

LA POLITIQUE SPATIALE BELGE -
ORIENTATIONS PROGRAMMATIQUES

2006-2010

La Belgique participe activement depuis plus de trente ans aux recherches et applications dans le domaine spatial et, à ce titre, nous occupons une position spécifique de choix dans le monde spatial. Notre participation aux programmes de l'ESA a toujours été et reste encore aujourd'hui le vecteur le plus important de la recherche spatiale belge. Elle est basée sur la pertinence de ces programmes au niveau scientifique, industriel et socio-économique.

Les présentes orientations programmatiques pour la période 2006 – 2010 visent à maintenir et à renforcer les capacités scientifiques et industrielles existant en Belgique dans le secteur spatial, tout en développant de nouveaux créneaux technologiques. Elles précisent l'intérêt d'une participation belge aux programmes spatiaux qui seront présentés à la souscription lors du Conseil ministériel ESA de Berlin.

1. TELECOMMUNICATIONS :

Parmi toutes les applications spatiales, le domaine des télécommunications par satellites est le plus mûr et le plus important économiquement. Il génère à lui seul plus de 50% de la totalité des revenus directs ou indirects (90% des lancements) de l'industrie spatiale européenne.

Pourtant, le secteur des télécommunications par satellites (« satcom ») européen ne représente qu'un cinquième du secteur américain, son plus grand concurrent. En outre, l'industrie européenne a été frappée plus sévèrement par la crise récente des télécommunications. En effet, la part des revenus commerciaux dans les revenus globaux de l'industrie satcom européenne est nettement plus élevée que dans l'industrie américaine.

Par ailleurs, alors que la part de la composante spatiale dans la chaîne des valeurs des télécommunications par satellites ne doit en principe s'accroître que très modérément dans les 5 années à venir, on s'attend à une multiplication par 3 ou 4 de la part des équipements et services utilisateurs avant 2010.

En Belgique, les acteurs dans le domaine des satcom se positionnent de façon très complémentaire sur la chaîne des valeurs : ils favorisent les ententes, la multiplication des coopérations stratégiques au niveau belge et un climat de dynamisme créateur invitant l'industrie à mettre sur pied de nouvelles initiatives prometteuses.

Parmi eux se trouvent quelques fournisseurs d'équipements de bord, d'équipements du segment sol, un nombre très important d'entreprises fournisseurs d'équipements, de systèmes et de services pour le segment utilisateur, ainsi que quelques centres de recherche pouvant renforcer la puissance d'innovation technologique du tissu industriel belge.

Grâce au programme-cadre ARTES (Advanced Research in Telecommunication Systems) de l'ESA, un support continu et précieux a pu être donné aux activités de R&D belges qui non seulement a permis aux entreprises existantes de renforcer leur positionnement dans le marché satcom très compétitif, mais a aussi facilité la création de nouvelles entreprises qui viennent compléter le tissu existant. La plupart de ces nouveaux venus ont déjà un bel avenir dans des domaines très stratégiques du marché.

Aujourd'hui une vingtaine d'entreprises et de centres de recherche belges font appel à ARTES pour les aider à augmenter leur compétitivité dans des marchés tels la télédiffusion (« broadcasting »), le multimédia, la navigation et le positionnement par satellites.

Les principaux axes de développement soutenus par la Belgique sont :

- des systèmes, sous-systèmes et services utilisateurs basés sur la norme DVB-RCS (Digital Video Broadcasting – Return Channel over Satellite), donnant accès à Internet via satellites ;
- divers équipements et sous-systèmes pour le marché professionnel de télécommunication et de multimédia avec intégration de nouveaux standards tel que DVB-S2 ;
- des récepteurs professionnels haute performance de navigation ;
- des nouveaux systèmes complets offrant des services intégrés et combinés, tels le positionnement, le contrôle de différents détecteurs et la communication bidirectionnelle ;
- un système « révolutionnaire » de télévision interactive ;
- des sous-systèmes destinés au futur marché de cinéma digital ;
- des technologies offrant des services VoIP (Voice over IP) via satellites plus compétitifs ;
- des récepteurs multimédia pour automobilistes permettant l'accès au système S-DMB (Satellite Digital Multimedia Broadcasting) ;
- des équipements de bord de contrôle thermique ;
- des équipements de bord pour le conditionnement et la distribution de puissance ;
- des équipements électroniques de bord pour le contrôle de divers éléments du satellite, tels les moteurs pour le déploiement et l'orientation des panneaux solaires ou les moteurs d'antennes ;
- des concentrateurs pour les panneaux solaires ;
- la technologie pour la fabrication de substrats à base de Germanium et leur intégration dans la fabrication de cellules solaire multi jonctions pour haute tension.

Le programme ARTES comprend les éléments suivants:

- activités préparatoires,
- systèmes, équipement et technologies futures,
- applications,
- missions.

Les grands avantages que ce programme offre sont:

- une grande souplesse permettant aux industriels et centres de recherche de recevoir un support R&D correspondant entièrement à leurs propres besoins stratégiques;
 - un cadre facilitant la mise en oeuvre de nouvelles coopérations stratégiques avec des partenaires européens,
- pour que l'industrie belge puisse maintenir, renforcer et diversifier sa part dans le marché satcom, il est vital de maintenir une continuité et une accélération croissante du processus d'innovation industrielle nécessaire au développement de produits commerciaux.

Le programme ARTES peut répondre à ces besoins et il est dès lors d'une importance capitale pour la Belgique.

Afin de pouvoir garantir le maintien d'un outil efficace pouvant soutenir l'industrie belge dans ce processus d'innovation dans le domaine des télécommunications, la Belgique doit continuer à soutenir fortement le programme ARTES avec une participation au niveau du PNB soit 2.74 % pour la ligne ARTES 1 et une enveloppe de 55 MEUR pour la période 2006-2010 pour les autres lignes du programme ARTES.

2. NAVIGATION PAR SATELLITE :

2.1. GALILEO IOV (In-Orbit Validation)

Le programme Galileo de radionavigation par satellite est le premier grand programme réunissant l'Union européenne et l'Agence Spatiale européenne. Il vise à développer une technologie de pointe qui permettra à l'utilisateur équipé d'un récepteur de recevoir des signaux émis par plusieurs satellites et de déterminer ainsi sa position exacte dans le temps et dans l'espace, partout et à tout moment. Galileo est basé sur une constellation de 30 satellites placés en orbite terrestre moyenne, soit à une altitude d'environ 24000 Km, couvrant en permanence, la totalité de la surface de la terre. Des stations terrestres complètent et gèrent le système.

Le programme GALILEO est actuellement dans sa phase de développement et de validation qui a pour objectifs:

- la conception des segments spatial, sol et utilisateur ;
- le développement, l'intégration et le lancement en orbite MEO d'une constellation initiale composée d'un satellite expérimental (GSTB-V2) et de 4 satellites opérationnels et la mise en place du segment sol associé;
- la validation du noyau du système GALILEO par des essais en orbite et au sol utilisant les récepteurs GALILEO.

Depuis le début du programme la délégation belge veille à ce que notre industrie obtienne des travaux à haute valeur technologique et à caractère récurrent, dans la conception de l'infrastructure. En effet, le positionnement dans le développement des quatre premiers satellites est primordial pour la participation à la phase de déploiement (qui comprendra 26 satellites) – assurant ainsi une récurrence des travaux pour les entreprises déjà actives dans le programme.

A ce jour, la Belgique s'est déjà positionnée dans le segment utilisateurs grâce à l'obtention d'un contrat important confié à la firme Septentrio (spin-off d'IMEC) en tant que maître d'œuvre pour les récepteurs tests.

Elle s'est également positionnée dans le domaine de la cryptologie (segment spatial), grâce au contrat obtenu par la firme ETCA. Ce contrat permettra à ETCA de développer une nouvelle compétence au sein du nouveau groupe ALCATEL-ALENIA-SPACE et devenir ainsi le centre de compétence en la matière pour le nouveau groupe.

Outre, ces deux nouveaux domaines, les travaux déjà obtenus dans la phase de développement (l'ensemble des travaux n'est pas encore attribué et il existe encore de belles perspectives pour l'industrie belge), permettent à notre industrie de maintenir les compétences déjà acquises dans les différents segments.

<p>Le budget supplémentaire nécessaire pour terminer le développement des quatre satellites de la phase IOV du système GALILEO et de leur segment sol associé est de 186,2 MEUR pour l'ESA, un budget équivalent étant attendu de la Commission européenne. Il est proposé de maintenir notre participation au même niveau que lors de la souscription initiale à Edimbourg pour la phase IOV, soit un montant supplémentaire de 5.5 MEUR.</p>
--

2.2. GNSS (Global Navigation System of Systems) - Future Activities

La Belgique doit continuer à œuvrer pour que l'industrie belge puisse maintenir les compétences déjà acquises mais également lui permettre de faire évoluer ses compétences. En effet, la transition de la phase de développement à la phase de déploiement n'est pas sans risques et certains problèmes techniques ou de conception pourraient survenir lors de l'intégration du système et de l'exécution des opérations liées à la mission. L'industrie qui aura acquis une expérience lors de la phase de développement doit pouvoir intervenir afin de mettre à profit ses compétences et pouvoir ainsi les actualiser par la suite.

La Belgique doit également se positionner, dès à présent, dans le domaine des applications.

Plusieurs études réalisées à l'initiative de l'Union européenne ont montré que l'ensemble des secteurs de l'économie et des composantes de notre société est concerné par le développement de la radionavigation par satellite. Les retombées économiques et industrielles liées au marché de la navigation par satellites sont des opportunités très importantes de développement pour les entreprises. Ce développement très important tiendra essentiellement à l'utilisation personnelle des services de navigation (marché de masse). Les revenus seront gérés par la vente des services et des produits associés (par exemple dans le domaine de l'aide à la navigation dans le transport en général et de la téléphonie mobile).

En effet, des études réalisées par la Commission européenne prévoient plus de 100.000 créations d'emplois et un marché des équipements et des services de près de 10 milliards d'euros par an d'ici 2010. La navigation par satellites représente, à l'horizon 2020, un marché potentiel de 3.6 milliards d'utilisateurs.

GALILEO offrira, partout et pour tous, des services de positionnement par satellite dont la fiabilité sera garantie. Particuliers, entreprises, administrations, tous pourront en bénéficier, que ce soit sur la route, sur les rails, dans les airs ou sur la mer: le randonneur trouvera son chemin, le touriste son musée ou son restaurant, le chauffeur de taxi arrivera à la bonne adresse. Mais ce nouveau service public mondial trouvera aussi de nombreuses applications professionnelles. Une multitude de secteurs et de domaines seront concernés par le développement des applications relatives à la navigation par satellites. Des applications seront développées dans le secteur des transports (route, rail, aviation, maritime, transports en commun,...), de l'énergie, des télécommunications, de la finance et des assurances, de la construction et des travaux publics, de l'agriculture. Mais aussi dans le domaine de la sécurité, de la pêche, de l'environnement, de la science et des loisirs. De nombreuses applications pourront être développées également en matière de protection civile,...

Le programme GNSS Future Activities comprend les éléments suivants:

- programme d'accompagnement d'EGNOSS,
- programme d'accompagnement Galileo première génération,
- support aux applications GNSS,
- Galileo deuxième génération.

Vu les perspectives encourageantes, il est primordial que la Belgique se prépare au mieux pour prendre la place qui lui revient dans le marché très prometteur des applications de radionavigation. Il faut dès à présent développer des applications utilisant les signaux de navigation existants (GPS, GLONASS, EGNOS) afin de pouvoir, le moment opportun, être actif sur le marché des applications Galileo. En outre, l'industrie belge doit pouvoir maintenir sa position dans la constellation de 26 satellites à développer par le futur concessionnaire. Pour pouvoir rentabiliser au maximum notre investissement dans la phase IOV, la possibilité doit être donnée aux industriels de participer au programme d'accompagnement Galileo. Une participation au nouveau programme GNSS Future Activities à hauteur de 4 % est donc proposée.

3. OBSERVATION DE LA TERRE:

L'observation de la terre par satellite a déjà fait la preuve de son importance scientifique, sociale, économique et politique croissante pour une meilleure compréhension et un suivi régulier de la terre et de son environnement. Elle présente l'avantage majeur sur les observations terrestres de permettre une couverture systématique aussi bien à l'échelle locale qu'à l'échelle globale de la terre. L'observation de la terre par satellite est déjà un outil indispensable pour le monitoring de l'environnement et pour l'observation météorologique et climatologique. Demain il en sera de même pour d'autres applications, telles la surveillance des frontières, la politique agricole commune, la coopération au développement, les interventions humanitaires,.....

La Belgique mène depuis la participation au satellite français SPOT-1 une politique active en observation de la terre, à la fois au plan industriel et au plan scientifique.

Au niveau industriel, la participation couvre l'ensemble des compétences utilisées dans le développement des satellites en général, à savoir : alimentation, des détecteurs optiques (CCD), software-board, software pour la transmission des données, équipement électrique et mécanique de segment sol.

Par ailleurs, les compétences, surtout en optique, sont importantes pour le développement des charges utiles. A ce titre, il y a lieu de préciser que le Centre Spatial de Liège est le centre d'excellence de l'ESA pour les tests optiques.

Parallèlement à sa participation dans l'infrastructure, la Belgique a développé, dans les universités et les centres de recherche, un savoir-faire incontesté au niveau scientifique, grâce aux programmes nationaux Telsat et maintenant STEREO. Dans le cadre du programme STEREO 150 chercheurs de 35 équipes de recherche ont été financés pendant 5 ans ainsi que 13 projets de transfert de connaissances et de savoir-faire vers les secteurs publics et privés dans les domaines de l'agriculture et de la surveillance de la végétation à l'échelle locale, l'aménagement du territoire et le suivi des zones côtières. Le programme STEREO a également soutenu des innovations technologiques, telle que l'imagerie hyper spectrale.

La coopération bilatérale avec la France sur SPOT et Végétation a également permis de développer au VITO à Mol, le Centre européen de traitement des images Végétation et de les impliquer dès le début dans le programme GMES, développé en coopération ESA/EU, pour ce qui est de la problématique de l'occupation des sols, la gestion de l'environnement et la sécurité alimentaire.

La Belgique et la France coopèrent également dans le cadre du programme français Pléiades qui vise au développement de satellites et d'instruments à utilisation duale. Cette coopération permet non seulement l'implication d'industriels belges mais également l'acquisition par les Services de la Défense belge de données opérationnelles stratégiques.

Par ailleurs, les données fournies par PROBA-1, opéré et contrôlé depuis Redu, ont démontré le rôle que peuvent jouer les microsatsellites dans la satisfaction ponctuelle des besoins spécifiques en données satellitaires.

Dans le futur il y a lieu de renforcer et de confirmer la position du VITO en tant que centre d'excellence européen et centre de service pour GMES en matière de sécurité alimentaire. Pour cela il faut centraliser au VITO le plus de données satellitaires possibles et stimuler les coopérations avec les équipes de recherche en vue de développer des produits à haute valeur ajoutée. Les autres projets GMES auxquels la Belgique participe retiendront aussi une attention toute particulière en vue de leur participation future dans les centres de service GMES de l'UE. Les domaines concernés sont principalement l'environnement, la

biodiversité, la surveillance de l'atmosphère, la gestion des risques, l'aide humanitaire de crise, la sécurité, la surveillance urbaine, etc. (voyez liste reprise en annexe)
 La possibilité de création de pôles d'excellence entre les établissements scientifiques fédéraux et les universités est à l'étude, notamment pour la chimie atmosphérique.

Par ailleurs, une attention particulière doit être accordée à la continuité de la disponibilité des données en développant en Belgique la capacité de construire des instruments d'observation complet et en utilisant le satellite Proba. Ce dernier est d'ailleurs un atout non négligeable car il permettra non seulement de combler les défaillances de l'un ou l'autre grand satellite mais également de répondre à des besoins spécifiques et ponctuels à moindre coût. Il faut stimuler l'utilisation de microsatellites dans le cadre des programmes d'observation de la terre de l'ESA, de démonstration en orbite, etc., à la fois pour des missions plus scientifiques et pour des missions opérationnelles. Des études sont également prévues afin d'augmenter la capacité de PROBA, afin de lui permettre d'embarquer des instruments plus ambitieux.

Deux programmes seront soumis pour souscription aux Ministres à Berlin:

3.1. EOEP (Earth Observation Enveloppe Programme) phase 3:

Ce programme propose essentiellement le développement de missions d'exploration, c'est-à-dire des plus petites missions de recherche et de démonstration répondant mieux et plus rapidement aux besoins de recherche des utilisateurs. Chaque mission s'adressera à un domaine de recherche particulier ou à un nombre limité de domaines de recherche. Après un appel aux idées, la sélection est faite par un comité d'experts européens.

EOEP comprend également d'autres volets:

- le développement des technologies nécessaires pour les missions futures,
- le développement de nouveaux instruments,
- l'utilisation opérationnelle des données d'observation de la terre acquises par l'ESA pour soutenir de nouvelles applications et donc l'émergence du marché dans ce domaine,
- l'exploitation des satellites ESA en orbite: ERS, Envisat, GOCE, SMOS, ADM,
- l'harmonisation du segment sol et son opération
- les études de faisabilité pour les satellites METEOSAT de troisième génération.

S'il est vrai que l'intérêt du monde scientifique dans le domaine de l'observation de la terre est fonction des missions futures qui seront sélectionnées, il y a lieu de mentionner que le programme EOEP prévoit pour la première fois le développement de petites missions, genre PROBA. Une participation belge de 2 % du montant total du programme de 1490 MEUR est proposée, soit un montant de 29.8 MEUR

3.2. GMES - Global Monitoring for Environment and Security.

Le programme GMES est un programme qui doit se faire en coopération avec l'Union européenne.

Toutefois, l'UE n'ayant pas encore de confirmation quant aux perspectives budgétaires pour le 7ème programme cadre et quant aux montants qui seront alloués au spatial et à la sécurité, elle ne peut s'engager pour le moment. Voilà pourquoi l'ESA, sur la base d'une première analyse des besoins et avec l'objectif d'assurer la continuité des données satellitaires dans les domaines des observations radar et optiques de la terre, de l'océanographie, de l'atmosphère et la météorologie, propose de démarrer dès maintenant:

- le développement d'un premier satellite radar et optique, appelé Sentinel 1
- les études pour le développement des sentinelles 2 à 5,
- les études pour l'uniformisation du segment sol à la fois pour les missions existantes et les missions futures pour le rendre plus opérationnel et plus facile d'accès pour l'ensemble des utilisateurs européens.

Il est important pour l'industrie et les scientifiques belges de s'inscrire dès à présent dans le programme GMES de l'ESA de façon à pouvoir occuper une place de choix dans le future programme GMES de l'Union européenne. En effet, une réévaluation est prévue en 2008 en fonction de l'apport de l'UE à partir de cette date. Actuellement une enveloppe de 630 MEUR est proposée par l'ESA pour les éléments du programme mentionnés ci-dessus, à laquelle il est proposé de participer à hauteur de 2 %.

4. LANCEURS ET TRANSPORT SPATIAL.

Le maintien de la garantie d'accès à l'espace reste, pour l'Europe, un objectif de première importance pour lequel l'effort à consentir devra être financièrement acceptable et réparti de manière équilibrée entre les secteurs publics et privés.

De plus, la Résolution sur une stratégie européenne pour l'espace, adoptée lors d'un Conseil conjoint de l'UE et de l'ESA, a reconnu l'existence d'une capacité de lancement compétitive comme un des préalables indispensables à une politique spatiale européenne.

Dès les prémices de l'Europe spatiale, la Belgique s'est posée en partenaire fiable dans les programmes de développement des lanceurs Ariane 1 à 5. Cette volonté politique a permis un retour sur investissement important, et ce notamment dans le programme Ariane 4, où la Belgique a récupéré en commandes placées dans l'industrie, cinq fois son investissement.

Mais, le marché mondial des services de lancement s'est fortement dégradé depuis 2001. Une diminution du nombre de satellites à lancer dans le domaine des télécommunications et l'arrivée de nouveaux acteurs (Chine et Inde) se sont traduites progressivement par une surcapacité de l'offre de lancement.

Cette surcapacité joue en faveur des fournisseurs de services de lancement de pays à économie dirigée, qui peuvent offrir des lancements fiables à bas prix dans la mesure où ils disposent encore à l'heure actuelle d'un excédent de missiles balistiques reconvertibles et d'une main d'oeuvre peu coûteuse.

A cela il faut ajouter la politique américaine qui réserve la totalité des lancements des satellites américains institutionnels (civil et militaire) à des lanceurs américains. Cette politique donne aux constructeurs américains de lanceurs un avantage déterminant étant donné que le nombre de lancements par an est garanti et que le prix n'est pas soumis à la concurrence du marché.

Ces différentes évolutions ne favorisent pas la situation actuelle, tant structurelle que financière, d'un grand nombre de fournisseurs d'équipements, en particulier pour la Belgique, Techspace Aero, ETCA et SABCA.

Néanmoins, pour répondre aux besoins du marché et aux demandes institutionnelles l'ESA a décidé d'investir dans une famille de lanceurs (Ariane, Véga et Soyouz) qui seront exploités par Arianespace au CSG et qui offriront, à partir de 2008, les capacités et la flexibilité nécessaires.

4.1. ACEP (Ariane 5 Consolidation and Evolution Preparation):

Dans le court et moyen terme, le lanceur Ariane 5, "cheval de bataille" des services de lancement européen, doit être consolidé et stabilisé pour obtenir une meilleure connaissance du lanceur dans les différents domaines de vol et ainsi permettre une exploitation efficace et optimale.

ACEP est un programme qui vise:

- à consolider le lanceur Ariane 5 sur le marché commercial,
- à préparer certaines évolutions,
- à adapter le lanceur à une mission spécifique ESA, Herschel-Planck.

Il faut maintenir et renforcer le savoir-faire industriel et scientifique belge dans les domaines de compétences existants en participant au programme ACEP de consolidation et l'évolution du lanceur Ariane 5. Les points forts de l'industrie belge dans le domaine sont : les vannes pour moteurs cryogéniques, certaines structures métalliques composants les boosters (jupes), les servo-actuateurs, les boîtiers de puissance. Le programme prévoit que chaque Etat finance un certain nombre d'activités identifiées dans son industrie. Pour couvrir ces activités une participation de 5 % à l'enveloppe financière du programme ACEP, se montant à 194 MEUR, est nécessaire, soit une participation de 9.7 MEUR.

4.2. ARTA 2007-2010:

Le programme ARTA est un programme d'accompagnement du lanceur pendant la phase opérationnelle. Son but est :

- d'assurer la qualification des équipements sensibles pendant la phase de production,
- d'analyser et de corriger les anomalies constatées et de traiter les obsolescences du lanceur,
- d'assurer la mise à niveau et de traiter les obsolescences des installations sol. Les installations de lancement ont une moyenne de 15 à 20 ans. Certaines activités de rénovation, de traitement d'obsolescence et de mise à niveau par rapport aux réglementations en vigueur sont devenues indispensables.

Cette extension du programme ARTA, qui couvre la période 2007-2011, prévoit un budget total de 557,1 MEUR et stipule que chaque Etat finance le travail presté dans son pays. Pour la Belgique cela représente une participation de 33.43 MEUR, soit 6 %.

4.3. VERTA (VEGA Research and Technology Accompaniment):

Le renforcement des compétences dans le domaine des lanceurs exige, pour rester compétitif, que les industries prennent progressivement une responsabilité de sous-systèmes complets plutôt que de se limiter à un équipement. Cette position a été acquise dans le programme de développement VEGA, pour lequel l'industrie belge est responsable du sous-système composé du servo-actuateur et de l'électronique de pilotage.

L'objectif du programme VERTA est de sécuriser la compétitivité du lanceur Véga dans sa phase initiale d'exploitation jusqu'à la phase de maturité (à partir du 11ème lanceur), via un accompagnement de la phase de production (ARTA like) et via une phase d'apprentissage basée sur les principes suivants:

- stabiliser UNE configuration de lanceur qui couvre une large gamme de missions,
- adapter l'étage "charge utile" pour des lancements multiples,
- effectuer des tests pour améliorer la fiabilité du lanceur,
- faire cinq missions de démonstration. Cette démarche est nécessaire, vu qu'il s'agit d'un nouveau type de lanceur qui doit prouver sa fiabilité et se faire une place dans un marché aujourd'hui occupé par des missiles balistiques reconvertis en lanceurs

Le programme VERTA a une enveloppe financière de 270 MEUR et pour pouvoir financer les travaux de l'industrie belge un taux de participation de 6 % est proposé.

4.4. FLPP (Future Launchers Preparatory Programme):

L'objectif de ce genre de programme est de préparer les technologies qui seront nécessaires à court et moyen terme pour un nouveau système de lanceur. Par ailleurs, la participation à ce programmes, essentiellement technologique, permet l'arrivée de nouveaux acteurs belges, surtout universitaires et issus de centres de recherche. Des compétences se développent dans les domaines suivants: airbreathing propulsion, capteurs pour le "health monitoring" des véhicules, structures composites plus légères et capables de reprendre différents types d'effort, la tribologie des composants, les études et les tests aérothermodynamiques pour simuler et étudier le comportement des véhicules dans les différentes phases de la trajectoire.

Le programme qu'il est proposé d'approuver à Berlin est l'étape 1 de la période 2 de FLPP (la période 1 couvrant la période 2003-2005 avait été approuvé lors du conseil ministériel de mai 2003). L'enveloppe totale de FLPP (2006-2009) est de 330 MEUR et il est proposé d'y participer à 6 %.

5. VOLS ET MISSIONS HABITES.

Ce domaine recouvre la participation belge à plusieurs programmes liés entre autres au développement et à l'exploitation de la station spatiale internationale (ISS) ainsi qu'aux activités de recherche en sciences physiques et sciences de la vie qui peuvent bénéficier du milieu spatial, notamment des conditions de microgravité, telles que disponible en permanence sur l'ISS.

5.1. Station spatiale internationale:

Le programme de développement de l'ISS, auquel la Belgique a participé à 3%, a financé le développement de COF – Columbus Orbital Facility (module européen attaché à l'ISS) et de l'ATV - Automatic Transfer Vehicle (véhicule européen non habité transportant de façon automatisée du fret vers l'ISS), ainsi que les segments sol respectifs.

Le développement de Columbus est pratiquement terminé. Il sera envoyé aux USA au printemps 2006 pour, selon les accords en vigueur, être lancé par la navette américaine. Or, suite à l'accident de Columbia en février 2003 et aux difficultés rencontrées par les Américains pour régler les problèmes techniques rencontrés, il est impossible de dire à l'heure actuelle quelle sera la politique américaine à l'avenir en ce qui concerne l'ISS, ni combien de vols de la navette ils comptent encore réaliser.

Quant à l'ATV, son développement se terminera au printemps 2007. Il y a lieu de rappeler ici que selon les accords ESA/NASA en vigueur, le remboursement des coûts fixes d'exploitation de l'ISS pour la partie européenne seront assurés par des lancements d'ATV.

L'avenir de ces programmes est fortement dépendant du retour en vol de la navette américaine et du nombre total de vols qui pourront encore être réalisés. L'Europe dépend donc sur ce point des décisions américaines futures.

Dans ce contexte, l'ESA a décidé d'adopter une position prudente consistant à s'engager au moindre coût tout en respectant les accords pris avec les partenaires internationaux, et notamment avec les USA.

La période 2 du programme d'exploitation de l'ISS, qui doit être décidée à Berlin sera limitée à 2006, 2007 et 2008, pour un montant total de 555,3 MEUR (dont 349,3 MEUR seront bloqués dès le départ) comprenant 382,7 MEUR pour les coûts fixes et 172,6 MEUR pour les coûts variables. Deux dates importantes ont été fixées pour débloquer ces 349,3 MEUR, à savoir :

- octobre 2006 : déblocage de 169,4 MEUR sur la base du revol de la navette et de la confirmation du lancement du COF avant fin 2008 ;
- octobre 2007 : déblocage de 179,9 MEUR sur la base du vol réussi du premier ATV et de la reconfirmation du lancement du COF avant fin 2008.

Bien que l'Europe dépende des décisions américaines futures sur l'ISS, la démarche prudente de l'ESA nous incite à garder un niveau stable de participation pour la période 2 du programme d'exploitation, afin de maintenir les intérêts de la Belgique. Une contribution de 3 % aux coûts fixes, soit de 13.44 MEUR, et une contribution de 3 % aux coûts variables, soit 6 MEUR sont proposées.

5.2. ELIPS (European programme for Life and Physical sciences and applications in Space)

Le programme ELIPS assure un important soutien à une communauté scientifique belge de plus en plus intéressée par l'utilisation du milieu spatial (notamment les conditions de microgravité). La Belgique compte actuellement une trentaine d'équipes de chercheurs qui effectuent leurs travaux au travers du programme ELIPS. Il semble de plus évident que les futurs défis sont liés à l'adaptation et la survie de l'homme dans les voyages spatiaux de longues durées. En ce sens, les thèmes de recherche en collaboration avec les milieux hospitaliers et les nombreux aspects de la recherche dans le domaine du support de la vie (microbiologie, biotechnologie, physique des fluides, ...) devront faire l'objet d'un support croissant.

La période 2 d'ELIPS sera le seul programme qui assurera la continuité des développements d'instruments en microgravité entrepris dans ELIPS-1 et dans MFC (Microgravity Facilities for Columbus).

Les investissements déjà consentis dans l'ISS ne se justifieraient pas sans un support cohérent à la recherche. De plus, l'avenir de la navette américaine (et donc du module européen Columbus) aura un impact moindre sur ce programme. En effet, en cas de non lancement du COF, ELIPS sera redirigé vers une utilisation plus européenne de l'ISS en utilisant l'infrastructure américaine et russe existante. Elle pourra être complétée par des expériences sur d'autres plateformes telles que les capsules FOTON, les fusées sondes, ...

L'ESA propose un programme ELIPS-2 étendu de 2006 à 2009 pour un montant de 320 MEUR. Les activités proposées assurent des opportunités intéressantes autant pour les chercheurs belges que pour l'industrie.

Etant donné les investissements importants déjà consentis par la Belgique dans le développement d'instruments en microgravité et l'importance de la communauté scientifique belge dans ce domaine, nous proposons une contribution de la Belgique de 8 %, soit 25.6 MEUR à la période 2 du programme ELIPS.

6. AURORA.

L'exploration du système solaire par des vols non habités ou habités vers la planète Mars (ou la lune comme première étape) vise la recherche de traces de vie éteinte ou actuelle et à cartographier l'environnement physique et chimique de ces planètes en vue d'analyser et de préparer la possibilité pour l'homme d'y séjourner. L'accent principal dans ce programme est placé sur le développement de nouvelles technologies nécessaires à de telles missions complexes; chaque mission comportera toutefois aussi un volet scientifique important.

Il serait illusoire de croire que le peuplement de Mars ou de la Lune soit un objectif à court terme. L'objectif d'un tel programme est donc avant tout le développement et la stimulation de l'innovation technologique. Ces technologies trouveront également des applications dans d'autres domaines que le spatial: nouveaux matériaux, nouvelles techniques de communication, nouvelles sources d'énergie et de propulsion, recyclage des déchets, etc.

Le programme proposé comprend 3 volets:

- un programme de base (2006-2009) qui porte sur des études missions, des études de définition des technologies futures, des préveloppements des technologies spécifiques aux missions, des recherches scientifiques préparatoires, etc. Outre la robotique et les systèmes de support vie, il y surtout le système d'arrimage dans l'espace qui intéresse la Belgique. Dans le cadre de ce programme il est proposé de tester dans l'espace le système d'arrimage développé en Belgique et en Espagne à l'aide de deux microsattellites, dont un Proba. Par ailleurs les opérations et le contrôle des satellites pourraient également être confiés à la station de Redu.
- le programme EXOMARS (2006-2013) prévoit le développement et les opérations d'une mission non-habitée vers la planète Mars. Cette mission vise la recherche de traces de vie sur Mars et à cartographier les processus géologiques et atmosphériques de la planète en vue de futures missions habitées. Pour réussir une telle mission, des innovations technologiques sont indispensables (système de guidage de robots, propulsion, alimentation, structure, etc.) à la fois au niveau satellite et au niveau sol. Dans le cadre de Exomars, la Belgique participera également à quatre expériences scientifiques sur Mars.
- le programme CLIPPER (2006-2007). Clipper est un nouveau véhicule que la Russie a décidé de développer pour les missions futures vers la Lune ou vers Mars. Il s'agit d'une phase exploratoire visant à définir plus en détail une possible coopération Europe/Russie dans ce domaine. Pour la Belgique cette coopération pourrait s'avérer très intéressante dans la mesure où elle permettrait de continuer les développements entrepris dans le CRV. Il y a lieu de rappeler que la coopération sur le CRV avec les USA a été arrêtée unilatéralement par ces derniers.

Vu l'intérêt très manifeste à la fois de la part de l'industrie et de la part du monde scientifique, les participations suivantes sont proposées:

- une participation de 15 % dans le programme de base (budget total 160 MEUR), soit une participation de 24 MEUR ;
- une participation de 2.74 % dans le volet Exomars (budget total 593 MEUR), soit une participation de 16.25 MEUR.
- une participation de 15 % dans le volet CLIPPER (budget total de 50 MEUR), soit une participation de 7.5 MEUR ;

7. GSTP - General Support Technology Programme.

Les activités de recherche-développement technologiques sont un élément essentiel de la préparation des futurs programmes spatiaux. Elles permettent de créer et de maintenir la base et les compétences techniques et scientifiques communes à toutes les activités spatiales.

Le programme GSTP est l'un des principaux outils qui permettent à la Belgique de spécialiser les acteurs industriels et les groupes de recherche en finançant, en tout ou en partie, leur R&D stratégique. C'est un programme à la carte qui comprend plusieurs volets de recherche:

- la recherche-développement anticipative, c'est-à-dire portant sur les technologies à potentialité très grande, mais pour lesquelles les bases n'existent pas encore,
- la recherche-développement nécessaire pour les programmes existants ou futurs. Le but est de rendre possible de nouvelles missions en confirmant leur faisabilité technique avant le démarrage de la phase de développement de façon à minimiser au maximum les risques techniques et financiers,
- la recherche-développement pour améliorer les technologies existantes en vue de renforcer directement la compétitivité de l'industrie européenne,
- la démonstration en orbite qui permet de tester en orbite des technologies de sous-systèmes, voire de petits satellites.

La stratégie mise en oeuvre pour ce programme doit permettre:

- d'investir dans les domaines ayant une récurrence et dans les domaines innovants,
- de garantir le soutien à la recherche technologique de base et, ainsi, le maintien à long terme des capacités technologiques de nos industries et de leur compétitivité,
- à développer, en accord avec les industries, une stratégie "produit",
- à soutenir le développement et la création de spin-offs,
- à stimuler le transfert vers des domaines non-spatiaux des technologies développées pour le spatial.

En plus des activités récurrentes prévues dans ce programme, l'ESA propose que le plan de travail 2006-2008 du programme GSTP soit adapté de la sorte qu'il puisse prendre en charge une phase transitoire pour les activités suivantes:

- NewPro: (budget estimé à 50 MEUR pour la période 2006-2008). Il s'agit d'activités qui doivent couvrir les besoins dans les domaines suivants;
 - technologies nécessaires pour garantir une NON DEPENDANCE de l'EUROPE,
 - technologies avancées importées du secteur non spatial (spin-in) et usage multiple des technologies,
 - technologies spatiales pouvant apporter des solutions pour la sécurité civile.
- Formation Flying – Vol en formation: il s'agit d'une mission de démonstration de vol en formation, prévue pour 2010
 - Phases A/B/CO en 2006-2007
 - Budget nécessaire: 40 MEUR
 - Phase C/D à partir de 2008 – budget estimé 160 MEUR
 - La mission comporte plusieurs petits satellites de type PROBA et les opérations et le contrôle des satellites peuvent être réalisés à partir de la station de REDU.

La démonstration en orbite de satellites volant en formation et la maîtrise de cette technologie est très importante pour futures missions scientifiques et d'observation.

Le programme GSTP est un programme de recherche et de développement très prisé. Il permet aux scientifiques et aux industriels impliqués d'acquérir des technologies de pointe et

une expertise d'avenir. Etant donné l'importance que revêt ce programme pour la stimulation du potentiel belge et pour l'innovation technologique, il est proposé d'y consacrer un montant de 89 MEUR pour la période 2006-2009.

8. PRODEX.

Le programme optionnel PRODEX permet le financement de la partie belge du développement et/ou de l'exploitation d'expériences et d'instruments scientifiques. Il y a lieu de rappeler ici que le programme scientifique obligatoire de l'ESA prévoit uniquement le financement des plates-formes, les instruments devant être fournis et financés soit sur budget national, soit via le programme PRODEX .

Ce programme permet également le financement de la préparation au sol des expériences sélectionnées, ainsi que l'interprétation des résultats. Initialement limité aux missions de l'ESA, ce programme a été étendu à l'exploitation des données et aux financements de projets bi- ou multilatéraux initiés par des agences nationales (CNES, ASI, NASA,.....) et avalisées par l'ESA.

Actuellement 85 projets de recherche sont financés par PRODEX. Ils peuvent être regroupés dans les domaines suivants:

- sciences de la vie et sciences physiques (33 projets),
- observation de la terre (18 projets),
- sciences spatiales (34 projets).

Bien que le nombre d'acteurs ne cesse d'augmenter, il y a lieu de constater que le nombre total de projets PRODEX a diminué depuis quelques années. Il faut y voir le résultat de la stratégie de pôles de recherche. En effet, les projets sont de plus en plus étoffés et comprennent un plus grand nombre de partenaires. Cette stratégie, également suivie par l'ESA dans le cadre des appels d'offre, traduit bien la réalité du terrain où les projets demandent de plus en plus de compétences variées.

Cette politique de structuration en pôles de recherche doit continuer à être accentuée à l'avenir. En effet, une telle structure permet de concentrer les moyens afin que les scientifiques belges puissent être des acteurs reconnus au niveau européen et mondial et acquérir une renommée incontournable dans certains domaines de recherche. Les objectifs concrets sont:

- de créer une synergie entre les scientifiques impliqués dans les mêmes domaines et pouvant avoir des besoins identiques en appareillages, logiciels, traitement et stockage des données ;
- de définir les nouvelles technologies et appareillages nécessaires à cette recherche tant au niveau de la recherche au sol qu'au niveau de l'infrastructure spatiale ;
- de proposer des projets communs lors de appels à propositions ;
- de coordonner la préparation au sol des expériences spatiales.

PRODEX est le plus important programme de support à la recherche spatiale en Belgique. Pour assurer la continuité et la qualité de la recherche belge il faut garantir la possibilité de participation non seulement aux missions en cours mais également aux missions futures. Pour atteindre cet objectif une enveloppe de 77 MEUR sur la période 2006-2009 est nécessaire.

9. LA STATION ESA DE REDU

Le développement de la station de Redu doit s'affirmer autour de ses principaux atouts:

- la station de Redu doit devenir la station de référence de l'ESA pour l'opération en orbite des petits satellites de démonstration technologique;
- elle doit être utilisée dans le cadre des futures missions PROBA;
- elle doit favoriser le développement d'activités commerciales, notamment sous la forme de spin-offs, sur la base d'applications dérivées (télécommunications);
- elle doit être utilisée pour les opérations IOT (In-Orbit Testing) pour toutes les missions ESA.

Un groupe de travail est actuellement en place pour déterminer les investissements nécessaires à réaliser dans le cadre de l'ESA afin de poursuivre ces objectifs.

Au plan belge, un montant de 0.09 MEUR sera réservé pour couvrir les investissements belges nécessaires à la station et pour développer des activités complémentaires liées aux spin-offs et à des applications.
--