. L'accroissement de la masse et du volume en ont été des conséquences. Les paliers de croissance ont été accomplis avec l'aide des travaux de R&D harmonisant les calendriers entre les développements mécano-propulsifs et les développements électroniques regroupés sous le terme 'avionique'.
- industriellement, il a fallu adapter les méthodes et investir de nombreux moyens pour réduire le cycle de développement et de production d'un satellite afin qu'il soit lancé selon les vœux des commanditaires dans un délai réduit jusqu'à 24 mois.
- commerciallement, la vente traditionnelle 'livraison en usine' a le plus souvent laissé la place à une vente livrée en orbite avec achat des services de lancement et garantie de bon fonctionnement après mise à poste et recette fonctionnelle.

Corrélativement, des services techniques supplémentaires ont été établis pour pouvoir endosser ces responsabilités, notamment la surveillance des satellites en opérations pour l'assistance, en direct ou en secours, des opérateurs clients, assistance elle-même précédée de la formation des personnels opérateurs des organismes clients.

A la fin de l'année 2004 on comptait 25 satellites Spacebus en opérations, soit 6 Spacebus 2000, 17 Spacebus 3000 et 2 Spacebus 4000. Onze Spacebus étaient en construction, se partageant entre 5 Spacebus 3000 et 6 Spacebus 4000.

Symphonie a ouvert la voie des applications en orbite géostationnaire et créé les conditions d'essor d'une industrie des télécommunications spatiales en Europe. Son succès a rayonné internationalement et a permis ensuite de développer pas à pas Spacebus sous les trois angles technique, industriel et commercial. Les témoins de ce parcours « de Symphonie jusqu'à Spacebus 4000 », soit environ 30 ans, savent combien le succès technique était une condition sine qua non d'existence et combien la persévérance industrielle et commerciale a été son complément pour aboutir à l'importante présence actuelle sur le marché mondial des télécommunications spatiales.

Jean-Jacques Dechezelles