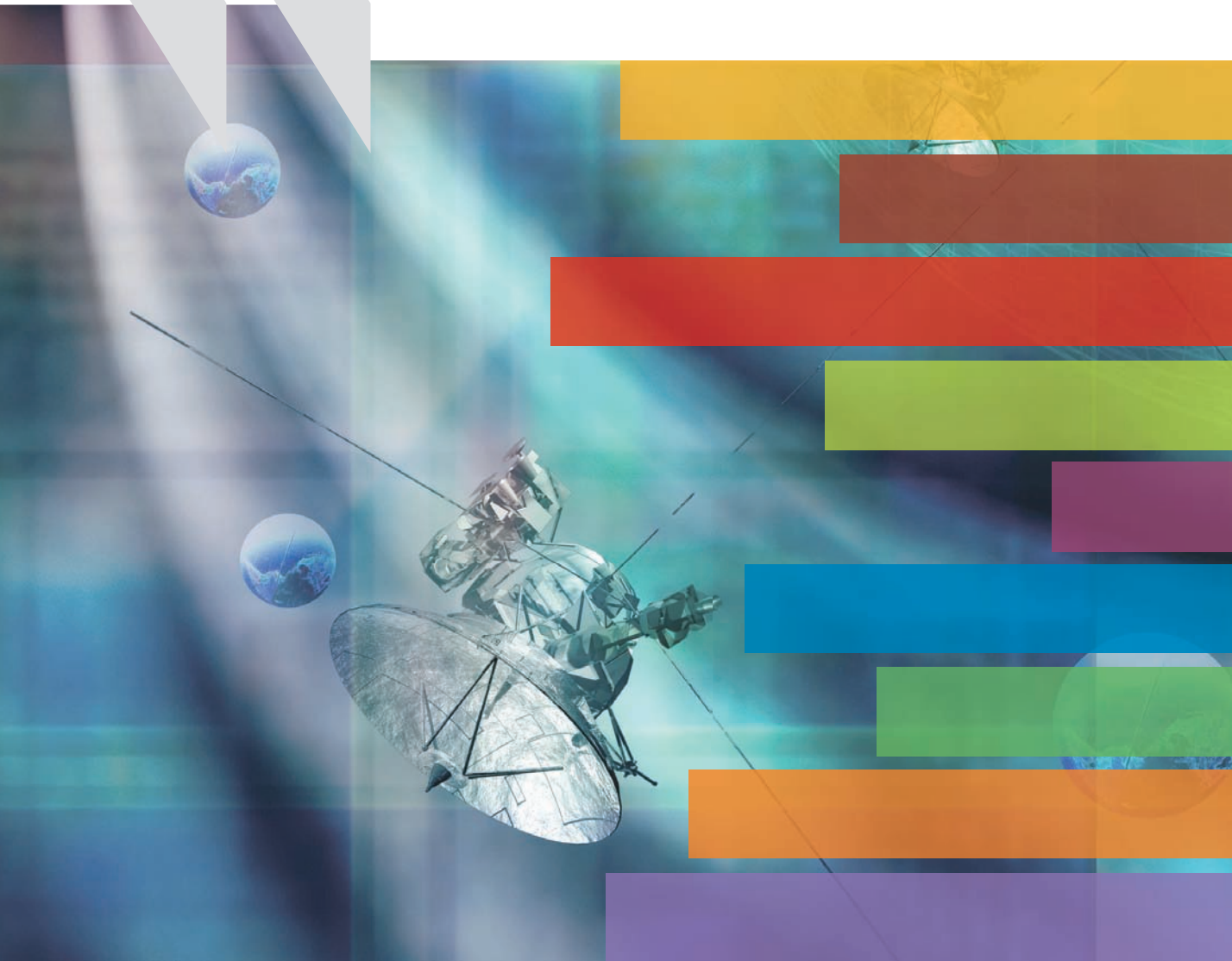


# Panorama économique du secteur spatial 2007





Programme de l'OCDE sur l'avenir

# **Panorama économique du secteur spatial**

2007



# ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de 30 démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

*Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.*

Publié en anglais sous le titre :  
**The Space Economy at a Glance**

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : [www.oecd.org/editions/corrigenda](http://www.oecd.org/editions/corrigenda).

© OCDE 2007

---

L'OCDE autorise à titre gracieux toute reproduction de cette publication à usage personnel, non commercial. L'autorisation de photocopier partie de cette publication à des fins publiques ou commerciales peut être obtenue du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com). Dans tous ces cas, la notice de copyright et autres légendes concernant la propriété intellectuelle doivent être conservées dans leur forme d'origine. Toute demande pour usage public ou commercial de cette publication ou pour traduction doit être adressée à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org).

---

## Avant-propos

**L**es technologies spatiales ont commencé à imprégner de nombreux aspects de la vie quotidienne dans nos sociétés modernes, en apportant des améliorations substantielles dans les communications, les transports, la diffusion des médias et l'environnement. La capacité à mieux prévoir le temps qu'il fera a ainsi de nombreuses applications dans l'industrie, dans les activités de loisirs et dans la gestion des catastrophes naturelles. Avec l'attention croissante portée aux activités et aux applications spatiales, les besoins en statistiques et analyse économique du secteur spatial aux fins d'éclairer l'action publique ont augmenté.

La publication Panorama sur l'économie du secteur spatial est une compilation innovante de statistiques sur le secteur spatial et sur ses contributions à l'activité économique. Cette publication OCDE traite pour la première fois le spatial sous l'angle statistique et elle apporte ainsi des éclairages critiques sur certains des principaux problèmes rencontrés pour dégager des données comparables au plan international sur l'industrie et sur ses activités en aval, notamment sur le manque de données détaillées et sur les problèmes d'ordre conceptuel et de définition.

Il s'agit de la troisième publication sur le secteur spatial produite par le Programme sur l'avenir de l'OCDE (IFP). Le Programme est une structure pluridisciplinaire prospective ayant pour mission d'alerter le Secrétaire général et l'Organisation sur les questions émergentes en mettant en lumière les grandes évolutions et en analysant les sujets de préoccupation à long terme, afin d'aider les gouvernements à établir leur stratégie.

En 2002, en collaboration avec la communauté spatiale, le Programme sur l'avenir de l'OCDE a lancé un projet visant à explorer la façon dont les technologies spatiales pourraient contribuer à apporter des solutions à certains des grands problèmes auxquels la société est confrontée. Deux publications sont nées de cette phase initiale intense et prolongée d'analyse par l'OCDE du secteur spatial. La première *L'espace à l'horizon 2030 : Quel avenir pour les applications spatiales ?* (2004) a exploré les applications spatiales prometteuses pour le XXI<sup>e</sup> siècle. La deuxième *L'espace à l'horizon 2030 : Relever les défis de la société de demain* (2005) a dressé un bilan des points forts et des points faibles des cadres réglementaires qui régissent l'espace et formulé un cadre d'action sur lequel les gouvernements des pays de l'OCDE pourraient s'appuyer pour élaborer des politiques de nature à pleinement concrétiser le potentiel qu'offre l'espace.

Le projet achevé, l'OCDE a été vivement encouragée à poursuivre dans cette voie. Un certain nombre d'institutions, notamment des agences spatiales, ont demandé que le Programme sur l'avenir continue d'explorer les dimensions économiques des infrastructures spatiales. Dans ce contexte, une plateforme innovante pour un dialogue international sur les aspects sociaux et économiques des activités spatiales a été lancée en février 2006 : le Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du spatial (voir l'annexe 1 pour une description détaillée). Ce Forum est supporté par plusieurs gouvernements et institutions actives dans le spatial :

- ASI (Agenzia Spaziale Italiana, l'agence spatiale italienne)
- BNSC (British National Space Centre)

- CNES (Centre National d'Études Spatiales)
- CSA (Agence Spatiale Canadienne)
- ESA (Agence Spatiale Européenne)
- NASA (National Aeronautics and Space Administration)
- NOAA (US National Oceanic and Atmospheric Administration)
- Norwegian Space Centre (Norsk Romsenter)
- USGS (United States Geological Survey).

*Ce Forum a pour vocation de proposer des analyses factuelles destinées à aider les agences et pouvoirs publics à donner forme à leur action. L'une des premières tâches du Forum a été de collecter et de produire un certain nombre de données procurant un premier aperçu des activités liées au spatial dans l'OCDE et le reste du monde.*

*Cette publication a été préparée par Claire Jolly, analyste politique, et Gohar Razi, statisticien à l'Unité consultative sur les questions pluridisciplinaires du Secrétaire général (SGEAU), dirigée et revue par Barry Stevens, Adjoint au directeur de l'Unité et Pierre Alain Schieb, Chef des projets sur l'avenir, qui tous travaillent pour le Forum Mondial de l'OCDE sur l'économie du spatial. Anita Gibson et Belinda Hopkinson (SGEAU) ont procuré un support administratif et éditorial. Ce travail n'aurait pu être réalisé sans le soutien de Colin Webb, Administrateur, à la direction de la science, de la technologie et de l'industrie (STI), et le support de Paul Schreyer and Andreas Lindner de la direction des statistiques. Nos remerciements vont aussi à Dirk Pilat et Sandrine Kergroach-Connan, qui appartenaient à l'époque à DSTI, dont le papier original a formé l'un des blocs fondateurs de cette publication. Enfin, nous remercions de leur support les organisations membres du Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du spatial.*

## Table des matières

<b>Liste des sigles</b> .....	11
<b>Résumé</b> .....	13
<b>Introduction</b> .....	17
1. Définir « l'économie spatiale » .....	17
2. Sources des données .....	18
3. Structure du document .....	20
<b>1. Genèse de l'économie spatiale : panorama du secteur aérospatial</b> .....	23
1.1. Taille et croissance de l'industrie aérospatiale – Production .....	24
1.2. Taille et croissance de l'industrie aérospatiale – Valeur ajoutée .....	28
1.3. Recherche et développement dans l'industrie aérospatiale .....	30
<b>2. État de préparation : les intrants de l'économie spatiale</b> .....	33
2.1. Budgets alloués aux activités spatiales .....	33
2.1.1. Budgets institutionnels publics consacrés à l'espace .....	34
2.1.2. Budgets publics de recherche et développement dans le secteur spatial .....	39
2.2. Actifs spatiaux .....	42
2.3. Capital humain .....	44
<b>3. Intensité</b> .....	47
3.1. Revenus dérivés de la construction de satellites .....	48
3.2. Services spatiaux .....	50
3.3. Commerce international de systèmes spatiaux .....	54
3.4. Brevets spatiaux .....	56
3.5. Activités de lancement spatial .....	59
3.6. Activités associées à l'exploration spatiale .....	62
<b>4. Retombées</b> .....	65
4.1. Types de retombées .....	66
4.2. Multiplicateur des recettes commerciales pour les secteurs non spatiaux .....	67
4.3. Effets sur les enjeux majeurs de la société (environnement, catastrophes naturelles) .....	69
4.4. Retombées des programmes spatiaux sur les entreprises spatiales .....	72
4.5. Pistes à suivre .....	73
<b>5. Examen de pays représentatifs</b> .....	75
5.1. États-Unis .....	76
5.2. France .....	79
5.3. Italie .....	82

5.4. Royaume-Uni .....	84
5.5. Canada .....	87
5.6. Norvège .....	90
Annexe A. <b>Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du spatial</b> .....	93
Annexe B. <b>Étude de cas : les technologies spatiales et la gestion de l'eau</b> .....	94
Le contexte .....	94
Rôle des systèmes spatiaux .....	95
Investissements : l'approche de gestion de risques .....	96
Conclusion .....	96
Annexe C. <b>Notes méthodologiques générales</b> .....	98
Parités de pouvoir d'achat (PPA) .....	98
Production et valeur ajoutée .....	99
Dépenses intérieures de R-D des entreprises .....	99
Valeurs courantes et constantes .....	99
Taux de change nominaux et réels .....	100
Productivité .....	100
Double comptage .....	100
Annexe D. <b>Les statistiques spatiales dans différentes sources de l'OCDE</b> .....	102

## Encadrés

1. Classification statistique des activités spatiales .....	19
1.1. La Classification internationale type par industrie (CITI) des Nations Unies – Rév. 3.1, Structure détaillée de la classe 3530 – Construction aéronautique et spatiale .....	26
2.2. Méthode employée pour évaluer la valeur du stock de 100 satellites d'observation de la Terre (dont 20 satellites météorologiques) en activité en 2006 .....	43
3.2. Estimation du chiffre d'affaires des services spatiaux : la cartographie du secteur dressée en 2006 par le Royaume-Uni .....	52
4.1. Analyses d'impact : difficultés méthodologiques .....	66
4.3. Services essentiels qui ne fonctionneraient pas sans les systèmes spatiaux .....	71
5.2. Le secteur spatial dans les statistiques officielles françaises .....	80
B.1. Traquer les réserves d'eau .....	97

## Tableaux

1.1. État du secteur aérospatial en 2005-2006 dans plusieurs pays .....	27
2.2. Estimations des dépenses annuelles mondiales en infrastructure (expansion et renouvellement) dans des secteurs représentatifs, 2005, en dollars EU .....	43
3.3. Total des exportations de produits spatiaux du G7 par pays de destination, 2004 .....	55
3.6a. Sondes d'exploration en opération et projetées (décembre 2006) .....	63
3.6b. Statistiques choisies concernant les vols habités en décembre 2006 .....	63
4.1. Différentes catégories de retombées des investissements spatiaux .....	66



4.2a. Effets économiques du secteur du transport spatial commercial et des secteurs annexes aux États-Unis, 2004 (en milliers USD) . . . . .	68
4.2b. Retombées économiques (chiffre d'affaires et emplois) générées par le secteur du transport spatial et les secteurs annexes dans les grands secteurs industriels américains, 2004 (en milliers USD). . . . .	68
5.2a. Chiffre d'affaires de la construction de lanceurs et d'engins spatiaux en France en 2005 (code NAF : 35.3C). . . . .	80
5.2b. Évolution du chiffre d'affaires de l'industrie spatiale, par activité et total (non consolidé, en millions EUR avant correction de l'inflation). . . . .	80
B.1. Principales méthodes d'évaluation des larges programmes . . . . .	97

## Graphiques

1. Panorama de l'économie spatiale . . . . .	18
2. Développement de l'économie spatiale . . . . .	20
1.1a. Production de l'industrie aérospatiale dans les pays de l'OCDE – 2003 (ou dernière année disponible). . . . .	25
1.1b. Ventilation de la production totale de l'industrie aérospatiale dans l'OCDE – 1980, 1990, 2000 et 2001 . . . . .	25
1.1c. Ventilation de la production aérospatiale des pays du G7 par année. . . . .	25
1.1d. Variation annuelle moyenne de la production aérospatiale, 1991-2001. . . . .	25
1.2a. Valeur ajoutée par l'industrie aérospatiale des pays du G7 – 1980, 1999, 2000, 2001, 2002. . . . .	29
1.2b. Valeur ajoutée par l'industrie aérospatiale en pourcentage de la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière nationale des pays du G7 – 1980, 1999, 2000, 2001, 2002 . . . . .	29
1.3a. Dépenses de R-D de l'industrie aérospatiale de l'OCDE par pays, 2002 . . . . .	31
1.3b. R-D aérospatiale en pourcentage de la R-D de l'industrie manufacturière dans des pays représentatifs de l'OCDE, 1991, 1996, 2002 . . . . .	31
1.3c. DIRDE de l'industrie aérospatiale dans les pays de l'OCDE où les données sont disponibles, 1991, 1996, 2002 . . . . .	31
2.1.1a. Budgets spatiaux publics en % du PIB national des pays de l'OCDE et hors OCDE . . . . .	35
2.1.1b. Pays disposant de satellites en orbite en décembre 2006 (estimations). . . . .	36
2.1.1c. Budgets spatiaux de certains pays de l'OCDE et hors OCDE, 2005 . . . . .	37
2.1.1d. Budget spatial public total des États-Unis, 1990-2007. . . . .	37
2.1.1e. Ventilation du total des budgets spatiaux pour les pays de l'OCDE, 2005 . . . . .	37
2.1.1f. Ventilation d'autres budgets spatiaux de l'OCDE, 2005 . . . . .	37
2.1.1g. Budget spatial militaire en pourcentage du budget spatial total des États-Unis, 1990-2007 . . . . .	38
2.1.1h. Ventilation de budgets spatiaux européens représentatifs, 2005 . . . . .	38
2.1.2a. Ventilation du total des CBPRD des pays OCDE alloués à l'espace, 2004 . . . . .	40
2.1.2b. CBPRD alloués aux programmes spatiaux dans les pays de l'OCDE et certains pays hors OCDE pour lesquels on dispose de données (dernière année) . . . . .	40
2.1.2c. Part de l'espace dans les CBPRD civils des pays de l'OCDE, 2004 . . . . .	40
2.1.2d. R-D spatiale en pourcentage de la R-D civile nationale de certains pays de l'OCDE, 1981-2005 . . . . .	41

2.3a. Productivité et emploi de l'industrie spatiale européenne, 1992-2006. ....	45
2.3b. Effectifs de l'industrie spatiale européenne par pays, 2006. ....	45
2.3c. Effectifs de l'industrie spatiale européenne, par pays et par type d'entreprise, 2005. ....	45
2.3d. Effectifs de l'industrie spatiale américaine, en nombre d'employés et en % du total des effectifs de l'industrie manufacturière, 1997-2004. ....	45
3.1a. Chiffre d'affaires mondial du secteur de la construction de satellites, 2000-2006. ....	49
3.1b. Chiffre d'affaires mondial du secteur de la construction de satellites, par secteur, 2000-2006. ....	49
3.1c. Ventilation du chiffre d'affaires mondial du secteur de la construction de satellites, 2000-2006. ....	49
3.1d. Chiffre d'affaires mondial du secteur du lancement, par secteur, 2000-2006. ....	49
3.1e. Chiffre d'affaires du secteur de la construction de satellite, 2000-2006. ....	49
3.1f. Chiffre d'affaires par constructeur spatial européen, 1992-2006. ....	49
3.2a. Chiffre d'affaires mondial du secteur des satellites dans le domaine des services et autres domaines, 2000-2006. ....	51
3.2b. Chiffre d'affaires mondial du secteur des satellites, 2000-2006. ....	51
3.2c. Les trois chaînes de valeur des applications satellitaires en 2005. ....	52
3.2d. Marchés publics et militaires mondiaux des satellites commerciaux, 2003-2012. ....	53
3.2e. Marché mondial des services mobiles par satellite : chiffre d'affaires de gros et de détail, 2003-2012. ....	53
3.2f. Estimations du total des dépenses consacrées aux produits de télédétection par application, 2006-2012. ....	53
3.3a. Montant et pourcentage des exportations de produits spatiaux de l'OCDE, 2004. ....	55
3.3b. Exportations de produits spatiaux de l'OCDE, 1996-2004. ....	55
3.4a. Ventilation des brevets spatiaux à l'OEB, 1980-2003. ....	57
3.4b. Ventilation des brevets spatiaux délivrés par l'USPTO, 1980-2002. ....	57
3.4c. Ventilation des brevets spatiaux à l'OEB, 1980-2004. ....	57
3.4d. Ventilation des brevets spatiaux à l'USPTO, 1980-2004. ....	57
3.4e. Ventilation des brevets spatiaux à l'OEB, par type et par pays, 1980-2004. ....	58
3.4f. Ventilation des brevets spatiaux à l'USPTO, par type et par pays, 1980-2004. ....	58
3.5a. Nombre total de lancements commerciaux et non commerciaux, 1998-2006. ....	60
3.5b. Total mondial de charges utiles commerciales et non commerciales, 1998-2006. ....	60
3.5c. Nombre total de lancements (commerciaux et non commerciaux) par pays, 2000-2006. ....	60
3.5d. Ventilation de 177 lancements commerciaux effectués dans le monde, 1996-2000. ....	61
3.5e. Ventilation de 111 lancements commerciaux effectués dans le monde, 2001-2006. ....	61

3.5f. Nombre total de lancements commerciaux effectués dans le monde et total des revenus, 1997-2006. ....	61
4.2a. Retombées du secteur du transport spatial commercial et des secteurs annexes aux États-Unis, 2004. ....	68
4.3a. Nombre de victimes, par type de catastrophe. ....	70
4.3b. Dommages économiques et assurés imputables à des catastrophes : valeurs absolues et évolution à long terme, 1950-2005. ....	70
4.4a. Facteur de retombée de l'industrie spatiale norvégienne, 1997-2005. ....	72
5.1a. Effectifs et valeur ajoutée dans l'industrie spatiale américaine. ....	77
5.1b. Contribution de l'industrie spatiale à l'économie américaine. ....	77
5.1c. Taux de croissance de la valeur ajoutée dans l'industrie spatiale et dans l'industrie manufacturière. ....	78
5.1d. Revenus des télécommunications par satellite aux États-Unis, en USD et en pourcentage de l'ensemble des revenus des télécommunications, 1998-2004. ....	78
5.2a. Évolution du chiffre d'affaires du secteur français de la fabrication spatiale, par type d'activités, non consolidé. ....	81
5.2b. Pourcentage du spatial et de l'aéronautique dans le chiffre d'affaires de 221 entreprises opérant dans le secteur aérospatial en Midi-Pyrénées, 2004 (%). ....	81
5.2c. Parts des activités spatiales et aéronautiques dans le chiffre d'affaires des entreprises aérospatiales en Midi-Pyrénées et en Aquitaine, 2004. ....	81
5.2d. Ventilation du chiffre d'affaires des satellites et équipements spatiaux par application. ....	81
5.3a. Ventilation des entreprises spatiales italiennes, par secteur. ....	83
5.3b. Ventilation des entreprises spatiales italiennes, par type d'activité ou de compétence. ....	83
5.3c. Contrats accordés par l'ESA à l'Italie, par direction. ....	83
5.3d. L'emploi dans l'industrie spatiale italienne, par type d'industrie, 2005. ....	83
5.3e. Chiffre d'affaires de l'industrie spatiale italienne, par type d'activité, 2005. ....	83
5.4a. Chiffre d'affaires réel des segments amont et aval de l'industrie spatiale britannique, 1999-2005. ....	85
5.4b. Ventilation du chiffre d'affaires du segment amont en pourcentage du total, 2004-05. ....	85
5.4c. Ventilation du chiffre d'affaires du segment aval de l'industrie spatiale britannique en pourcentage du total, 2004-2005. ....	85
5.4d. Chiffre d'affaires par client de l'industrie spatiale britannique, par région et par type, 2004-2005. ....	86
5.4e. Ventilation du chiffre d'affaires de l'industrie spatiale britannique par application, 2004-2005. ....	86
5.5a. Revenus et effectifs du secteur spatial canadien, 1996-2005. ....	88
5.5b. Ventilation des revenus du secteur spatial canadien, 1996-2005. ....	88
5.5c. Ventilation des revenus intérieurs du secteur spatial canadien, 1996-2005. ....	88
5.5d. Ventilation des revenus d'exportation du secteur spatial canadien selon leur source, 1996-2005. ....	88
5.5e. Total des revenus du secteur spatial canadien, par catégorie – 1996-2005. ....	89

5.5f. Ventilation des revenus du secteur spatial canadien, par secteur d'activités – 1996-2005 .....	89
5.6a. Chiffre d'affaires de la production norvégienne de biens et services spatiaux, 1997-2009 .....	91
5.6b. Exportations en pourcentage du total du chiffre d'affaires spatial norvégien, 1997-2009 .....	91
5.6c. Facteur de retombée des contrats de l'ESA et du NSC en Norvège, 1997-2009 ..	91
5.6d. Montant total des contrats de l'ESA avec la Norvège et des ventes en résultant en dehors de l'ESA, 1997-2009 .....	91

### Ce livre contient des...



**StatLinks** 

**Accédez aux fichiers Excel®  
à partir des livres imprimés !**

En bas à droite des tableaux ou graphiques de cet ouvrage, vous trouverez des *StatLinks*.  
Pour télécharger le fichier Excel® correspondant, il vous suffit de retranscrire dans votre  
navigateur Internet le lien commençant par : <http://dx.doi.org>.

Si vous lisez la version PDF de l'ouvrage, et que votre ordinateur est connecté à Internet,  
il vous suffit de cliquer sur le lien.

Les *StatLinks* sont de plus en plus répandus dans les publications de l'OCDE.

## Liste des sigles

<b>AIA</b>	Aerospace Industry Association of America Inc.
<b>ANBERD</b>	base de données analytique sur les dépenses de R-D dans le secteur des entreprises de l'OCDE
<b>AIAD</b>	Association des entreprises industrielles des secteurs de l'aérospatiale, des systèmes et de la défense
<b>AIPAS</b>	Association italienne des petites et moyennes entreprises de l'aérospatiale.
<b>ASAS</b>	Associazione per i Servizi, le Applicazioni e le Tecnologie ICT per lo Spazio
<b>ASI</b>	Agence spatiale italienne
<b>BNSC</b>	the British National Space Centre
<b>CDN</b>	dollar canadien
<b>IPC</b>	Indice des prix à la consommation
<b>ASC</b>	Agence spatiale canadienne
<b>DARS</b>	radiodiffusion sonore numérique par satellite
<b>DBS</b>	Diffusion directe par satellite
<b>DIRDE</b>	Dépenses intérieures de R-D des entreprises
<b>DTH</b>	Diffusion directe à domicile
<b>ESA</b>	Agence spatiale européenne
<b>ESTP</b>	European Space Technology Platform
<b>EUR</b>	Euro
<b>FAA</b>	Federal Aviation Administration (États-Unis)
<b>FFA/AST</b>	Federal Aviation Administration's Office of Commercial Space Transportation
<b>FSS</b>	Service fixe par satellites
<b>CBPRD</b>	Crédits budgétaires publics de R-D
<b>GBP</b>	livre sterling
<b>PIB</b>	Produit intérieur brut
<b>G7</b>	Groupe des 7 principaux pays industrialisés
<b>GIFAS</b>	Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales
<b>GPS</b>	Système mondial de radiorepérage
<b>IFP</b>	Programme de l'OCDE sur l'avenir
<b>INSEE</b>	Institut national de la statistique et des études économiques
<b>ISIC</b>	Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique
<b>ISS</b>	Station spatiale internationale
<b>ITCS</b>	(ONU/OCDE) Base de données sur les statistiques du commerce extérieur par produits
<b>JAXA</b>	Japan Aerospace Exploration Agency
<b>NACE</b>	Nomenclature d'Activité dans la Communauté Européenne
<b>NAF</b>	Nomenclature d'Activités Française

<b>SCIAN</b>	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
<b>NASA</b>	National Aeronautics and Space Administration
<b>NSC</b>	Centre spatial norvégien
<b>NOK</b>	Couronne norvégienne
<b>OCDE</b>	Organisation de coopération et de développement économiques
<b>OEB</b>	Office européen des brevets
<b>ONU</b>	Organisation des Nations Unies
<b>PPA</b>	Parités de pouvoir d'achat
<b>R-D</b>	Recherche et développement
<b>RIMS II</b>	Regional Input-Output Modelling System II
<b>SIA</b>	Satellite Industry Association
<b>SESSI</b>	Service des études et des statistiques industrielles
<b>SMS</b>	Service mobile par satellite
<b>TIC<sup>2</sup></b>	Technologies de l'information et de la communication
<b>USD</b>	Dollar des États-Unis
<b>USPTO</b>	United States Patent & Trademark Office

## Résumé

Les applications spatiales ont le potentiel de contribuer de façon significative à la gestion des défis du 21<sup>e</sup> siècle, tels que l'environnement, les ressources naturelles, ou la sécurité. Plusieurs activités clés utilisent les technologies spatiales de façon croissante, comme les télécommunications, la culture, les prévisions météorologiques et le contrôle du trafic aérien. Dans les prochaines décennies, certaines applications spatiales, telles que l'éducation à distance, la télémédecine, l'agriculture de précision, la gestion des sols, ou le respect de traités internationaux pourraient apporter des développements prometteurs.

Afin de pleinement concrétiser le potentiel qu'offre l'espace, les gouvernements et les acteurs du spatial nécessitent des analyses factuelles pour appuyer leurs décisions. Paradoxalement, bien qu'un nombre grandissant de pays mettent au point des applications et des systèmes spatiaux, le secteur est l'un des moins bien identifié en termes de statistiques robustes et comparables internationalement.

La publication « *Panorama économique du secteur spatial* » de l'OCDE procure une première ébauche de réponse et innove sur plusieurs plans. Préparée sous l'égide du Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du secteur spatial, elle est la première à tenter de brosser un tableau quantitatif, comparable au plan international, du secteur spatial en soi, mais aussi de son rôle plus général dans l'économie et la société. Elle relève aussi certains des principaux problèmes rencontrés pour dégager des données comparables au plan international sur l'industrie et sur ses activités en aval, notamment sur le manque de données détaillées et sur les problèmes d'ordre conceptuel et de définition.

---

### Qu'est ce que l'économie du secteur spatial?

---

En 2006, le Programme sur l'avenir de l'OCDE (IFP) a créé le Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du secteur spatial – une plateforme innovante de recherche sur les aspects socio-économiques des activités spatiales. Le Forum définit « l'économie du secteur spatial » :

L'ensemble des intervenants, publics et privés, participant à la fourniture de produits et de services spatiaux. Elle consiste en une longue chaîne de valeur ajoutée, qui commence par les acteurs de la recherche et du développement et les fabricants de matériel spatial (lanceurs, satellites, segment sol) et s'achève avec les fournisseurs de produits (équipements de navigation, téléphones satellitaires) et de services spatiaux (services de météorologie, télédiffusion directe par satellite) aux usagers finaux.

---

### Comment mesurer l'économie spatiale?

---

Un nombre croissant de pays développe actuellement des systèmes spatiaux et leurs applications, mais il n'existe pas de définition commune au niveau international sur les

terminologies statistiques des activités spatiales. La classification internationale type par industrie, de toutes les branches d'activité économique, Révision 3.1 (connu aussi sous le sigle CITI) couvre certaines activités spatiales, mais agrégées avec de nombreux autres produits. En effet, il n'existe pas une classe « activité spatiale » au sein de la CITI, et désagréger le secteur spatial au sein du plus large secteur aérospatial est un défi statistique dans la plupart des pays.

Se basant sur les travaux OCDE sur de nombreux secteurs économiques émergents (la société de l'information, le commerce électronique, la bio-économie), les données et statistiques sur « l'économie spatiale » sont présentées ici suivant un cadre original : l'état de préparation de l'économie spatiale (les intrants, qu'ils soient financiers ou liés aux ressources humaines), l'intensité (les extrants, tels que les produits et services), et les retombées (largement qualitatives).

Cette publication réunit des informations sur le secteur manufacturier spatial, les biens et services, les budgets publics, la recherche et le développement, le capital humain, les brevets à partir de sources officielles et privées. Les statistiques officielles proviennent de deux sources principales : les bases de données et publications OCDE (telle que les données de la base OCDE STAN), et des données d'organismes publics, tels que les agences spatiales. Les sources privées proviennent principalement d'associations d'industriels et de sociétés de conseil.

Les données répondent au moins partiellement à des questions telles que :

- Qui sont les principaux pays dotés de programmes spatiaux?
- Que représentent les revenus et l'emploi dans le secteur?
- Quel niveau de R-D est atteint, et où?
- Quelle est la valeur dérivée des investissements spatiaux?

L'examen de quelques pays représentatifs fournit des informations sur la situation particulière des pays membres participant au Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du secteur spatial. Il s'agit des États-Unis, de la France, de l'Italie, du Royaume-Uni, du Canada et de la Norvège. Quelques points d'une récente étude de cas menée par le Forum sur la gestion de l'eau illustrent par ailleurs le rôle que les applications spatiales peuvent jouer, en fournissant des solutions innovantes.

---

### Quelques statistiques

---

Les estimations de la taille de l'économie spatiale varient considérablement selon les sources, en raison du manque de données internationalement comparables. Cependant, les budgets mondiaux et institutionnels (environ 45 milliards de dollars en 2005 pour les pays d'OCDE) et les nouveaux revenus commerciaux des produits dérivés et des services (environ 110-120 milliards de dollars en 2006) se placent dans une tendance générale de croissance.

Les pays du G7 dominent la production dans l'industrie aérospatiale, qui comprend la construction des avions et de véhicules spatiaux. Bien que l'aérospatial soit un secteur stratégique pour beaucoup de pays, il représente une petite part dans la valeur ajoutée de leur industrie manufacturière, représentant en 2002 moins de 1 % au Japon, et un peu plus de 3 % au Canada, France, Royaume-Uni ou aux États-Unis. La dépense en R-D des entreprises dans le secteur aérospatial a totalisé plus de 19.8 milliards de dollars en 2002; les États-Unis, la France, le Royaume-Uni et l'Allemagne représentant 84 % du total.



Se focalisant sur le secteur spatial, les activités en aval (les applications) sont souvent beaucoup plus génératrices de revenus que le segment amont traditionnel (construction de systèmes spatiaux). En 2006, les revenus du secteur manufacturier (satellites, fusées) ont été estimé à environ 12 milliards de dollars, tandis que les services (tels que la télévision par satellite, les applications GPS) ont été estimé à plus de 100 milliards de dollars. Quant aux ressources humaines dans l'industrie spatiale, les données sont très fragmentées; environ 120 000 personnes sont employées dans les pays OCDE, surtout dans le secteur amont 2006.

Les stocks de capital, de même que les niveaux annuels d'investissement, pour les biens spatiaux sont très difficile à estimer; cependant, une étude en 2005 a estimé que les 937 satellites situés en orbite terrestre avaient à ce moment-là une valeur de remplacement de 170 à 230 milliards de dollars. Enfin, les données liées aux brevets sont souvent considérées comme un indicateur d'innovation technologique et la vigueur économique d'un secteur donné. Entre 1990 et 2000, le nombre de brevets « spatiaux » a triplé en Europe et aux États-Unis, avec les États-Unis, la France, l'Allemagne et le Japon en tête.

---

### *Impacts socio-économiques*

---

Les pays développent des activités spatiales à des fins politiques (par exemple pour le prestige international) et des objectifs stratégiques (indépendance, utilisation civilo-militaire de systèmes spatiaux). Les productions clés de ces activités comprennent des développements divers, scientifiques et technologiques (par exemple l'exploration spatiale, les avancées en physique), alors même que des impacts socio-économiques – parfois imprévus à l'origine – peuvent être décelés dans l'économie.

De nombreux services dérivés de systèmes spatiaux semblent avoir des impacts positifs sur l'économie et la société, bien qu'actuellement, les données semblent plus qualitatives que quantitatives. La capacité à disséminer l'information sur de grandes zones géographiques, les télécommunications instantanées, et la vision globale du monde font partis des contributions apportées par les produits et services spatiaux. Combiner les installations terrestres avec l'infrastructure spatiale peut fournir des avantages pour les utilisateurs finaux : diminuer des temps de transaction, réaliser des économies, éviter entièrement des coûts, améliorer la productivité et l'efficacité. Certaines études montrent que le transfert et la diffusion d'information instantanée partout sur la planète ont généré des revenus commerciaux significatifs, ces nouveaux moyens techniques agissant en multiplicateurs depuis les années 80 pour les sociétés de téléphonie et de télévision. Par ailleurs, le secteur spatial a conduit à la création d'emplois dans de nombreux secteurs « dérivés », dans les télécommunications particulièrement. En Norvège, un effet multiplicateur de 4.4 a été constaté pour les sociétés engagées dans des activités spatiales, c'est-à-dire, que pour chaque million de couronne norvégienne (NOK) de soutien gouvernemental, les sociétés de secteur spatial ont en moyenne atteint un revenu supplémentaire de NOK 4.4 millions (EUR 510 000). Bien que cette mesure d'impact puisse varier fortement selon le pays et le niveau de spécialisation, cet effet est indicatif de l'accroissement possible de la compétitivité des sociétés engagées dans le spatial.

Les contributions de l'infrastructure spatiale deviennent quant à elles plus évidentes dans la gestion de défis à long terme et significatifs de nos sociétés modernes. Dans le cas de la gestion de désastres naturels (les inondations, par exemple), l'utilisation du spatial peut fournir des données pour tout le cycle d'intervention : la prévention, la réduction des risques, l'évaluation de la situation de pré-inondation, la réponse (pendant l'inondation), le

rétablissement (postinondation) ainsi que les informations météorologiques. Les images et les communications par satellite dans des lieux difficile d'accès peuvent contribuer à atténuer les pertes en vies humaines et les pertes économiques.

---

### Défis méthodologiques

---

Les efforts futurs pour avoir des données fiables et comparables internationalement sur le secteur spatial, les services dérivés et leurs contributions économiques, devront surmonter plusieurs obstacles. Les défis incluent :

- *Désagréger les données.* Il s'agira de séparer les données statistiques sur le spatial des données du plus large secteur aérospatial, et de séparer pareillement les données industrielles des services.
- *Éviter la double comptabilisation.* Les données de production dans le secteur sont souvent comptées deux fois. Des efforts pour estimer la valeur ajoutée notamment seront nécessaires.
- *Améliorer la comparabilité internationale.* Les pays utilisent leurs propres méthodologies, leurs propres concepts, et leurs propres définitions dans la collecte et l'analyse de données officielles.
- *Pallier aux problèmes de confidentialité.* Beaucoup de données économiques sont assujetties au secret en raison de la nature civilo-militaire des applications et systèmes spatiaux et/ou de l'existence d'un nombre limité de sociétés dans un pays.
- *Utiliser des données de pays non OCDE.* Comme pour d'autres secteurs économiques, obtenir des données officielles sur le spatial est parfois difficile pour certains pays, tout comme le besoin de prendre en compte les questions de parité de pouvoir d'achat.
- *Obtenir des données sur l'emploi.* Les données détaillées ne sont pas souvent accessibles (au niveau de la R-D ou de la production, par exemple).
- *Détailler les services.* Les services de télécommunications par satellite ont été partiellement tracés; le commerce dans les autres services liés au spatial est mal quantifié jusqu'à présent.

---

### Prochaines étapes

---

Un effort soutenu est encore nécessaire pour développer des indicateurs internationaux avec des données comparables sur « l'économie spatiale ». Plus d'efforts dans cette direction pourraient rendre service aux décideurs, à l'industrie et aux citoyens, et aider à une meilleure compréhension de la contribution des activités spatiales dans l'économie.

Des actions concrètes allant dans ce sens pourraient inclure des efforts internationaux pour séparer les classifications statistiques respectives des industries aéronautiques et spatiales, de même que des études spécifiques qui permettraient de désagréger les différents services spatiaux (comme les télécommunications, la navigation par satellite). Des études de cas sur les impacts sociétaux et économiques des applications spatiales contribueraient aussi à cerner mieux l'économie spatiale. Le Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du secteur spatial pourrait être la plateforme qui fournit l'élan pour un tel travail, alors même qu'une coopération accrue sera nécessaire avec les bureaux statistiques nationaux, les agences spatiales et les associations d'industriels.

## Introduction

La publication « *Panorama sur l'économie du secteur spatial* » de l'OCDE innove sur plusieurs plans. Préparée sous l'égide du Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du secteur spatial, elle est la première à tenter de brosser un tableau quantitatif, comparable au plan international, du secteur spatial en soi, mais aussi de son rôle plus général dans l'économie et la société. Elle réunit à cette fin des statistiques émanant de sources officielles et privées qui couvrent divers aspects, depuis les budgets spatiaux publics, les revenus du secteur spatial, le commerce international de produits spatiaux et les brevets spatiaux jusqu'aux données illustrant les retombées des activités spatiales sur l'économie et la société. Par ailleurs, si certaines statistiques proviennent de sources habituelles de la communauté spatiale, beaucoup sont tirées de bases de données moins connues de l'OCDE, qui contiennent parfois des documents jamais publiés auparavant.

Il convient de noter que, comme dans tous les secteurs économiques naissants, les statistiques officielles concernant les activités spatiales commerciales sont extrêmement lacunaires. Cela tient à ce que l'établissement de données plus détaillées passe par de nouvelles définitions et classifications statistiques, et par un renforcement sensible de la coopération internationale dans la mesure où l'objectif consiste à établir des comparaisons internationales.

### 1. Définir « l'économie spatiale »

Les technologies spatiales ont commencé à imprégner divers aspects de la vie quotidienne. C'est par exemple le cas des communications, de la culture, des prévisions météorologiques et du contrôle du trafic aérien. Bien qu'un nombre grandissant de pays mettent au point des applications et des systèmes spatiaux, il n'existe pas encore de définitions acceptées au niveau international de la terminologie statistique portant sur les activités spatiales.

En 2006, le Programme sur l'avenir de l'OCDE (IFP) a créé le Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du secteur spatial – une plateforme innovante de recherche sur les aspects socio-économiques des activités spatiales. Le Forum définit « l'économie spatiale » comme :

*L'ensemble des intervenants, publics et privés, participant à la fourniture de produits et de services spatiaux. Elle consiste en une longue chaîne de valeur ajoutée, qui commence par les acteurs de la recherche et du développement et les fabricants de matériel spatial (lanceurs, satellites, segment sol) et s'achève avec les fournisseurs de produits (équipements de navigation, téléphones satellitaires) et de services spatiaux (services de météorologie, télédiffusion directe par satellite) aux usagers finaux.*

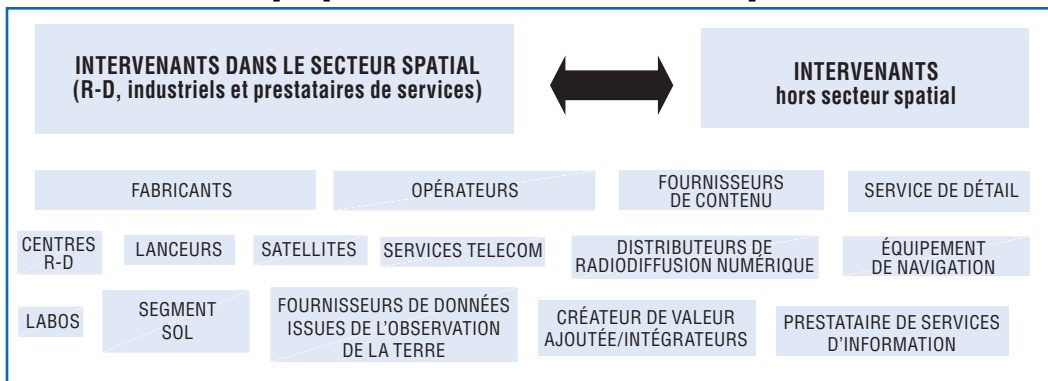
L'économie spatiale\* couvre donc désormais un champ plus large que le secteur spatial classique et fait appel à un nombre toujours croissant de nouveaux services et fournisseurs

\* En français, l'expression « économie spatiale » correspond le plus souvent à une discipline appelée aussi économie géographique ou économie des territoires. Dans le contexte de cette publication, « l'économie spatiale » a une signification particulière, elle englobe le secteur spatial traditionnel, mais aussi des secteurs utilisateurs de technologies spatiales (télécommunications, observation de la terre).

(concepteurs de systèmes d'information géographique, vendeurs d'équipements de navigation) qui exploitent les capacités des systèmes spatiaux pour créer de nouveaux produits. Le graphique 1 présente un schéma simplifié de l'économie spatiale, car un acteur public ou privé peut intervenir simultanément sur plusieurs segments des activités spatiales (un fabricant peut par exemple être également exploitant et prestataire de services).

Cette publication fait essentiellement appel aux données disponibles pour le secteur spatial traditionnel, mais donne certaines indications sur les secteurs dérivés. Des travaux méthodologiques supplémentaires s'imposent pour décrire en détail les services et utilisateurs associés à l'économie spatiale.

Graphique 1. **Panorama de l'économie spatiale**



Source : Programme de l'OCDE sur l'Avenir, 2006.

Les États jouent un rôle capital dans ce domaine où ils interviennent en qualité d'investisseurs, de propriétaires, de régulateurs et de clients d'une partie substantielle de l'infrastructure spatiale. Comme dans de nombreux autres grands systèmes d'infrastructure (eau, énergie), la participation de l'État est nécessaire pour soutenir l'ensemble de l'économie spatiale et gérer les implications stratégiques de systèmes complexes susceptibles de servir à des applications civiles et militaires. Les technologies spatiales sont aussi par nature à double usage, et le développement d'applications militaires a souvent ouvert la voie (et continue parfois de le faire) à celui d'applications civiles et commerciales (telles les fusées actuelles, dérivées des missiles).

Les estimations relatives à l'économie spatiale varient beaucoup selon les sources, compte tenu du manque de données comparables au niveau international. Partout dans le monde, les budgets institutionnels (47 milliards USD environ en 2005 pour les pays de l'OCDE) et les revenus commerciaux dégagés des produits et services spatiaux (environ 110-120 milliards USD en 2006) semblent néanmoins suivre une courbe ascendante. En dépit du caractère cyclique des activités spatiales commerciales (comme le remplacement courant des parcs de satellites de télécommunications), l'économie spatiale affiche une tendance profonde à la croissance.

## 2. Sources des données

La publication « Panorama sur l'économie du secteur spatial », si elle porte essentiellement sur les pays de l'OCDE, examine aussi les intervenants importants des pays hors OCDE dans ce domaine et s'appuie pour cela sur des statistiques officielles et

privées. Les nomenclatures statistiques des activités spatiales posent un problème méthodologique particulier en ce qu'il n'existe pas de définitions officielles communes clairement établies (encadré 1).

### Encadré 1. **Classification statistique des activités spatiales**

**La CITI** – La Classification internationale type par industrie de l'ONU (CITI) est une nomenclature standard des activités économiques qui classe les organismes en fonction de leur activité. L'édition actuelle (Révision 3.1) range la plupart des branches du secteur spatial dans différentes catégories agrégées, situation qui persistera dans un avenir prévisible avec la prochaine révision 4.0 de la CITI.

**L'espace dans la CITI** – La CITI ne comprend pas de catégorie spécifiquement consacrée aux « activités spatiales ». La majeure partie des nomenclatures industrielles nationales (fondées en grande part sur la CITI de l'ONU) utilisées par les bureaux de statistiques ne comportent pas de ventilation de ce secteur, à l'exception partielle du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) et du système statistique français. Sur le plan national et régional, les pays ont adopté les grandes catégories internationales, y ajoutant néanmoins des rubriques spécifiques et, parfois, une classification plus détaillée des industries. Trois divisions agrégées de la CITI couvrent les principales activités du secteur spatial :

- Division 35 : Fabrication d'autres matériels de transport/Classe 3530 : Construction aéronautique et spatiale. Cette classe recouvre la construction de véhicules spatiaux et de véhicules lanceurs pour véhicules spatiaux, de satellites, de sondes planétaires, de stations et de navettes orbitales.
- Division 62 : Transports aériens/Classe 6220 : Transports aériens non réguliers. Cette classe comprend le lancement de satellites et de véhicules spatiaux, et le transport spatial de marchandises et de passagers.
- Division 64 : Postes et télécommunications/Classe 6420 : Télécommunications. Cette classe couvre la transmission du son, des images, de données ou d'autres informations par satellite.
- D'autres branches du secteur spatial, les applications et les services spatiaux notamment, sont encore moins visibles dans les statistiques officielles. Les systèmes sol et de communication, par exemple, sont tous intégrés à des catégories plus générales du secteur manufacturier.

**L'espace dans la prochaine édition de la CITI (2007)** – Le secteur spatial ne sera dans l'ensemble guère plus visible dans la révision du système CITI (CITI 4) dont la parution est prévue en 2007 ; les activités de télécommunications par satellite y seront toutefois mieux représentées.

- La fabrication dans le secteur aérospatial continuera d'apparaître sous forme d'activité unique dans la classe 303 – Construction aéronautique et spatiale et fabrication des machines connexes (dans la section C : Fabrication, et dans la division 30 : Fabrication d'autres matériels de transport).
- Les branches des télécommunications par satellite seront toutefois plus précisément présentées. La classe 6130 – Télécommunications par satellite (dans la section J : Information et communication, et la division 61 : Télécommunications) comprendra les activités « d'exploitation, d'entretien ou de fourniture d'accès aux installations pour la transmission de la voix, de données, de texte, de son et d'images au moyen d'une infrastructure de télécommunications par satellite ». Elle couvrira la distribution de programmes visuels, auditifs ou textuels transmis aux consommateurs par les réseaux câblés, les stations de télévision locales ou les réseaux de radiophonie par le biais de systèmes de diffusion directe par satellite. Elle prendra également en considération la fourniture d'accès à l'Internet assurée les exploitants d'infrastructures satellitaires.

Source : Pour de plus amples informations, se reporter au site de la division statistique de l'ONU : <http://unstats.un.org/>, consultée le 6 mai 2006.

### Données officielles et privées (officieuses)

Les statistiques officielles utilisées ici se composent de données émanant de deux sources principales : les bases de données et les publications de l'OCDE; et les administrations publiques ou les agences spatiales nationales.

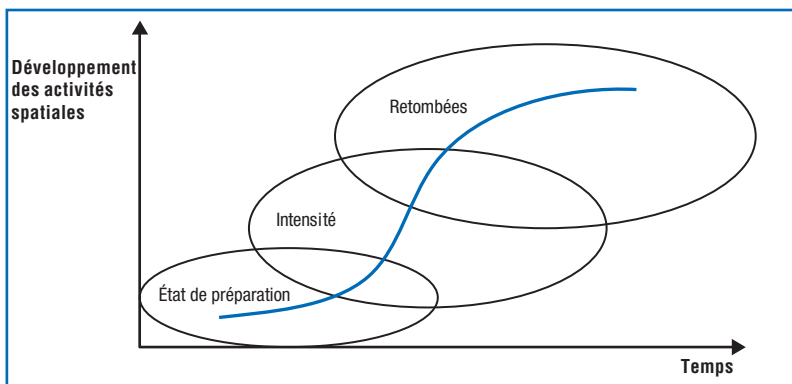
- La première source de données de l'OCDE est le système STAN (pour « analyse structurelle ») de bases de données qui a permis d'établir des statistiques officielles comparables des variables industrielles et nationales. On citera également les Statistiques du commerce international de marchandises (ONU/OCDE-ITCS) et les bases de données sur les comptes nationaux annuels, les taux de change, les parités de pouvoir d'achat et la population.
- Les données officielles comprennent également des rapports et documents des ministères et administrations publiques (les agences spatiales nationales par exemple).

Les données issues de sources privées proviennent des associations industrielles ou des cabinets de conseil. Si bon nombre d'entre elles sont très complètes, leur comparabilité internationale est dans tous les cas sujette à caution.

### 3. Structure du document

Inspirée des travaux que l'OCDE conduit depuis de nombreuses années sur les domaines économiques naissants (société de l'information, commerce électronique, bioéconomie), la présentation des données concernant l'économie spatiale s'inscrit dans un cadre structuré en trois volets : état de préparation (intrants), intensité (extrants) et retombées (impacts). Chaque volet donne une indication du degré de développement du secteur. Le diagramme ci-dessous (graphique 2) en présente une illustration. Il s'agit bien entendu d'une représentation simplifiée puisque certaines applications spatiales (les télécommunications par satellite par exemple) sont plus développées que d'autres et ont déjà des retombées considérables.

Graphique 2. Développement de l'économie spatiale



Note : Graphique adapté du document, Guide de mesure de la société de l'information du Groupe de travail sur les indicateurs pour la société de l'information, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, Comité de la politique de l'information, de l'informatique et des communications, 8 novembre 2006, DSTI/IICP/IIS(2005)6/FINAL, p. 10.

Le document s'articule en cinq grands chapitres : i) un panorama du secteur aérospatial, historiquement à l'origine des activités spatiales; ii) l'état de préparation de l'économie spatiale; iii) l'intensité de l'économie spatiale; iv) les retombées de l'économie

spatiale; et v) l'examen détaillé des programmes spatiaux de pays représentatifs. Enfin, les annexes présentent des notes méthodologiques, une description du Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du secteur spatial, avec la liste des organisations participantes.

- i) *Le panorama du secteur aérospatial* dépeint le contexte qui a donné naissance à l'économie spatiale. Il insiste également sur la nécessité de séparer à terme les composantes de l'industrie aérospatiale et de l'industrie spatiale pour l'établissement de données officielles plus rigoureuses.
- ii) *Les facteurs de préparation* de l'économie spatiale couvrent l'ensemble des infrastructures techniques, commerciales, financières et sociales nécessaires pour mener des activités spatiales. Ce chapitre traite des ressources financières et humaines employées dans la production d'équipements spatiaux ou dans la prestation des services connexes, ou nécessaire à leur réalisation. Il se penche tout particulièrement sur la R-D, l'aide financière aux programmes spatiaux, et le capital humain.
- iii) *Le chapitre portant sur les facteurs d'intensité* de l'économie spatiale décrit l'utilisation qui est faite des activités spatiales. Les extrants désignent les réalisations spatiales spécifiques dérivées des intrants. Il peut donc s'agir des produits ou services fabriqués ou fournis dans le domaine spatial. Ils recouvrent cependant aussi les avantages qu'en dégagent les industries et les nations, y compris les bénéfices financiers réalisés (revenus des ventes et des échanges) et prévus (brevets).
- iv) *Les retombées de l'économie spatiale*, plus qualitatives que quantitatives, sont la valeur ajoutée créée par les activités spatiales pour la société. Les exemples donnés ont trait aux avantages pour l'ensemble de la société.
- v) *Les examens des programmes de pays représentatifs* fournissent quelques informations sur la situation des pays membres participant au Forum mondial de l'OCDE sur l'économie spatiale. Les données proviennent de leurs sources officielles (agences spatiales ou offices statistiques nationaux) et de sources privées. Il est donc impossible de procéder à des comparaisons directes entre les pays compte tenu des différences en matière de définitions, de concepts et de méthodes.

La qualité des mesures disponibles et des données comparables portant sur l'économie spatiale varie considérablement pour les trois phases (intrants, extrants et retombées). On dispose de quelques données statistiques officielles pour les facteurs de préparation (intrants), même si elles ne sont pas toujours aisément comparables, et pour les facteurs d'intensité (extrants), mais il faut faire appel à des sources de données privées pour les compléter (telles les enquêtes sectorielles sur les revenus du secteur spatial). Il existe très peu d'informations quant aux retombées, ce qui tient essentiellement à l'absence de chiffres comparables à l'échelle internationale. Des travaux supplémentaires sur les concepts et définitions applicables au secteur spatial et à l'économie spatiale en général s'imposent pour dresser un bilan plus précis de cette dernière.







## 1. GENÈSE DE L'ÉCONOMIE SPATIALE : PANORAMA DU SECTEUR AÉROSPATIAL

*Les activités spatiales sont principalement issues de l'industrie aérospatiale et ces deux domaines ont encore en commun de nombreux composants et technologies (les lanceurs spatiaux, par exemple, sont des missiles guidés modifiés). Au plan statistique, la Classification internationale type par industrie (CITI) des Nations Unies recouvre des données agrégées et très diverses pour la catégorie aérospatiale, mélangeant dirigeables et satellites (voir encadré 1.1). Une distinction plus précise entre les branches spatiale et aérospatiale permettrait à terme de procéder à une étude plus approfondie de l'industrie spatiale en tant que telle.*

*Il n'en demeure pas moins que, au stade actuel, un examen de l'ensemble du secteur aérospatial et de ses tendances en matière de production fournit des données globales utiles avant de procéder à l'analyse plus détaillée des composantes de l'économie spatiale. Les sections qui suivent examinent l'ampleur et la croissance relatives du secteur aérospatial en termes de production; de valeur ajoutée et de recherche et développement des entreprises commerciales. Les données OCDE sont basées sur la Classe CITI 3530 – Construction aéronautique et spatiale.*

## 1.1. TAILLE ET CROISSANCE DE L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE – PRODUCTION

En se basant sur la classification CITI 3530, l'industrie aérospatiale recouvre la production de tous les aéronefs et engins spatiaux, mais les services spatiaux (télécommunications par exemple) ne sont pas inclus. Ils peuvent toutefois y être indirectement inclus sous la forme d'intrants intermédiaires. L'analyse du secteur aérospatial présentée ici examine la dimension et la croissance de cette industrie dans les pays de l'OCDE.

### Points essentiels

En 2003, les États-Unis ont été le plus gros producteur de l'industrie aérospatiale (126 milliards USD), les autres pays du G7 occupant les six places suivantes (graphique 1.1a). La production de l'Italie (le plus petit producteur du G7) a été deux fois plus importante que celle de l'Espagne, premier producteur hors G7.

Deux tendances se dégagent d'un examen rapide de la production de l'OCDE ces dernières décennies (graphique 1.1b) :

1. la valeur de la production aérospatiale y a augmenté; et
2. la part dominante du G7 n'est pas un phénomène nouveau. En 2001, par exemple, il était à l'origine de 95 % de cette production. La production aérospatiale du G7 a évolué, la part des États-Unis et de l'Italie diminuant au profit de la France, de l'Allemagne et du Canada ces dernières décennies (graphique 1.1c). Cette tendance est confirmée par les données portant sur la décennie 1991-2001, qui montrent une hausse de plus de 10 % en moyenne de la production française et canadienne, celle des États-Unis et de l'Italie n'évoluant guère (graphique 1.1d).

Après une chute cyclique de la production dans les années quatre-vingt-dix, les données issues d'associations industrielles montrent un retour de la croissance dans les revenus (depuis 2004), supportée par la demande internationale en avions commerciaux et équipement militaires (tableau 1.1).

### Définition

L'industrie aérospatiale renvoie à la catégorie d'activités 3530 (de la Classification internationale type par industrie (CITI) – Révision 3.1) qui couvre la construction aéronautique et spatiale. Cette vaste catégorie comprend la fabrication d'engins non spatiaux (avions de transport de passagers et avions militaires, hélicoptères, planeurs, ballons, etc.) et de matériel spatial (engins spatiaux, véhicules lanceurs, satellites, sondes planétaires, stations et navettes orbitales) de même que leurs pièces et accessoires. La révision 4 de la CITI (publication en 2007-2008) ne

modifie pas la classification du secteur aérospatial par rapport à la révision 3.1. La production renvoie à la valeur totale de cette catégorie de produits fabriqués en un an, qu'ils soient vendus ou en stock.

### Méthodologie

La production comprend les intrants intermédiaires (comme l'énergie, les matériaux et les services nécessaires à la production du produit final). De ce fait, un article produit dans ce secteur peut figurer deux fois dans la production (en tant que produit final d'une entreprise, et d'intrant intermédiaire d'une autre), ce qui risque de créer un problème de double comptage.

### Comparabilité

Les données utilisées ici sont tirées de la base de données de l'OCDE Statistiques pour l'analyse structurelle, qui comprend des statistiques pour tous les pays de l'OCDE (excepté la Turquie). Néanmoins, pour les pays ci-après, les chiffres sont inexistantes ou nuls : Autriche, Danemark, Grèce, Irlande, Luxembourg, Nouvelle-Zélande, Portugal, République slovaque, République tchèque et Suisse. Les chiffres concernant l'Allemagne avant 1991 portent exclusivement sur l'Allemagne de l'Ouest. Si quelques statistiques ont été effectivement communiquées par les pays, la plupart sont des estimations fondées sur des études ou d'autres données des pays membres. Pour obtenir une mesure de référence unique, on a converti les chiffres de la production actuelle en USD au moyen des parités de pouvoir d'achat (se reporter à l'annexe pour les détails concernant la PPA).

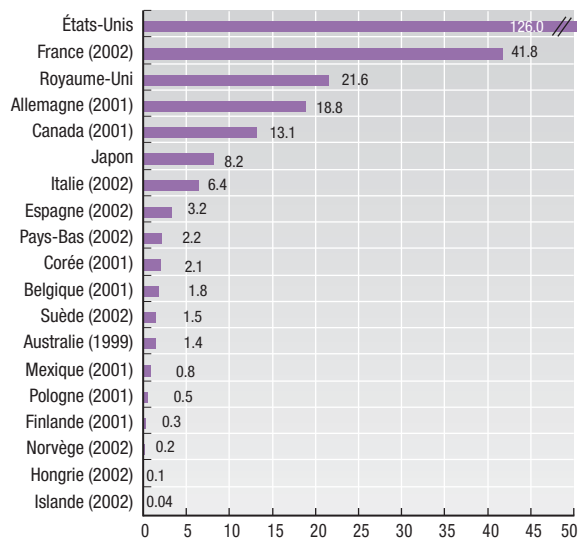
### Sources des données

- AeroSpace and Defence Industries Association (ASD) (2007), ASD Industry Figures 2006: The Status of the European Aerospace and Defence Industry 2006, June.
- Aerospace Industries Association of Canada (AIAC) (2006), Performance Results for Canada's Aerospace Industry in 2005, July.
- Associazione delle Industrie per l'Aerospazio i Sistemi e la Difesa (AIAD) (2007), website [www.aiad.it](http://www.aiad.it), February.
- Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales (GIFAS) (2007), French Aerospace Review 2006, 16 March.
- OCDE (2007), OECD Structural Analysis Statistics, STAN Industry database, OECD, Paris, April.
- OCDE et Eurostat (2007), Purchasing Power Parities and Real Expenditures: 2002 Benchmark Year 2004 Edition, OECD, Paris, April.
- Society of British Aerospace Companies (SBAC) (2007), UK Annual Aerospace Survey, June.

## 1.1. TAILLE ET CROISSANCE DE L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE – PRODUCTION

**Graphique 1.1a. Production de l'industrie aérospatiale dans les pays de l'OCDE – 2003 (ou dernière année disponible)**

En milliards USD courants obtenus au moyen des PPA

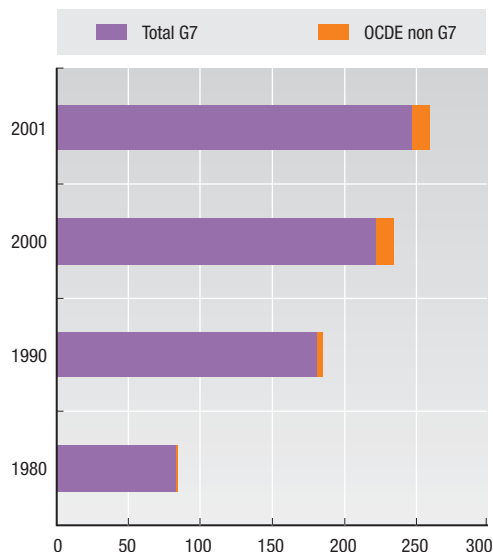


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338346353654>

Source : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN Industrie, avril 2007.

**Graphique 1.1b. Ventilation de la production totale de l'industrie aérospatiale dans l'OCDE – 1980, 1990, 2000 et 2001**

En milliards USD courants obtenus au moyen des PPA

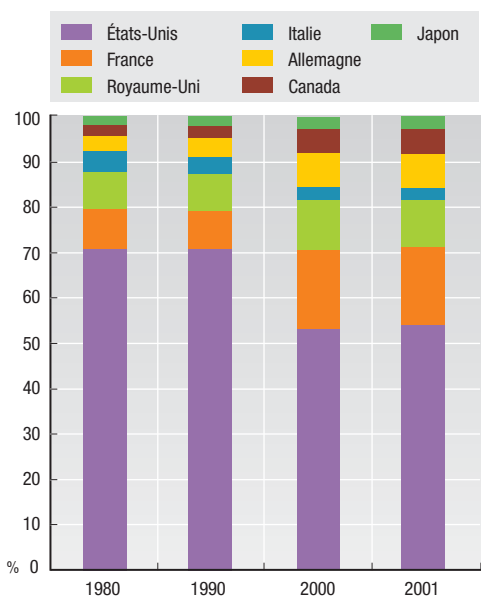


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338406054602>

Source : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN Industrie, avril 2007.

**Graphique 1.1c. Ventilation de la production aérospatiale des pays du G7 par année**

Pourcentage de la production aérospatiale totale dans les pays membres du G7

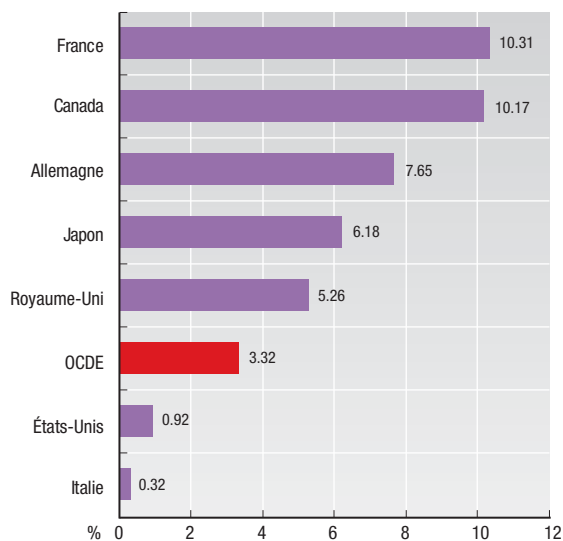


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338406376652>

Source : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN Industrie, avril 2007.

**Graphique 1.1d. Variation annuelle moyenne de la production aérospatiale, 1991-2001**

Variation moyenne de la production en pourcentage



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338425307323>

Source : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN Industrie, avril 2007.

## 1.1. TAILLE ET CROISSANCE DE L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE – PRODUCTION

### Encadré 1.1. **La Classification internationale type par industrie (CITI) des Nations Unies – Rév. 3.1, Structure détaillée de la classe 3530 – Construction aéronautique et spatiale**

*cette classe recouvre la construction des appareils et matériels suivants :*

- Aérodynes utilisés pour le transport de marchandises ou de passagers, pour les forces militaires, pour le sport ou autres usages.
- Hélicoptères.
- Planeurs, ailes delta.
- Dirigeables et ballons.
- Véhicules spatiaux et véhicules lanceurs pour véhicules spatiaux, satellites, sondes planétaires, stations orbitales, navettes.
- Parties et accessoires des aéronefs de la présente classe :
  - Grands assemblages tels que les fuselages, ailes, portes, gouvernes, trains d'atterrissage, réservoirs à combustibles, nacelles, etc.
  - Hélices, rotors et pales de rotors d'hélicoptères.
  - Moteurs spécialement conçus pour équiper les aéronefs.
  - Parties de turboréacteurs et de turbopropulseurs.
- Appareils et dispositifs pour le lancement et pour l'appontage d'aéronefs, etc.
- Appareils au sol d'entraînement au vol.

Entrent également dans cette classe l'entretien, la réparation et la modification des aéronefs et de leurs moteurs.

*Cette classe ne comprend pas la fabrication ou la construction :*

- De parachutes.
- De missiles balistiques militaires.
- De parties de systèmes d'allumage et autres parties électriques de moteurs à combustion interne.
- D'instruments aéronautiques divers.
- De systèmes de navigation aérienne.

Source : Nations Unies, Classification internationale type par industrie (CITI) Rév. 3.1, 2006.

## 1.1. TAILLE ET CROISSANCE DE L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE – PRODUCTION

Tableau 1.1. **État du secteur aérospatial en 2005-2006 dans plusieurs pays**

Estimations en devises nationales et années courantes<sup>1</sup>

USA	L'industrie aérospatiale américaine a connu une bonne année en 2006, avec des livraisons estimées fin 2006 à plus de 184 milliards USD, une croissance de 8 % par rapport aux 170 milliards USD de 2005. Les ventes ont augmentées dans toutes catégories de biens et de services, notamment l'aviation civile (21 % de croissance) avec des exportations représentant 82 millions USD. Il y avait 630 000 travailleurs dans le secteur aérospatial en 2006 contre 1.1 million en 1990 (US Aerospace Industries Association – AIA, Décembre 2006. L'AIA comprend 100 sociétés majeures et 175 sociétés associées).
Europe	Le secteur aérospatial européen a continué sa croissance avec des revenus de 121 milliards EUR en 2006 (croissance de 7.17 % depuis 2005), l'emploi atteignant 638 000 personnes (614 000 en 2005). Les commandes, dans le secteur aéronautique en particulier, ont déclinées de 217.1 milliards EUR en 2005 à 176.9 milliards EUR en 2006 (AeroSpace and Defence Industries Association – ASD, Juin 2007. L'ASD compte 31 membres, qui sont des associations nationales de 20 pays européens, représentant plus de 2 000 sociétés actives dans l'aéronautique, la défense et le spatial).
France	Les revenus consolidés du secteur aérospatial français ont augmenté depuis 2005, avec des revenus en 2006 de 25.7 milliards EUR (73 % en exportations). Les revenus non consolidés ont augmenté de 9 % atteignant 32.1 milliards EUR. Le secteur civil et commercial (aviation principalement) a généré 67 % des revenus. L'emploi représentait 32 000 personnes (Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales – GIFAS, Avril 2007. Le GIFAS représente 250 sociétés).
Royaume-Uni	L'industrie aérospatiale britannique a généré en 2006 20 milliards GBP de revenus (63 % en exportations), croissant de 5.5 % depuis 2005. Les commandes ont augmentées de 6 % pour atteindre 26.2 milliards GBP. L'emploi direct représentait 124 234 personnes, le secteur supportant un total de 276 000 emplois dans le Royaume-Uni, et 48 785 emplois à l'étranger (Society of British Aerospace Companies – SBAC, Juin 2007. Le SBAC représente 2 600 sociétés).
Italie	Le secteur aérospatial italien a généré un revenu d'environ 11 milliards EUR en 2006, employant plus de 50 000 personnes (Associazione delle Industrie per l'Aerospazio i Sistemi e la Difesa – AIAD, 2007. L'AIAD a 100 membres).
Canada	Malgré l'appréciation de la devise canadienne (CAD) face au dollar US en 2005, l'industrie canadienne a connu un revenu de 21.8 milliards CAD, pratiquement inchangé par rapport à l'an passé. Les exportations ont générées 18.5 milliards CAD en 2005 (85 % des revenus), avec les États-Unis comme client principal. L'emploi direct en 2005 représentait 75 000 personnes (Aerospace Industries Association of Canada – AIAC, Juillet 2006. L'AIAC représente 400 sociétés canadiennes actives dans le secteur aérospatial).

1. Les données présentées proviennent de sources privées afin d'illustrer certaines tendances récentes. La comparabilité des données entre pays reste limitée, compte-tenu des différences méthodologiques entre associations industrielles (collecte et analyse de données différentes), et de l'utilisation de devises nationales.

## 1.2. TAILLE ET CROISSANCE DE L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE – VALEUR AJOUTÉE

La valeur ajoutée d'un secteur correspond à son apport au produit intérieur brut (PIB). C'est souvent une mesure assez précise de la production, dans la mesure où elle diminue les risques de double comptage que comporte la seule analyse de la production de base.

### Points essentiels

Les données du G7 pour les années 1980, 1990, 2000, 2001 et 2002 ont révélé que la production totale de valeur ajoutée de l'industrie aérospatiale, en dollars actuels, a continué d'augmenter au cours de cette période – sauf en 2002, où elle a légèrement fléchi par rapport à 2001. Cette progression se vérifie aussi pour les différents pays, à l'exception des États-Unis, dont la production en 2000 a été légèrement inférieure à celle de 1990, par exemple, et de l'Italie et du Canada, où elle a affiché en 2001 un léger recul par rapport à 2000 (graphique 1.2a).

Un examen de la valeur ajoutée de l'industrie aérospatiale en pourcentage de la valeur ajoutée totale de l'industrie manufacturière montre que sa contribution a fluctué selon les pays et les époques (graphique 1.2b). Ainsi, malgré une progression constante, sa part a été nettement inférieure à 1 % de la valeur ajoutée totale de l'industrie manufacturière au Japon, mais supérieure à 3 % au Canada, en France, au Royaume-Uni et aux États-Unis. Par ailleurs si, en valeur absolue, sa valeur ajoutée a augmenté aux États-Unis entre 1990 et 2001, sa part dans la valeur ajoutée manufacturière est tombée à moins de 4 % en 2001. Le caractère cyclique des activités aérospatiales et des évolutions plus récentes ont toutefois suscité un rebond du secteur ces dernières années (Voir la section 1.1).

### Définition

Les données se rapportent à la classe 3530 (de la Classification internationale type par industrie (CITI) – Révision 3.1) qui couvre la construction aérospatiale (aéronefs et engins spatiaux). La valeur ajoutée n'est pas mesurée directement, mais calculée en tant que différence entre la production et les intrants intermédiaires. Elle comprend ainsi des éléments tels que les coûts de main d'œuvre, la consommation de capital fixe, les taxes indirectes diminuées des subventions, l'excédent net d'exploitation et le revenu mixte. Son calcul exact peut toutefois varier en fonction du pays et du degré de prise en compte des taxes et subventions. À titre d'exemple, le Canada fait appel au coût des facteurs dans son évaluation, alors que les États-Unis se servent des prix du marché, et que bon nombre d'autres pays utilisent les prix de base.

### Méthodologie

La valeur ajoutée à une industrie ou un secteur particulier est calculée résiduellement comme étant l'écart entre la production brute et les intrants intermédiaires (énergie, matériaux, main d'œuvre et services) utilisés au cours de la période comptable concernée. La production, quant à elle, intègre le coût des intrants intermédiaires (des matériaux fabriqués auparavant par exemple) dans la valeur du produit final, ce qui peut donner lieu à un double comptage, la valeur de l'intrant intermédiaire étant aussi prise en compte dans les chiffres de la production finale d'un autre établissement travaillant dans le même secteur. Les données relatives à la valeur ajoutée sont communiquées à l'OCDE par les pays membres et intégrées à la base STAN Industrie de la base de données STAN de l'OCDE pour l'analyse structurelle. Compte tenu du nombre très restreint de données relatives à la valeur ajoutée de l'industrie aérospatiale pour les pays de l'OCDE, l'analyse s'est limitée aux pays du G7.

### Comparabilité des données

Bien que le système de comptabilité nationale de 1993 des Nations Unies (SCN93), de même que le SEC95, exige que les données soient communiquées aux prix de base (la valeur de production comprend les taxes moins les subventions), les pratiques varient légèrement selon les pays (le Canada, par exemple, utilise le coût des facteurs). Les données ont été normalisées dans la mesure du possible. En outre, il est parfois difficile d'obtenir des données sur la valeur ajoutée pour l'industrie aérospatiale : elles sont ainsi inexistantes ou nulles pour 12 des 23 pays non membres du G7. Notre analyse se limite donc aux pays du G7, pour lesquels des chiffres sont disponibles et dont la forte contribution à la production aérospatiale est connue.

Toutes les statistiques ont été converties des monnaies nationales actuelles en milliards USD au moyen des parités de pouvoir d'achat (voir l'annexe à ce sujet). On notera que les données portant sur le Canada et d'Allemagne pour 2002 ont été estimées à partir des valeurs de 2001, et que les données pour l'Allemagne avant 1991 ne concernent que sur l'Allemagne de l'Ouest.

### Sources des données

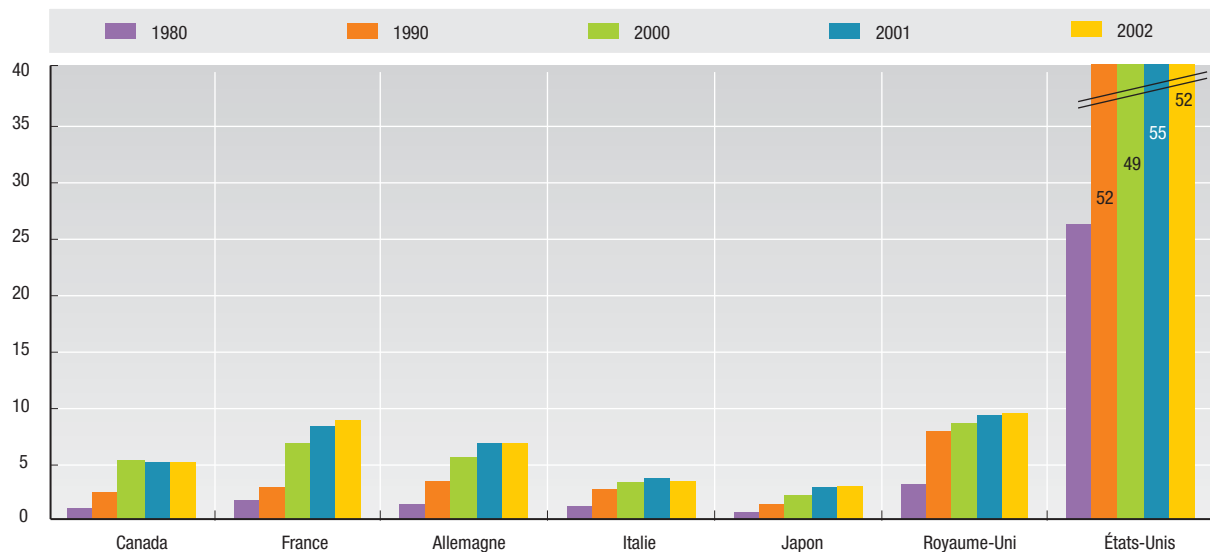
- OCDE (2006), Base de données STAN pour l'analyse structurelle, STAN Industrie, octobre.

# 1. GENÈSE DE L'ÉCONOMIE SPATIALE : PANORAMA DU SECTEUR

## 1.2. TAILLE ET CROISSANCE DE L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE – VALEUR AJOUTÉE

Graphique 1.2a. Valeur ajoutée par l'industrie aérosapatale des pays du G7 – 1980, 1999, 2000, 2001, 2002<sup>1</sup>

En milliards USD courants obtenus au moyen des PPA

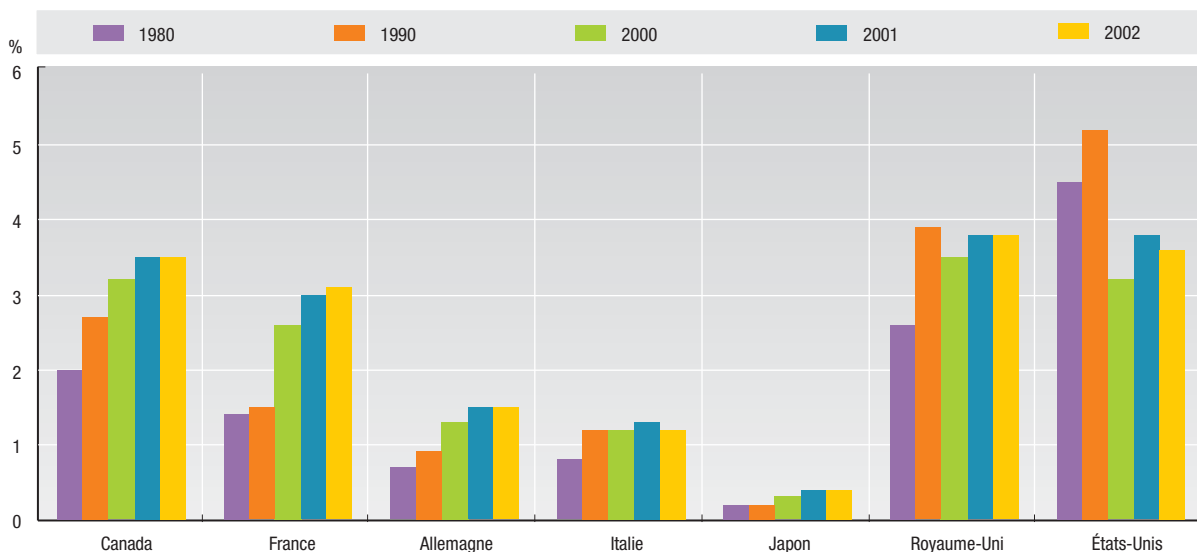


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338434530856>

1. Les données canadiennes et allemandes pour 2001 servent d'estimations pour 2002.

Source : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN Industrie, septembre 2006.

Graphique 1.2b. Valeur ajoutée par l'industrie aérosapatale en pourcentage de la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière nationale des pays du G7 – 1980, 1999, 2000, 2001, 2002<sup>1</sup>



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338453064400>

1. Les données canadiennes et allemandes pour 2001 servent d'estimations pour 2002.

Source : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN Industrie, octobre 2006.

## 1.3. RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT DANS L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE

Les statistiques officielles relatives à la R-D dans l'industrie aérospatiale présentées ici portent essentiellement sur les dépenses intérieures de R-D des entreprises (DIRDE). Ces dépenses sont étroitement liées à la mise au point de nouveaux produits et techniques de production.

### Points essentiels

Les activités de R-D conduites par les entreprises du secteur aérospatial dans les pays de l'OCDE, qui ont totalisé 19.8 milliards USD en 2002, sont nettement dominées par quelques grands pays (graphique 1.3a). Quatre des principaux pays de l'OCDE actifs dans ce secteur (États-Unis, France, Royaume-Uni et Allemagne) y contribuent à hauteur de 84 % du total.

Un examen de l'industrie aérospatiale en pourcentage de la R-D de l'ensemble de l'industrie manufacturière en 1991, 1996 et 2002 révèle que celle-ci a diminué dans tous les pays du G7 (à l'exception du Royaume-Uni et du Japon) (graphique 1.3b). Ce sont les États-Unis qui affichent la baisse proportionnelle la plus notable puisque la part de la R-D y est passée de 18 % à moins de 9 % au cours de cette période. Pour les pays n'appartenant pas au G7, les résultats sont mitigés, certains ayant augmenté leur part des dépenses de R-D dans l'aérospatiale, d'autres l'ayant diminuée. Qui plus est, seuls deux pays membres de l'OCDE ont dépensé davantage, proportionnellement, en 2001 qu'en 1991 dans ce secteur (l'Espagne et la Norvège, pays qui ne font pas partie du G7).

L'analyse des dépenses effectuées en 1991, 1996 et 2002 (toutes converties en dollars EU au moyen des parités de pouvoir d'achat) montre que les États-Unis demeurent le plus gros investisseur, même si leurs dépenses ont sensiblement diminué en valeur absolue (graphique 1.3c). Comme indiqué précédemment, le caractère cyclique des activités aérospatiales et les évolutions industrielles récentes ont néanmoins provoqué un rebond du secteur après 2002.

### Définition

L'industrie aérospatiale englobe la fabrication d'un large éventail de produits aéronautiques et spatiaux (dont les avions militaires et de passagers, les hélicoptères et les planeurs de même que les engins spatiaux, les lanceurs, les satellites et d'autres produits spatiaux).

Les DIRDE ont trait à l'ensemble des activités de R-D conduites dans le secteur des entreprises (à savoir par des entreprises et établissements commerciaux), quelle que soit leur source de financement. L'examen conduit ici porte sur la R-D de l'industrie aérospatiale.

### Méthodologie

Les chiffres des dépenses de R-D de l'industrie aérospatiale se fondent sur les statistiques officielles communiquées à l'OCDE par ses pays membres. Celle-ci les ajuste ensuite de manière à corriger toute déficience ou anomalie et à faire en sorte que les statistiques soient comparables et conformes à ses critères. Elle intègre ensuite les données à sa Base de données analytique sur les dépenses de R-D (ANBERD). L'ANBERD est susceptible de révisions car elle repose sur diverses techniques d'estimation qui sont constamment perfectionnées ou revues. Deux problèmes majeurs surgissent lorsque l'on essaie d'ajouter la R-D publique (les CBPRD par exemple) à la R-D d'entreprise présentée ici. En effet, cet exercice risque de donner lieu à un double comptage dans la mesure où tout crédit public à la R-D accordé à une entreprise privée aux fins d'expérimentation peut apparaître sous forme de dépenses de R-D dans les deux comptabilités.

### Comparabilité des données

Toutes les statistiques portaient à l'origine sur des dépenses intérieures courantes qui ont été converties en USD au moyen des parités de pouvoir d'achat (voir l'explication détaillée des PPA en annexe), de sorte que la comparabilité des monnaies ne devrait pas soulever de problème. Par ailleurs, du fait que les données sont corrigées des déficiences et anomalies que pouvaient présenter les chiffres originaux soumis par les autorités compétentes, le degré de comparabilité internationale devrait être très acceptable. La base de données ANBERD comprend les statistiques de 19 des 31 pays membres de l'OCDE seulement.

Il s'agit des 19 pays suivants : Allemagne, Australie, Belgique, Canada, Corée, Danemark, Espagne, États-Unis, Finlande, France, Irlande, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République tchèque, Royaume-Uni, Suède.

### Sources des données

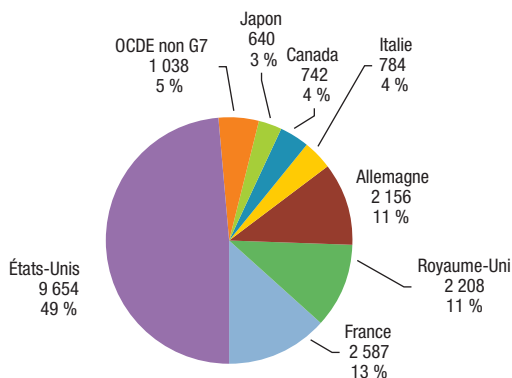
- OCDE (2006), STAN : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN Industrie, octobre 2006.
- OCDE (2006), Base de données analytique sur les dépenses de R-D (ANBERD) de l'OCDE, août et septembre 2006.



## 1.3. RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT DANS L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE

**Graphique 1.3a. Dépenses de R-D de l'industrie aérosapatale de l'OCDE par pays, 2002**

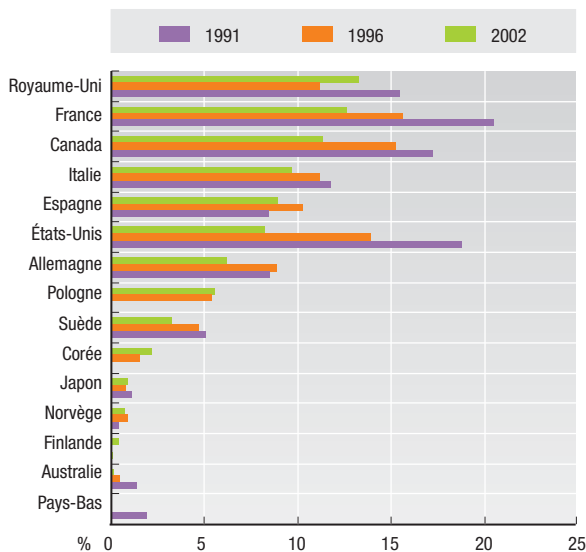
Dépenses en millions USD courants obtenus au moyen des PPA et en pourcentage du total de la R-D aérosapatale de l'OCDE



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338458380230>

Source : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN R&D, août 2006.

**Graphique 1.3b. R-D aérosapatale en pourcentage de la R-D de l'industrie manufacturière dans des pays représentatifs de l'OCDE, 1991, 1996, 2002**

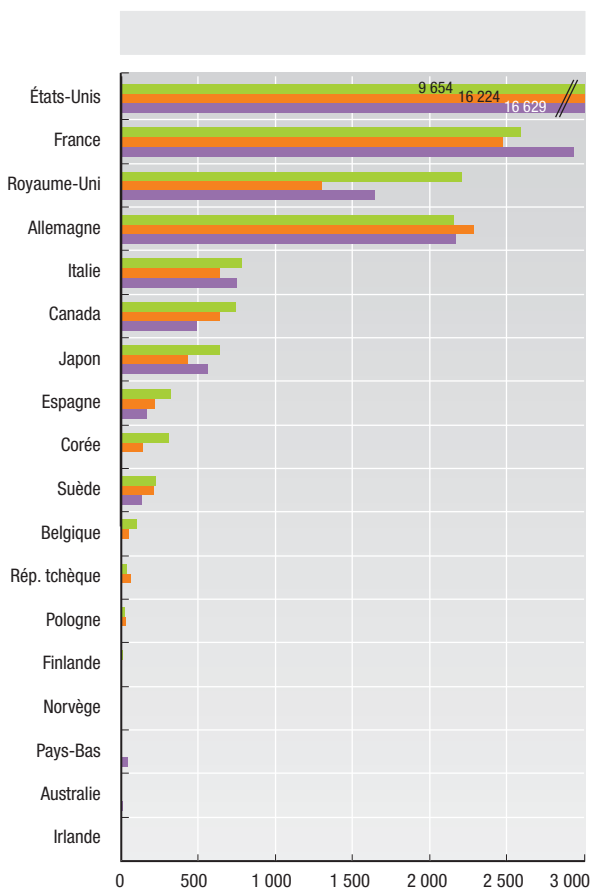


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338508525366>

Source : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN R&D, août 2006.

**Graphique 1.3c. DIRDE de l'industrie aérosapatale dans les pays de l'OCDE où les données sont disponibles, 1991, 1996, 2002**

En millions USD courants obtenus au moyen des PPA



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338510085674>

Source : Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle : STAN R&D, septembre 2006.





## 2. ÉTAT DE PRÉPARATION : LES INTRANTS DE L'ÉCONOMIE SPATIALE

*Le présent chapitre analyse les aspects relatifs à l'état de préparation du secteur spatial, à savoir l'ensemble des infrastructures techniques, commerciales, financières et sociales nécessaires à la réalisation d'activités spatiales significatives. Il met particulièrement l'accent sur les ressources financières et humaines employées dans la production d'équipements spatiaux, dans la prestation des services connexes, ou dans les activités de recherche et développement susceptibles de déboucher à terme sur la création de nouveaux produits et services ou de les perfectionner.*

*Les sections suivantes étudient ces éléments et décrivent dans les grandes lignes : les budgets publics alloués aux activités spatiales (pour les programmes spatiaux publics comme pour les activités de R-D); le stock des actifs spatiaux; et le capital humain.*

*Les données dans ces domaines sont très limitées, notamment en raison de l'absence de statistiques officielles comparables. Des données provenant de sources publiques officielles et de sources non officielles (associations industrielles et cabinets d'études) sont utilisées pour apporter des informations fondamentales sur ces intrants quand les données officielles de l'OCDE sont jugées insuffisantes sur le plan qualitatif ou quantitatif, ou sont tout simplement inexistantes.*

### 2.1. Budgets alloués aux activités spatiales

Les budgets institutionnels sont des intrants naturels à l'édification d'un secteur économique, surtout dans le cas de secteurs de haute technologie et à forte intensité de capitaux tels que l'espace. Cette section présente des informations détaillées sur deux volets des budgets publics consacrés aux activités spatiales : i) les budgets institutionnels publics affectés à l'espace, et ii) les budgets publics alloués à la recherche et au développement dans le domaine spatial. Plusieurs observations d'ordre méthodologique s'imposent. Il importe tout d'abord de noter que les budgets institutionnels couvrent généralement des crédits alloués sur une base annuelle; les dépenses réelles peuvent toutefois s'écarter de ces estimations. Ensuite, malgré les dispositions visant à assurer, dans toute la mesure du possible, la comparabilité des données, les chiffres relatifs aux budgets institutionnels, en particulier, proviennent de sources diverses et soulèvent donc des problèmes sur ce plan. Enfin, il se peut que certains crédits alloués à la R-D ne soient pas pris en compte, ces informations n'étant pas accessibles au public pour des raisons de sécurité nationale ou commerciale.

### 2.1.1. BUDGETS INSTITUTIONNELS PUBLICS CONSACRÉS À L'ESPACE

L'augmentation du nombre de pays dotés de programmes spatiaux va de pair avec la hausse des budgets publics spatiaux alloués aux applications civiles et militaires. La présente section examine les programmes spatiaux de certains pays de l'OCDE et hors OCDE pour donner un aperçu de leur ampleur et des domaines bénéficiant de financements.

#### Points essentiels

Plus de trente pays disposent de programmes spatiaux spécialisés et plus de cinquante se sont procurés des satellites en orbite, essentiellement aux fins de télécommunications (graphique 2.1.1b).

En 2005, le budget civil et militaire total consacré par les pays de l'OCDE aux programmes spatiaux totalisait 45 milliards USD environ (les données pour certains des petits pays de l'OCDE n'étant pas disponibles). Les États-Unis y contribuaient pour plus de 81 %, suivis, dans l'ordre, par la France, le Japon, l'Allemagne et l'Italie (graphique 2.1.1c). Une ventilation fait apparaître des contributions assez élevées de pays tels que la Suède et la Suisse (graphique 2.1.1e et 2.1.1f).

Les budgets spatiaux des États-Unis ont augmenté, après 2001 notamment, le budget estimé pour 2006 étant supérieur de 35 % à celui de 2001 (graphique 2.1.1d). Les budgets spatiaux militaires (ministère de la défense) marquent une tendance globale à la hausse en pourcentage du budget total, surtout depuis 2001 (graphique 2.1.1g).

L'Europe a également alloué des crédits substantiels aux programmes spatiaux, le budget prévu à cet effet s'élevant à 6 milliards USD environ en 2005. Un examen des budgets européens montre que les trois principales contributions (celles de la France, de l'Allemagne et de l'Italie) représentent conjointement 76 % du total européen – à savoir 90 % du total des budgets nationaux et 68 % du budget de l'ESA (graphique 2.1.1h).

Plusieurs pays non membres de l'OCDE ont aussi intensifié leurs investissements dans le secteur spatial civil ces dernières années. En 2005, le budget spatial russe était estimé à 647 millions USD (18,3 milliards RUB), celui de l'Inde à 714 millions USD (31,48 milliards INR), et celui du Brésil à 92 millions USD (223 millions BRL). Selon de hauts responsables chinois, le budget de la Chine représentait un dixième de celui de la NASA, soit 1,5 milliard USD environ, en 2005.

En pourcentage du PIB pour 2005, ce sont les États-Unis qui ont affiché le budget spatial public national le plus élevé (0,295 %), environ trois fois supérieur à celui de la France (graphique 2.1.1h). Tous les pays du G7, à l'exception du Royaume-Uni, se sont inscrits parmi les dix premiers pays de l'OCDE. On notera en outre que les trois principaux pays spatiaux en dehors de l'OCDE (l'Inde, la Russie et la Chine) se sont tous classés dans les cinq premiers rangs, avec des pourcentages se situant aux environs de la moyenne du G7 (0,084 %).

#### Définition

On entend par budgets spatiaux les crédits que les gouvernements ont prévu de fournir aux agences ou organismes publics pour réaliser des objectifs dans le domaine spatial (amélioration des communications ou sécurité par exemple). Dans le cas des pays de l'OCDE examinés ici, ces budgets peuvent servir des objectifs civils et militaires. Il se peut toutefois que des parts substantielles des budgets spatiaux militaires n'apparaissent pas dans les chiffres publiés. Les données relatives aux pays non membres de l'OCDE (Brésil, Russie et Inde) portent sur des programmes civils et/ou à double usage. Les chiffres concernant la Chine ne sont pas des données officielles, mais de simples estimations. D'autres sources occidentales et asiatiques estiment le budget spatial chinois à des montants compris entre 1,2 milliard USD et plus de 2 milliards USD.

#### Méthodologie

Les budgets publics alloués à l'espace présentent plusieurs problèmes d'ordre méthodologique. D'abord, lorsqu'ils sont publiés sous forme relativement détaillée, les budgets ne correspondent pas forcément aux dépenses courantes. Ensuite, les budgets publiés peuvent ne pas mentionner certains segments des programmes spatiaux existants, dont la confidentialité est préservée (à des fins militaires par exemple). Qui plus est, il arrive que certaines dépenses soient classées à d'autres postes des dépenses publiques, les télécommunications et la R-D par exemple, et pas à la rubrique « espace ». Enfin, comme on ne dispose pas de données pour tous les pays de l'OCDE (même si celles des principaux intervenants dans le domaine spatial sont disponibles), une analyse approfondie du montant total réel du budget de l'OCDE n'est pas réalisable. Les données de certains pays membres de l'OCDE n'étaient pas disponibles : Australie, Islande, Mexique, Nouvelle-Zélande, République slovaque et Turquie.

Tous les chiffres présentés ont été convertis en USD de 2005 au moyen des taux de change du marché contenus dans les Comptes nationaux des pays de l'OCDE : Principaux agrégats, Volume 1. Les chiffres concernant les pays non membres de l'OCDE (Brésil, Russie, Inde, Chine et Corée du Sud) ont été estimés sur la base de documents officiels essentiellement, souvent conjugués à des données privées. Tous les montants sont exprimés en dollars actuels, aucune correction n'ayant été effectuée pour tenir compte de l'inflation.

## 2. ÉTAT DE PRÉPARATION : LES INTRANTS DE L'ÉCONOMIE SPATIALE

### 2.1.1. BUDGETS INSTITUTIONNELS PUBLICS CONSACRÉS À L'ESPACE

S'agissant du nombre de satellites en exploitation dans chaque pays, les documents et bases de données existants fournissent des nombres parfois divergents. Ceux qui sont présentés ici devraient toutefois donner un ordre de grandeur raisonnable.

#### Comparabilité des données

La comparaison des budgets des différents pays présente divers problèmes. Il faut par exemple tenir compte des différences entre les lignes budgétaires (dont les définitions varient d'un pays à l'autre), les monnaies et les parités de pouvoir d'achat (se reporter à l'annexe pour des détails à ce sujet).

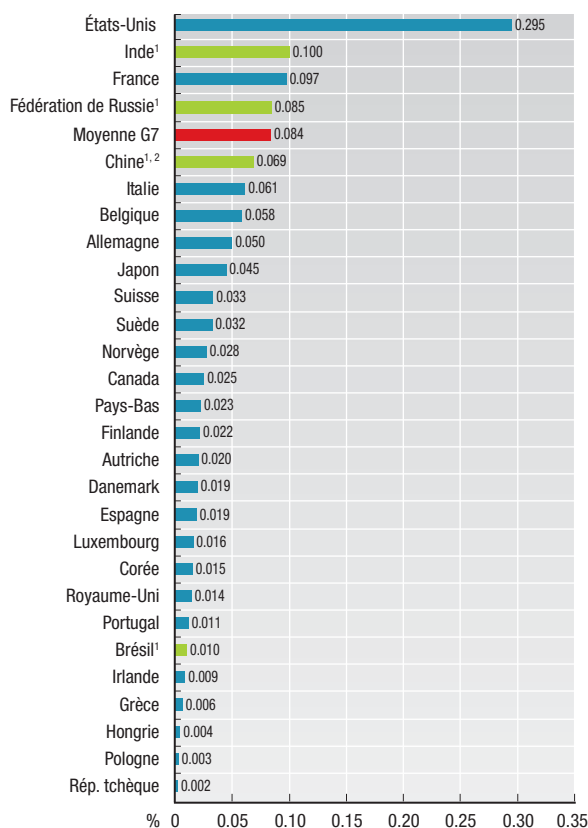
À titre d'exemple, les dépenses des pays à faible revenu, comme la Chine et l'Inde, peuvent avoir un pouvoir d'achat supérieur à celui de dépenses similaires dans les pays à revenu élevé, les coûts de la main-d'œuvre et des services étant inférieurs. Il est donc possible que dans ces pays les dépenses réelles, autrement dit corrigées par les parités de pouvoir d'achat, soient supérieures au montant indiqué d'après une comparaison fondée uniquement sur les taux de change. Néanmoins, compte tenu de l'insuffisance des données disponibles et des doutes quant à leur qualité, les analyses réalisées ici se sont limitées aux données actuelles et n'ont pas fait appel aux PPA.

#### Sources des données

- Aerospace Industries Association (2006), US Aerospace Facts & Figures 2005-2006, Washington DC.
- Brazil's Ministro da Ciência e Tecnologia (2006), Agência Espacial tem a melhor execução orçamentária dos últimos anos (Space agency has better budget execution than in past years), 23 February.
- Canadian Space Agency (2006), Annual Report, Montreal, Canada.
- European Space Technology Platform (ESTP) (2006), Strategic Research Agenda, V1.0, June.
- Indian Ministry of Finance (2006), Notes on Demands for Grants, 2006h-2007, No. 88, Department of Space.
- JAXA (2006), Annual Report, Tokyo, Japan.
- NASA (2006), Aeronautics and Space Report of the President, Fiscal Year 2005 Activities, Washington DC.
- OECD (2006), Annual National Accounts, Exchange Rate, PPPs, and Population database, OECD, Paris, France.

- OECD (2007), National Accounts of OECD Countries, Volume I – Main Aggregates, OECD, Paris, France.
- OECD/IFP research (2007), various satellite database sources (e.g. Eurospace, European Space Platform Database, January 2007; UCS, Satellite Database, December 2006), February.
- Roscosmos (2006), The Federal Space Program of Russia, website: [www.roskosmos.ru](http://www.roskosmos.ru) (in Russian), Moscow, Russia.
- Xinhua News Agency (2006), Chinese Annual Space Budget to Exceed Two Billion Dollars, October 12.

Graphique 2.1.1a. Budgets spatiaux publics en % du PIB national des pays de l'OCDE et hors OCDE<sup>2</sup>



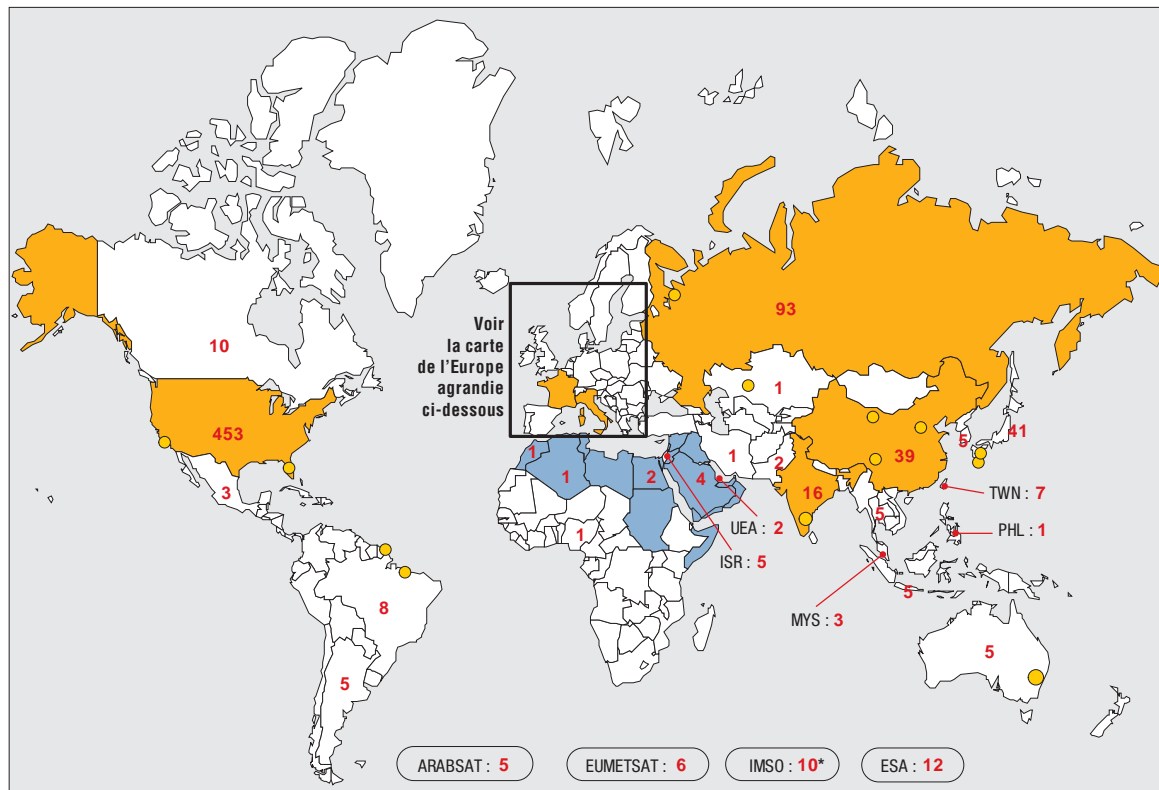
1. Les pays non OCDE sont le Brésil, la Chine, l'Inde et la Russie.
2. Les données pour la Chine se fondent sur des estimations non-officielles.

Source : Budgets : NASA, CSA, ESTP (Europe), JAXA, autres sources nationales. PIB : Comptes nationaux des pays de l'OCDE : Vol. 1, mai 2007.

## 2. ÉTAT DE PRÉPARATION : LES INTRANTS DE L'ÉCONOMIE SPATIALE

### 2.1.1. BUDGETS INSTITUTIONNELS PUBLICS CONSACRÉS À L'ESPACE

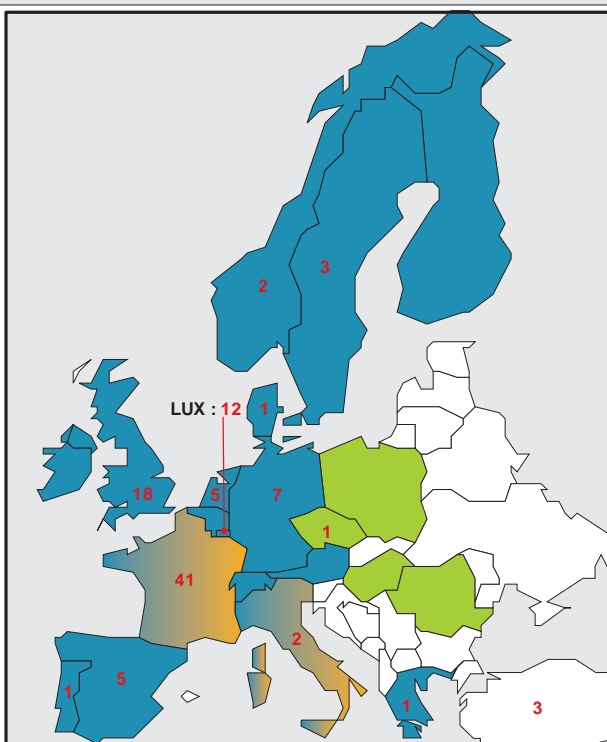
Graphique 2.1.1b. **Pays disposant de satellites en orbite en décembre 2006 (estimations)\***



- Pays avec un budget spatial supérieur à 0.06 % en % de leur PIB
- Membres de l'Agence spatiale européenne (17 pays européens + Canada)
- Pays au statut de Coopérant de l'Agence spatiale européenne (4 pays « PECS »)
- Membres de l'organisation de communications par satellites Arabsat (24 pays)
- Satellites opérationnels sous le contrôle d'organisations internationales
- 1 Nombre de satellites opérationnels (civils et duaux) au 31 déc. 2006\*
- Sites de lancement majeurs

\* NOTE : le nombre estimé de satellites opérationnels en orbite comprend les satellites de télécommunications gouvernementales et commerciales, les satellites d'observation de la terre, les satellites scientifiques et les satellites à double usage (y compris à usage militaire, s'il est avéré), mais pas les sondes d'exploration (comme Venus Express). Certaines missions internationales conjointes sont imputées au pays chef de file de manière à éviter un double comptage ; par ailleurs, les données de plusieurs pays recouvrent des flottes commerciales assez importantes de satellites de télécommunications (les États-Unis avec Intelsat ; la France avec Eutelsat ; le Luxembourg avec SES Global). Les chiffres proviennent de plusieurs bases de données relatives aux satellites mentionnées dans le corps du texte (à la rubrique « Source des données »). Il ne s'agit pas d'estimations officielles, mais d'ordres de grandeur.

\* L'organisation internationale de télécommunications mobiles par satellite (IMSO) est l'organisme intergouvernemental (88 États membres) qui supervise certains services publics de télécommunications par satellite (coordination des opérations de recherche et de sauvetage par exemple) assurés par les satellites de la société Inmarsat Ltd.



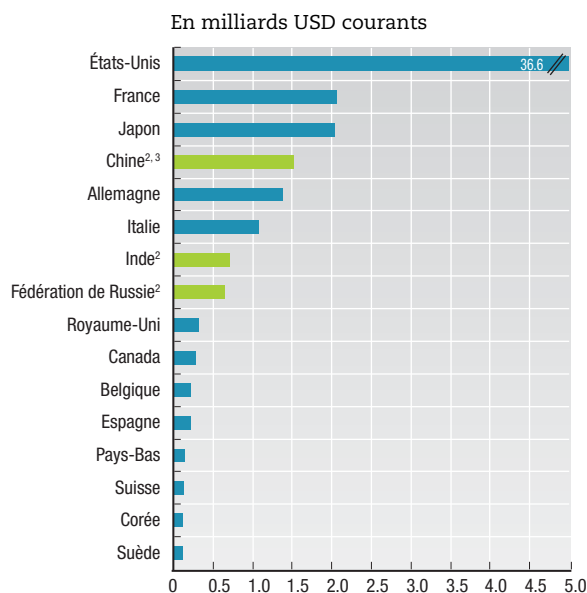
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338512121833>

Source : Étude OCDE/IFP (2007).

## 2. ÉTAT DE PRÉPARATION : LES INTRANTS DE L'ÉCONOMIE SPATIALE

### 2.1.1. BUDGETS INSTITUTIONNELS PUBLICS CONSACRÉS À L'ESPACE

Graphique 2.1.1c. **Budgets spatiaux de certains pays de l'OCDE et hors OCDE<sup>1</sup>, 2005**



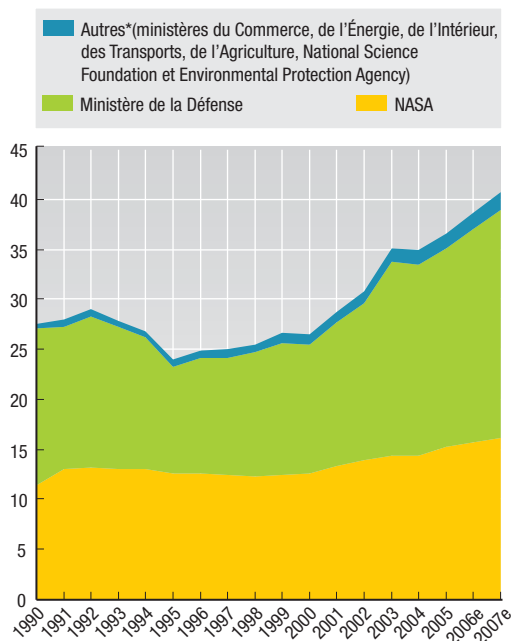
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338522732606>

1. Budgets supérieurs à 100 millions USD.
2. Les données pour la Chine se fondent sur des estimations non-officielles.

Source : NASA, CSA, ESTP (Europe), JAXA ; autres sources nationales. PIB : Base de donnée des comptes nationaux annuels de l'OCDE.

Graphique 2.1.1d. **Budget spatial public total des États-Unis, 1990-2007<sup>1</sup>**

En milliards USD courants



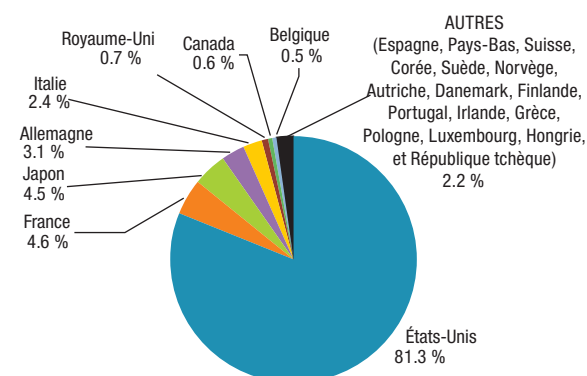
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338524560484>

1. Les données pour 2006 et 2007 sont des estimations.

Source : NASA (2005), Aeronautics and Space Report of the President.

Graphique 2.1.1e. **Ventilation du total des budgets spatiaux pour les pays de l'OCDE<sup>1</sup>, 2005**

Budgets spatiaux nationaux en % du budget total de l'OCDE alloué aux programmes spatiaux

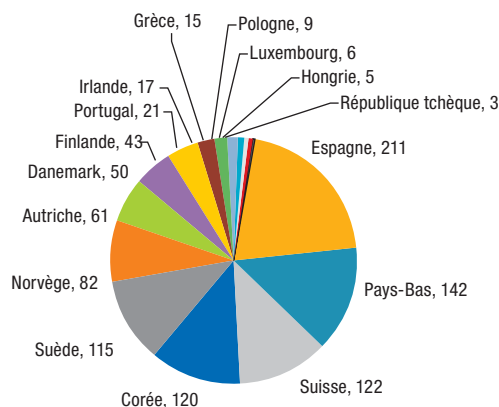


1. Données non disponibles pour l'Australie, l'Islande, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, la République slovaque et la Turquie.

Source : NASA Aeronautics & Space Report of the President ; ESTP, CSA, JAXA,

Graphique 2.1.1f. **Ventilation d'autres budgets spatiaux de l'OCDE<sup>1</sup>, 2005**

En millions USD courants (Total = 1 021 millions USD)



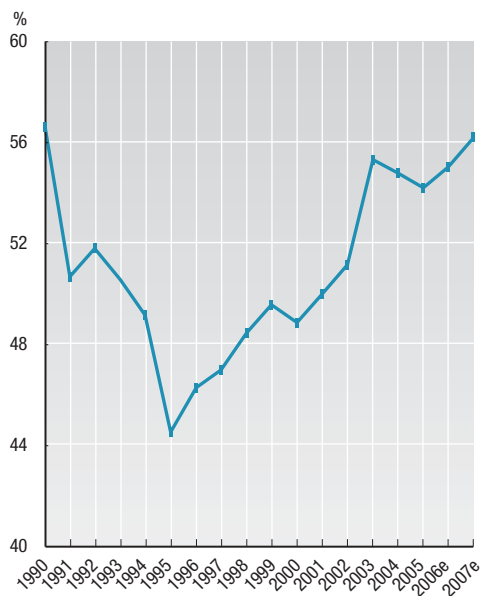
1. Données non disponibles pour l'Australie, l'Islande, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, la République slovaque et la Turquie.

Source : European Space Technology Platform (ESTP) (2006), Strategic Research Agenda, V1.0, juin.

## 2. ÉTAT DE PRÉPARATION : LES INTRANTS DE L'ÉCONOMIE SPATIALE

### 2.1.1. BUDGETS INSTITUTIONNELS PUBLICS CONSACRÉS À L'ESPACE

Graphique 2.1.1g. **Budget spatial militaire<sup>1</sup> en pourcentage du budget spatial total des États-Unis<sup>2</sup>, 1990-2007**



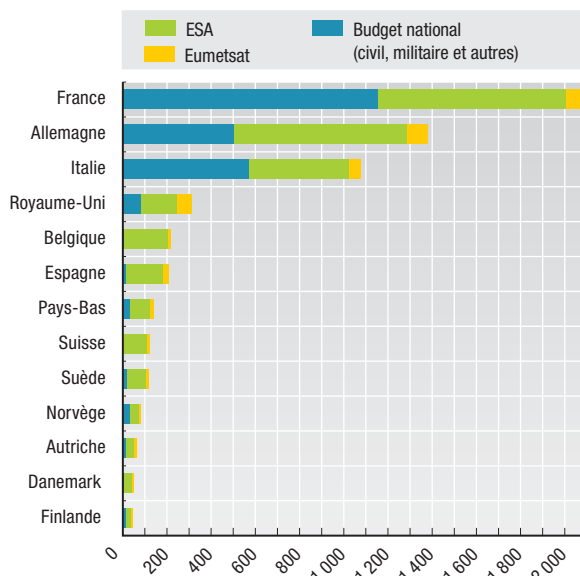
1. Il s'agit du ministère de la Défense.

2. Les données pour 2006 et 2007 sont des estimations.

Source : NASA (2005), Aeronautics and Space Report of the President.

Graphique 2.1.1h. **Ventilation de budgets spatiaux<sup>1</sup> européens représentatifs, 2005**

En millions USD courants



1. Seulement les pays dont les budgets spatiaux sont supérieurs à 25 millions USD.

Source : European Space Technology Platform (ESTP) (2006), Strategic Research Agenda, V1.0, juin.



### 2.1.2. BUDGETS PUBLICS DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT DANS LE SECTEUR SPATIAL

Depuis le début de l'ère spatiale, le soutien public à la recherche et au développement (R-D) dans le secteur spatial a été déterminant pour le développement de systèmes et d'applications civils. Pour compléter les informations générales fournies par les budgets spatiaux institutionnels (section 2.1.1), une analyse des CBPRD (crédits budgétaires publics de R-D) est présentée ci-après.

#### Points essentiels

Selon les données relatives aux CBPRD, les budgets publics alloués par les pays de l'OCDE à la R-D spatiale ont totalisé 16.4 milliards USD (graphique 2.1.2a) en 2004, quelques grands pays membres en représentant une part prépondérante. Un examen des données de CBPRD pour les pays de l'OCDE et certains pays non membres montre que les premières places sont en grande partie occupées par les pays du G7 – les États-Unis arrivant en tête avec un budget de 10.6 milliards USD. Les données des pays non membres ont été prises en considération afin de mettre ces chiffres en perspective.

Il ressort néanmoins d'une analyse de la R-D spatiale en pourcentage du total des CBPRD attribués à la R-D civile dans les pays de l'OCDE, que certains pays non membres du G7 (comme l'Espagne ou les Pays-Bas) lui allouent des crédits équivalents à ceux des pays du G7 (graphique 2.1.2c). Une étude plus approfondie de la R-D spatiale en pourcentage du total des crédits publics alloués à la R-D civile entre 1981 et 2005 indique que les crédits affectés par le gouvernement américain à cette branche étaient supérieurs, en pourcentage de l'ensemble de la R-D civile spatiale, à ceux de toutes les autres puissances spatiales (graphique 2.1.2d). Les dépenses en R-D spatiale ont également été relativement élevées en France et en Belgique. La plupart des pays affichent un profil analogue en termes de dépenses, celles-ci culminant dans la première moitié des années 90 avant de décroître jusqu'à 2005 au moins.

#### Définition

Les données relatives aux CBPRD sont assemblées par les autorités nationales lorsqu'elles analysent le contenu de R-D de leur budget et classent ces dépenses en fonction de leur « objectif socio-économique », lequel peut viser des résultats civils aussi bien que militaires. Ces objectifs expriment l'intention du gouvernement au moment où il décide de ses engagements de financement. Les données de CBPRD utilisées ici s'inscrivent dans l'objectif socio-économique « d'exploration et exploitation de l'espace » à des fins civiles uniquement. Les activités de R-D financées sur fonds publics peuvent être

conduites dans le pays ou à l'étranger par des entreprises commerciales, des organismes publics, des établissements d'enseignement supérieur ou par le secteur à but non lucratif.

#### Méthodologie

On peut mesurer le financement public de la R-D dans les programmes spatiaux civils selon deux méthodes. L'une consiste à analyser l'ensemble des services publics et à calculer le total de leurs dépenses de R-D associées aux activités spatiales civiles, l'autre à examiner les sommes que les gouvernements prévoient officiellement de consacrer à différents objectifs socioéconomiques (exploration et exploitation de la Terre par exemple). Cette dernière méthode fait appel à ce qui est connu sous le nom de CBPRD.

Les CBPRD sont uniquement indicatifs des sommes que les gouvernements annoncent avoir l'intention de dépenser dans le cadre de leur budget, les dépenses réelles pouvant différer des crédits alloués. Par ailleurs, les gouvernements sont enclins à associer les dépenses de R-D utilisant les CBPRD à leur objectif socioéconomique « principal ». Ainsi, si l'espace est un objectif secondaire ou tertiaire des dépenses de R-D, il risque de ne pas être pris en compte dans le total des crédits. De plus, une partie du budget spatial peut être affectée à la R-D militaire ou de défense, qui n'est pas prise en considération ici mais qui, comme nous l'avons vu à la section 2.1.1 peut être substantielle dans certains pays. Enfin, il est possible que certains pays décomposent l'objectif socioéconomique d'« exploration et exploitation de l'espace » en plusieurs sous-objectifs. C'est ce que propose l'Office statistique des communautés européennes (Eurostat) mais, à l'heure actuelle, l'OCDE n'exige pas cette ventilation, et très rares sont les pays qui sont en mesure de la communiquer.

#### Comparabilité des données

Le fait que les CBPRD ne représentent généralement que les dépenses du gouvernement fédéral ou central peut fausser la comparabilité des données. Le manuel de Frascati de l'OCDE, qui contient des lignes directrices utiles aux fins de comparaisons en matière de R-D, préconise l'intégration des données des provinces et des États si elles sont « significatives ». De ce fait, la comparabilité peut être limitée selon que les statisticiens jugent les dépenses effectuées à d'autres échelons de l'administration significatives ou pas. En outre, plusieurs pays dotés d'importants programmes spatiaux ne sont pas pris en considération en raison de l'absence actuelle de données relatives aux CBPRD (Brésil, Chine, Inde);

## 2. ÉTAT DE PRÉPARATION : LES INTRANTS DE L'ÉCONOMIE SPATIALE

### 2.1.2. BUDGETS PUBLICS DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT DANS LE SECTEUR SPATIAL

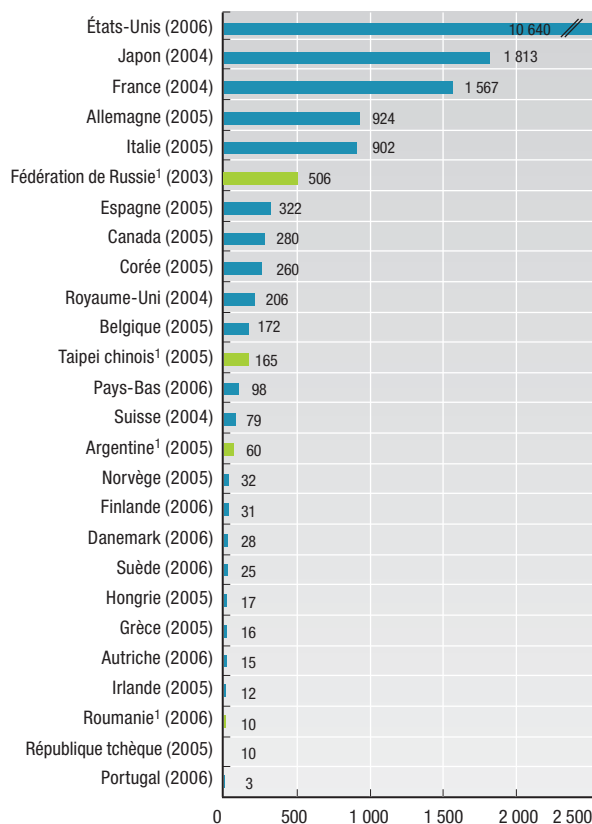
pour leur part, certains pays de l'OCDE ne disposent pas de chiffres pour certaines années (comme, par exemple, l'Italie entre 2002 et 2004), auquel cas on a utilisé les données de la première et de la dernière année disponibles (graphiques 2.1.2a et 2.1.2b). Avant 1991, les chiffres pour l'Allemagne concernaient uniquement l'Allemagne de l'Ouest. Tous les chiffres ont été convertis en USD au moyen des parités de pouvoir d'achat (se reporter à l'annexe pour des détails à ce sujet).

#### Sources des données

- Statistiques de l'OCDE de la science, de la technologie et de la R-D, base de données des Principaux indicateurs de la science et de la technologie, août 2006.

**Graphique 2.1.2b. CBPRD alloués aux programmes spatiaux dans les pays de l'OCDE et certains pays hors OCDE pour lesquels on dispose de données (dernière année)**

En millions USD courants calculés par les PPP

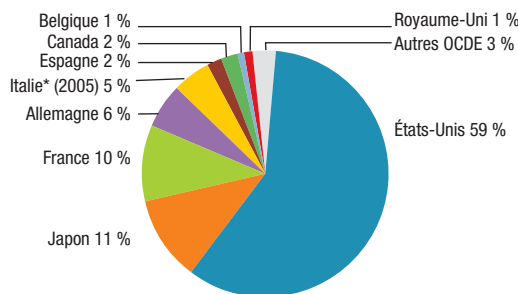


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338540871488>

Source : Statistiques de l'OCDE de la science, de la technologie et de la R-D, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, août 2006.

**Graphique 2.1.2a. Ventilation du total des CBPRD des pays OCDE alloués à l'espace, 2004<sup>1</sup>**

Pourcentage du total des CBPRD alloués à l'espace par pays



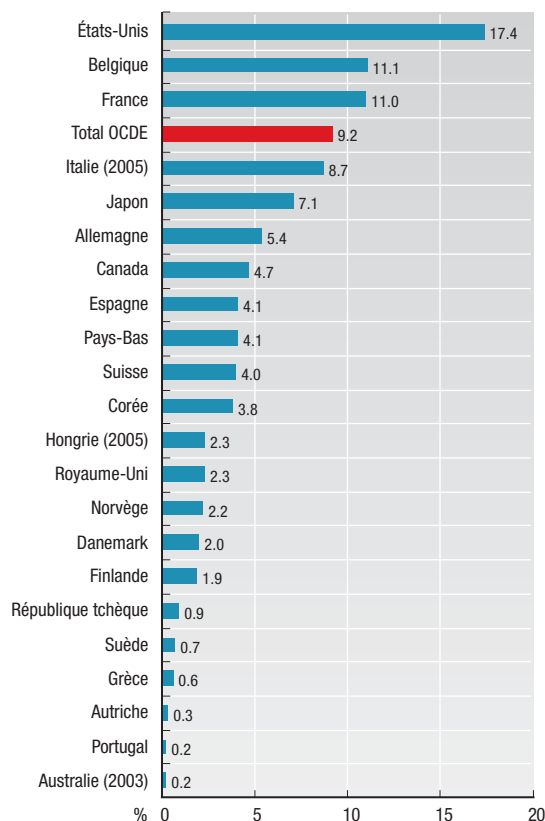
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338535205215>

1. Données non disponibles pour l'Italie en 2004.

Source : Statistiques de l'OCDE de la science, de la technologie et de la R-D, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, août 2006.

**Graphique 2.1.2c. Part de l'espace dans les CBPRD civils des pays de l'OCDE, 2004**

CBPRD spatiaux en % du total des CBPRD civils nationaux des pays de l'OCDE pour lesquels des données sont disponibles.



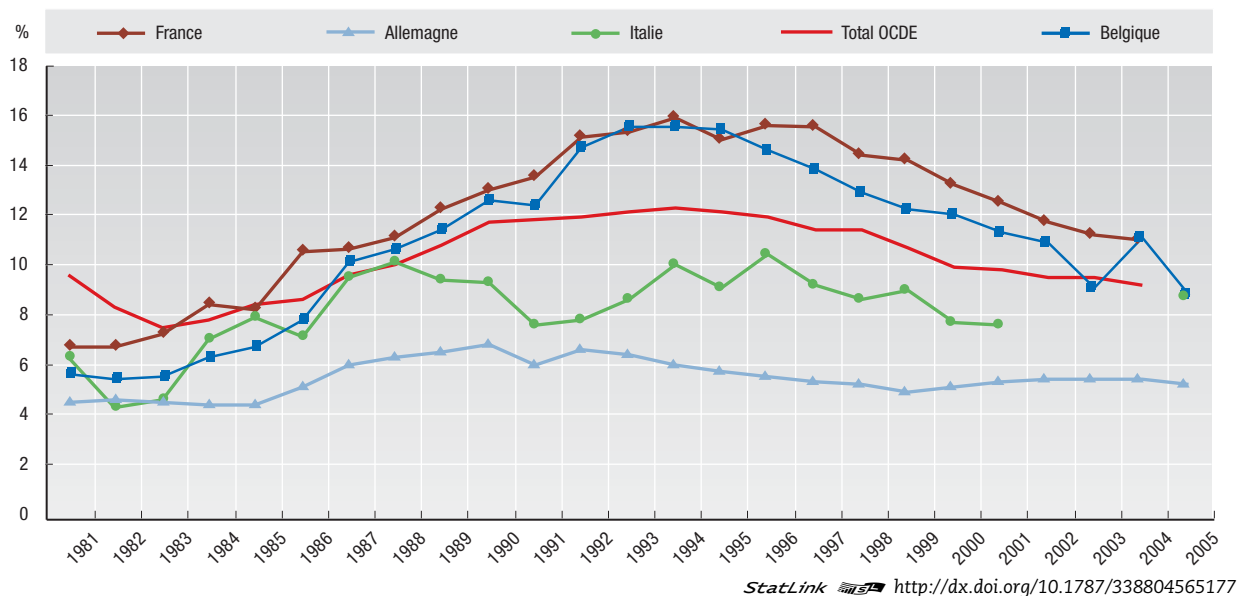
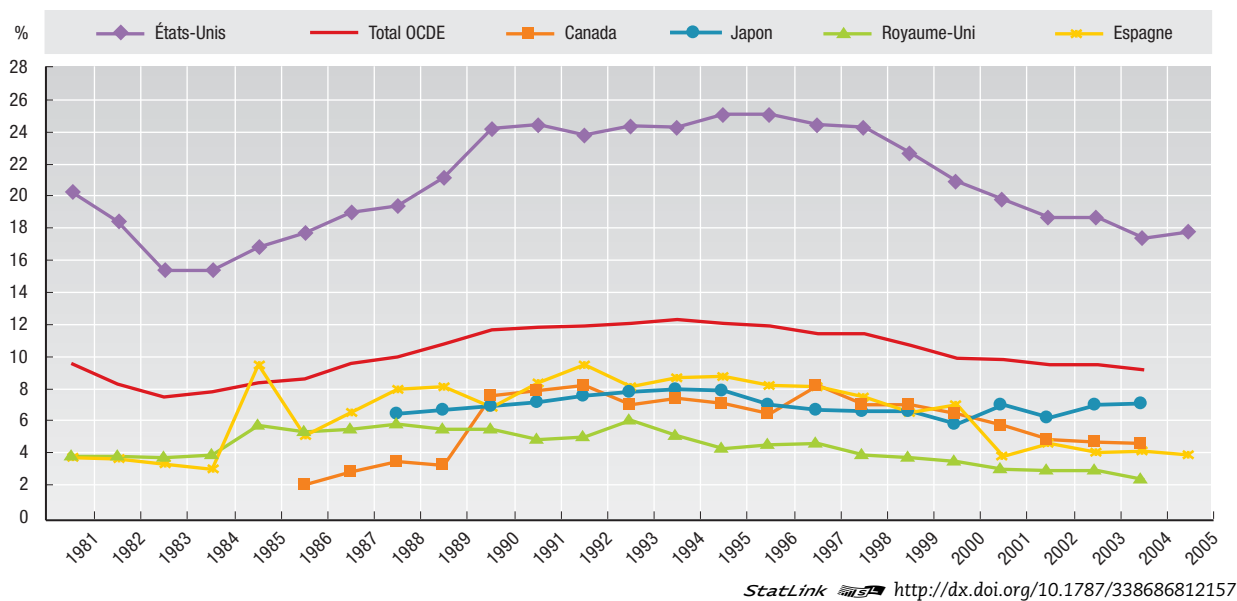
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338674217820>

Source : Statistiques de l'OCDE de la science, de la technologie et de la R-D, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, août 2006.

## 2. ÉTAT DE PRÉPARATION : LES INTRANTS DE L'ÉCONOMIE SPATIALE

### 2.1.2. BUDGETS PUBLICS DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT DANS LE SECTEUR SPATIAL

Graphique 2.1.2d. R-D spatiale en pourcentage de la R-D civile nationale de certains pays de l'OCDE, 1981-2005<sup>1</sup>



1. Dans les pays où des données sont disponibles

Source : Statistiques de l'OCDE de la science, de la technologie et de la R-D, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, août 2006.

### 2.2. ACTIFS SPATIAUX

Le stock de capital représente l'ensemble des équipements et structures disponibles pour produire des biens ou assurer des services. Dans le cas des activités spatiales, et malgré le rôle grandissant du secteur privé dans la production de services, beau-

coup d'installations sont souvent de caractère public (laboratoires, aires de lancement) et donc difficiles à estimer. Les satellites, en tant qu'actifs en orbite, donnent toutefois une indication de la valeur de l'infrastructure spatiale.

#### Points essentiels

Les satellites, en tant qu'actifs en orbite, ont une valeur à la fois stratégique et économique. Les estimations disponibles ne donnent cependant que des ordres de grandeur.

Quelque 940 satellites opèrent actuellement en orbite, plus des deux tiers étant des satellites de communication, dont une bonne part en orbite géostationnaire. Ces satellites géostationnaires sont situés à 36 000 kilomètres d'altitude au-dessus de l'Équateur et, vus de la Terre, demeurent parfaitement stationnaires, ce qui permet à un satellite de couvrir de vastes étendues terrestres et d'assurer des services utiles (communications internationales et télédiffusion directe à domicile, météorologie). Le nombre de positions géostationnaires est relativement limité; c'est l'Union internationale des télécommunications qui les répartit entre les pays. La mise au point de petits satellites, moins coûteux, par les puissances spatiales actuelles et naissantes va concourir à l'augmentation du trafic et des débris spatiaux sur des orbites encombrées au cours des prochaines décennies (OCDE, 2005). Les débris spatiaux d'origine humaine comprennent des objets spatiaux très divers (satellites hors de fonctionnement, pièces de fusées) dont la désintégration dans l'atmosphère peut demander – selon leur altitude et leur orbite respective – des semaines ou des millénaires. Entre 1997 et 2006, 900 satellites commerciaux et gouvernementaux ont été lancés (de 65 à 110 satellites sont lancés chaque année), nombre qui pourrait atteindre 960 (+ 6.6 %) au cours de la prochaine décennie (Euroconsult, 2006). Plus de 10 000 objets (dont des pièces de lanceurs, des sondes d'exploration et des démonstrateurs) ont été lancés dans l'espace depuis 1957. La durée de vie opérationnelle standard d'un satellite en orbite varie de quelques semaines à près de vingt ans.

Une étude réalisée en 2005 estime que le coût de remplacement des 937 satellites alors en exploitation sur orbite terrestre s'établissait dans une fourchette comprise entre 170 milliards USD et 230 milliards USD (Odenwald, 2005). En outre, une étude récente de l'OCDE/IFP sur la gestion des ressources en eau donne une estimation très modérée (quelque 20 milliards USD courants) de la valeur de stock des 100 satellites d'observation de la Terre en activité. Celle des satellites de cette nature lancés en 2006 (année particulièrement dynamique dans ce domaine) s'est montée à 3.2 milliards USD, soit 15 % environ de l'ensemble de l'infrastructure de satellites météorologiques et d'observation de la Terre alors en exploitation (encadré 2.2). Ce chiffre devrait augmenter compte tenu du nombre croissant de satellites lancés par les puissances spatiales émergentes et de la multiplication des missions internationales d'observation de la Terre chargées de surveiller le changement climatique mondial.

Par rapport à d'autres infrastructures (tableau 2.2), le montant des investissements (dépenses annuelles en pourcentage du total des actifs) dans l'infrastructure satellitaire paraît supérieur à celui consacré aux infrastructures routières et aux réseaux de distribution d'électricité, mais très proche du montant des dépenses d'investissement dans les réseaux ferroviaires et de télécommunications, élément qu'il convient de garder à l'esprit lorsque l'on établit des comparaisons avec les actifs spatiaux dont la durée d'exploitation est bien inférieure. Malgré le montant élevé des investissements initiaux en R-D nécessaires, le taux de remplacement et d'expansion de l'infrastructure spatiale paraît relativement faible par rapport à celui de certaines infrastructures terrestres.

#### Définition

Les stocks de biens capitaux donnent une évaluation économique des équipements et des structures (bâtiments par exemple) existants pour produire des biens ou assurer des services. Les satellites en exploitation actuellement en orbite autour de la Terre sont utilisés ici comme exemples d'actifs économiques stratégiques et de valeur.

#### Méthodologie

Les estimations fournissent principalement des ordres de grandeur. À l'instar d'autres infrastructures à forte composante technologique, les satellites sont le résultat visible d'investissements nécessaires, mais de long terme, dans la R-D civile et/ou militaire qui sont effectués par les investisseurs publics et, souvent, ne sont pas pris en compte dans les coûts publiés des satellites. Des investis-

sements soutenus et continus dans les domaines scientifiques et technologiques sont la condition *sine qua non* à la mise en place de toute infrastructure spatiale active (depuis les lanceurs jusqu'aux systèmes en orbite).

Dans le cas des estimations des stocks de biens capitaux de l'OCDE/IFP, la majorité des satellites d'observation de la Terre recensés et utiles à la gestion de l'eau sont déployés en orbite basse (80 satellites environ), un nombre inférieur (une vingtaine) étant placés en orbite géostationnaire, essentiellement pour assurer des prévisions météorologiques mondiales. L'étude s'est fondée sur les estimations de coûts disponibles et sur un déflateur du PIB pour calculer les coûts aux taux actuels du dollar EU (encadré 2.2).

#### Comparabilité des données

Il importe de tenir compte des différences entre pays lorsque l'on évalue les stocks de biens capitaux,

car les considérations relatives aux parités de pouvoir d'achat influencent directement l'évaluation (voir l'annexe). À titre d'exemple, le prix d'un satellite occidental standard équipé d'instruments de télédétection se situe entre 200 et 400 millions USD. La liste des satellites d'observation de la Terre établie par l'OCDE comporte toutefois : 1) de nombreux satellites non occidentaux (indiens, russes, chinois) dont la valeur repose essentiellement sur des estimations, et 2) des petits satellites, de plus en plus prisés, comportant moins d'instruments et souvent moins coûteux que les satellites « standard » (de 20 à 100 millions USD). En outre, de nombreux satellites s'assimilent davantage à des prototypes de haute technologie qu'à des équipements industriels standard; il est donc difficile d'estimer leur valeur de manière objective.

#### Sources des données

- Odenwald S. (2005), « Forecasting the impact of a 1859-calibre Superstorm on Satellite Resources », *Advances in Space Research*, septembre 2005.

- OCDE (2005), *L'espace à l'horizon 2030 : Relever les défis de la société de demain*, OCDE, Paris, juin 2005.
- Étude OCDE/IFP (2007), *Analyse réalisée à partir de plusieurs bases de données référençant des satellites (i.e. Eurospace, European Space Platform Database, consulté en janvier 2007; Jonathan's Space Report, Launchlog, décembre 2006; UCS, Satellites Database, consultée en décembre 2006).*
- Satellite Industry Association (SIA) (2006), *Annual Report 2005*, SIA, Washington DC.

Tableau 2.2. **Estimations des dépenses annuelles mondiales en infrastructure (expansion et renouvellement) dans des secteurs représentatifs, 2005, en dollars EU**

Type d'infrastructure	Stock (USD)	Investissement annuel (USD)
Réseau routier	6 000 milliards	220 milliards
Télécommunications	3 200 milliards	650 milliards
Réseau ferroviaire	630 milliards	50 milliards

Sources : OCDE (2006), *Les infrastructures à l'horizon 2030 : Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, OCDE, Paris.

#### Encadré 2.2. Méthode employée pour évaluer la valeur du stock de 100 satellites d'observation de la Terre (dont 20 satellites météorologiques) en activité en 2006

L'évaluation des coûts des satellites civils d'observation de la Terre en activité lancés entre 1990 et 2006 donne lieu à une première estimation. Le coût total de chaque mission a été estimé au moyen de données publiques (rapports des agences spatiales ou rapports sectoriels, communiqués de presse), qui n'établissent pas toujours de distinction nette entre les coûts de lancement, le coût des satellites, et les coûts d'exploitation. Les chiffres employés sont donc très modérés : a) de nombreux satellites opérant en orbite ont dépassé leur durée de vie de conception (induisant ainsi des coûts d'exploitation supérieurs à ceux prévus dans certaines des estimations disponibles); b) les chiffres calculés sous-estiment éventuellement le coût global des missions (surtout quand les estimations ne sont pas officielles, comme dans le cas de la Chine ou de la Russie); et c) les retards de lancement ou le dépassement potentiel des coûts liés à la mise au point des infrastructures terrestres (pour l'exploitation) ne sont parfois pas pris en compte dans la valeur totale des systèmes. Enfin, une mission satellitaire est souvent l'aboutissement de plusieurs années d'investissements dans la recherche et le développement, investissements qui ne sont probablement pas entièrement intégrés aux évaluations disponibles des coûts des systèmes.

Une méthode a ensuite été mise au point pour transformer la valeur antérieure des satellites en valeur actuelle. On aurait pu utiliser diverses variables spécifiques pour procéder à ce calcul (indice des prix à la production, indice des prix à la consommation, etc.), mais le choix s'est porté sur le « déflateur du PIB aux prix du marché pour la région de l'OCDE ». Plusieurs raisons ont présidé à ce choix. Primo, il n'existait pas de variable particulière destinée à représenter la seule évolution des coûts liés à la production, au lancement et au dépannage des satellites durant cette période, ce qui faisait du PIB une variable utile pour mesurer l'évolution générale des prix dans l'économie. Secundo, pour bon nombre des variables envisageables, il n'existait pas de chiffres concernant certains intervenants internationaux de premier plan ou certaines périodes. Tertio, de nombreux lancements ont été réalisés par des pays de l'OCDE au cours de cette période. Le calcul effectué a consisté à appliquer un « indice d'inflation » aux valeurs antérieures pour les transformer en valeurs actuelles. (Habituellement, un déflateur a pour objet de corriger l'inflation d'un article pour retrouver le prix d'une année de base antérieure. Ici, c'est l'inverse qui s'est produit. Par exemple, si la production d'un article a coûté 100 USD en 2005 et 110 USD en 2006, la variation de 10 % du prix qui serait habituellement utilisée comme « déflateur » pour convertir le montant de 2006 en montant de 2005 a servi « d'inflateur » pour augmenter la valeur de 2005 et la transformer en valeur de 2006. Les deux articles produits seront alors évalués à 110 USD). Cette méthode a été employée pour convertir toutes les estimations en valeur de 2006.

### 2.3. CAPITAL HUMAIN

Le capital humain est essentiel au développement et à la viabilité du secteur spatial, qui emploie des professionnels très qualifiés (techniciens, scientifiques et ingénieurs).

#### Points essentiels

En comparaison à d'autres secteurs à fort coefficient de main d'œuvre, le secteur de la construction spatiale n'est pas un très gros employeur.

En Europe, le secteur de la construction spatiale, tel que défini par Eurospace, comptait environ 28 000 employés en 2005; la diminution de ses effectifs, entamée en 2001, s'est poursuivie malgré le rebond prévu compte tenu du caractère cyclique des activités spatiales (graphique 2.3a). La productivité (mesurée par le chiffre d'affaires consolidé divisé par le nombre d'employés) a fortement augmenté pour la deuxième année consécutive. Environ 40 % des effectifs recensés en Europe travaillent en France (graphique 2.3b). La France, l'Allemagne et le Royaume-Uni sont les premiers employeurs dans le secteur des activités spatiales industrielles (intégrateurs de systèmes, sous-systémiers et équipementiers) (graphique 2.3c). Les effectifs du plus important intervenant de l'OCDE dans le secteur spatial, les États-Unis, s'élevaient à quelque 66 000 personnes en 2005, soit 0.45 % de l'emploi total de l'industrie manufacturière (graphique 2.3d).

#### Définition

Les chiffres dont on dispose en ce qui concerne le capital humain dans le secteur spatial sont très fragmentés. Les statistiques officielles de l'emploi dans ce domaine sont insuffisantes, tant sur le plan de la qualité que de la précision. Les statistiques non officielles, celles des associations industrielles principalement, permettent dans une certaine mesure de combler ces lacunes. Les chiffres présentés ici portent sur l'industrie de la construction spatiale. Autrement dit, ils ne couvrent pas le secteur plus vaste des services.

Les données relatives aux États-Unis englobent la fabrication et la mise au point de missiles guidés et de véhicules spatiaux (ainsi que des pièces connexes et des équipements auxiliaires). Elles

reposent sur une enquête réalisée par le Bureau of Census américain sur les fabricants d'objets spatiaux (dont les missiles guidés et les engins spatiaux). Selon l'étude annuelle des industries manufacturières réalisée par le Census Bureau des États-Unis en 2004, « l'industrie spatiale » se compose des classes suivantes : SCIAN 336414 (Fabrication de missiles guidés et de véhicules spatiaux) + 336415 (Fabrication de missiles guidés, d'unités de propulsion spatiale et de leurs pièces) + 336419 (fabrication d'autres missiles guidés et composantes de véhicules spatiaux et d'équipements auxiliaires).

Les données européennes proviennent de l'association Eurospace, qui les a recueillies auprès de ses membres au travers d'enquêtes et a fait appel à des données complémentaires. Les résultats ont été consolidés de manière à éviter de compter deux fois certains éléments, et corrigés de toute erreur éventuelle. Les chiffres européens portent essentiellement sur les activités de fabrication industrielle des unités de production à vocation commerciale en Europe (autrement dit, celles participant aux opérations de mise au point et de production d'engins spatiaux, de lanceurs et des composantes du segment terrestre connexe). La définition de l'emploi est aussi légèrement différente.

#### Comparabilité des données

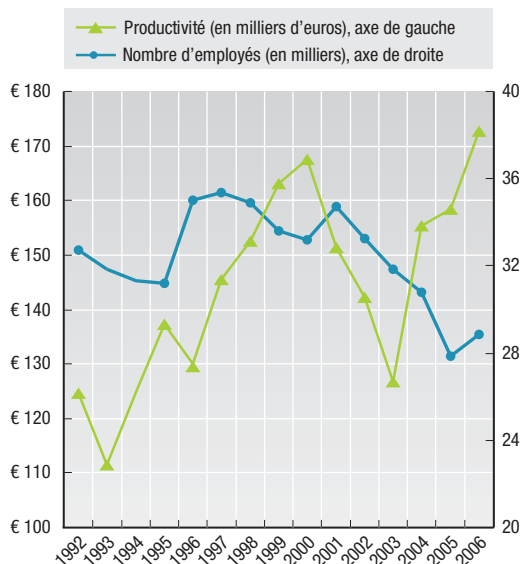
Comme indiqué précédemment, étant donné le caractère lacunaire des statistiques officielles sur l'espace, la précision et l'ampleur de celles concernant l'emploi dans l'économie spatiale est fonction des données disponibles, ce qui pose des problèmes délicats en termes de comparabilité.

D'autres informations sur l'emploi dans le secteur spatial sont présentées au chapitre 5.

#### Sources des données

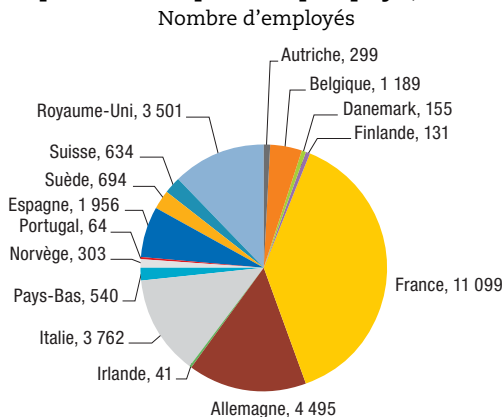
- ASD-Eurospace (2007), Facts & Figures: the European Space Industry in 2006, mai 2007.
- US Census Bureau (2005), Annual Survey of Manufactures, déc. 2005.

Graphique 2.3a. **Productivité<sup>1</sup> et emploi de l'industrie spatiale européenne, 1992-2006**



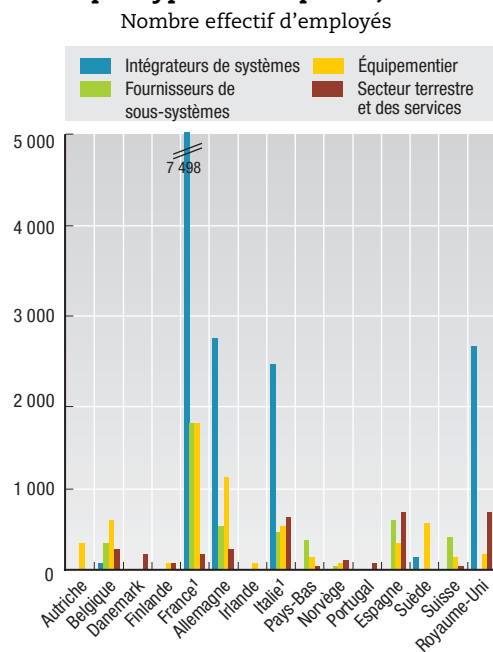
1. Productivité = (chiffre d'affaires en milliers d'euros/effectifs).  
Source : Eurospace (2007), Facts and Figures.

Graphique 2.3b. **Effectifs de l'industrie spatiale européenne par pays, 2006**



Source : Eurospace (2007), Facts and Figures.

Graphique 2.3c. **Effectifs de l'industrie spatiale européenne, par pays et par type d'entreprise<sup>1</sup>, 2005**

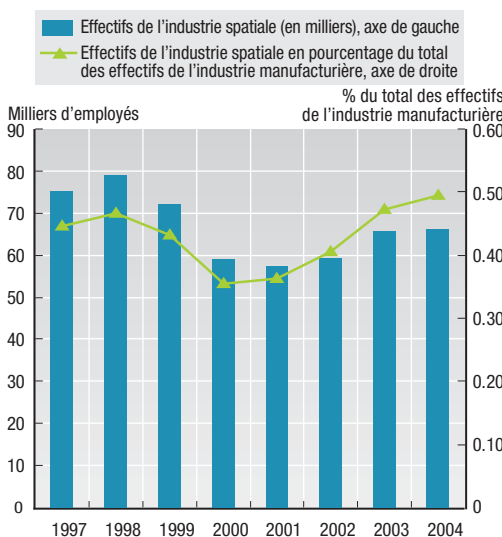


1. Les chiffres concernant la France et l'Italie sont ajustés pour tenir compte de l'emploi dans les branches non-spatiales.

Source : Eurospace (2007), Facts and Figures.

Graphique 2.3d. **Effectifs de l'industrie spatiale américaine<sup>1</sup>, en nombre d'employés et en % du total des effectifs de l'industrie manufacturière, 1997-2004**

Nombre d'employés, en milliers et en % du total des effectifs de l'industrie manufacturière



1. On entend par industrie spatiale les activités couvertes par les codes SCIAN suivants : 336414 (fabrication de missiles guidés et de véhicules spatiaux) + 336415 (fabrication de missiles guidés et d'unités de propulsion pour véhicules spatiaux) ; et 336419 (fabrication d'autres pièces de missiles guidés, de pièces de véhicules spatiaux et équipements auxiliaires).

Source : US Bureau of Census (2004), Enquête annuelle sur l'industrie manufacturière.







### 3. INTENSITÉ

*Les indicateurs d'intensité brossent un tableau de l'utilisation de l'infrastructure spatiale, autrement dit des produits ou services fabriqués ou fournis par le secteur spatial. Ils couvrent également les bénéfices que les industries ou les nations dégagent de la production de produits spatiaux ou les résultats obtenus par la R-D spatiale, notamment les bénéfices financiers (revenus commerciaux par exemple) et les indicateurs relatifs aux profits financiers actuels et futurs (brevets).*

*On examinera ici les indicateurs portant sur les revenus de l'industrie spatiale; les services spatiaux; les échanges internationaux de produits spatiaux; les brevets spatiaux; les lancements et charges utiles, et les activités d'exploration spatiale. Deux de ces subdivisions (échanges internationaux de produits spatiaux et brevets spatiaux) font appel à des statistiques officielles de l'OCDE. Les autres (revenus, services et activités de lancement, exploration) examinent des données et informations émanant de sources autres que l'OCDE, à savoir les gouvernements, les associations industrielles et les cabinets d'expertise-conseil.*

### 3.1. REVENUS DÉRIVÉS DE LA CONSTRUCTION DE SATELLITES

L'industrie spatiale comporte de nombreux segments. Les indicateurs présentés ici, essentiellement fondés sur des sources privées, se concentrent sur trois branches industrielles fondamentales du secteur spatial : i) le secteur du lancement; ii) la construction de satellites; et iii) les équipements terrestres. Les servi-ces spatiaux sont traités à la section suivante.

#### Points essentiels

Le chiffre d'affaire de l'industrie mondiale du satellite est demeuré très stable entre 2001 et 2005, soit de 35 à 36 milliards USD pour la branche manufacturière du secteur, avec une remontée en 2006 au même niveau que l'année 2000 (graphique 3.1a). Une reprise est attendue à terme, en raison du caractère cyclique des activités spatiales (le renouvellement des parcs de satellites par exemple), malgré l'intensification de la concurrence internationale dérivant du nombre grandissant d'intervenants.

Une ventilation du total fait apparaître un déséquilibre entre les différentes branches entre 2002 et 2005: la part des équipements terrestres a augmenté, tandis que celles des activités de lancement et de la construction de satellites ont diminué, de part notamment un contexte peu favorable au secteur des télécommunications jusqu'en 2004 (graphique 3.1b). Cette évolution transparaît dans le pourcentage croissant du chiffre d'affaires total dérivant du segment terrestre et dans le déclin proportionnel des marchés du lancement et de la construction de satellites (graphique 3.1c).

À la fin de 2005, le chiffre d'affaires des constructeurs mondiaux de satellites n'était pas encore revenu au niveau de 2001 (graphique 3.1e). Un examen des unités de production spatiale européennes livre un panorama similaire, les ventes ayant diminué, en termes relatifs, depuis 2000, malgré le redressement observé en 2006 (graphique 3.1f). Les revenus des activités de lancement n'ont pas encore retrouvé le niveau record atteint en 2000, et les autres intervenants se livrant à une concurrence acharnée sur ce marché (graphique 3.1d); une reprise était néanmoins attendue en 2006.

#### Définition

Les activités examinées ici relèvent exclusivement de trois branches du secteur de la fabrication de satellites. La première, le secteur du lancement, couvre les services de lancement (assurés par des sociétés privées pour le compte des gouvernements et du secteur privé), les constructeurs de satellites et les fabricants de composants et de sous-systèmes. Comme il est difficile de séparer les données portant sur la construction de lanceurs et celles concernant les services de lancement, on les a regroupées dans la catégorie globale « chiffre d'affaires du secteur du lancement ». Vient ensuite le segment de la construction de satellites qui comprend les constructeurs de satellites et les fabricants de composants et sous-systèmes associés. Le dernier segment est celui des équipements terrestres, qui englobe la fabrication de terminaux mobiles, de passerelles, de stations de commande, d'antennes VSAT et DBS, de téléphones

portatifs et d'autres équipements. Les données d'Eurospace couvrent la fabrication de matériel et de logiciels spatiaux, de stations terrestres, d'installations de lancement et des composants associés dans toute l'Europe.

#### Méthodologie

Les données sont en partie tirées d'un rapport de la Satellite Industry Association (SIA) américaine, qui se fonde sur des enquêtes consacrées aux grandes entreprises opérant dans les segments mentionnés et s'intéresse notamment à leurs revenus. Elles sont complétées d'informations accessibles au public afin de broser un panorama plus complet de chaque segment et du secteur en général. Les données relatives au secteur du lancement comportent des informations communiquées par des entreprises privées quant à leurs charges utiles commerciales et non commerciales, mais ne couvrent pas les lancements effectués dans le cadre de programmes publics (comme la navette spatiale ou la station spatiale internationale). Les chiffres concernant le secteur du lancement et la construction de satellites sont comptabilisés l'année du lancement et sont tous exprimés en dollars actuels (autrement dit, ils ne sont pas ajustés pour tenir compte de l'inflation).

D'autres données proviennent des rapports d'Eurospace, qui examinent le chiffre d'affaire de l'industrie spatiale au moyen d'enquêtes complétées par d'autres données. Ces rapports étudient la mise au point et la production de véhicules spatiaux, de lanceurs et d'équipements terrestres connexes.

#### Comparabilité des données

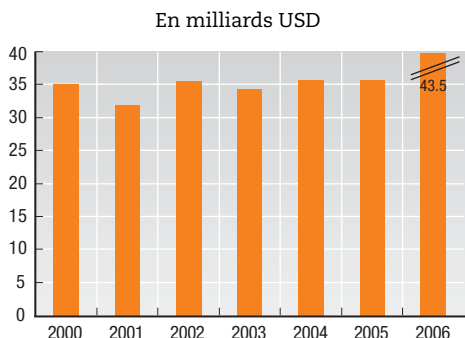
Il est difficile d'obtenir des données internationales comparables sur les principaux segments des activités spatiales, ce qui tient essentiellement à des questions de classification statistique et à la définition actuelle limitée du secteur. Les chiffres émanant de sources privées, quoique complets, soulèvent des problèmes de double comptage, surtout en ce qui concerne les statistiques des revenus, puisque le total des intrants d'une entreprise risque de contenir les extrants d'une autre. Certains revenus du secteur de la construction de satellites sont aussi de nature à induire légèrement en erreur puisqu'il s'agit des revenus à la date de lancement des satellites (rapport de la SIA par exemple); les chiffres pour 2005 recouvrent ainsi essentiellement les commandes passées en 2002, une mauvaise année pour le secteur. Or, en 2005, plus de 20 satellites ont été commandés, de sorte que les revenus dans le secteur de la construction de satellites vont forcément augmenter au cours des prochaines années.

#### Sources des données

- Satellite Industry Association/Futron (2006), State of the Satellite Industry Report, Futron Corporation, juin.
- Satellite Industry Association/Futron (2007), State of the Satellite Industry Report, Futron Corporation, juin.
- ASD-Eurospace (2007), Facts & Figures: the European Space Industry in 2006, mai.

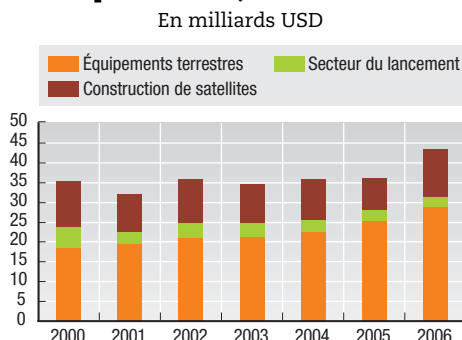
3.1. REVENUS DÉRIVÉS DE LA CONSTRUCTION DE SATELLITES

Graphique 3.1a. **Chiffre d'affaires mondial du secteur de la construction de satellites, 2000-2006**



Source : SIA (2007), State of the Satellite Industry Report, juin.

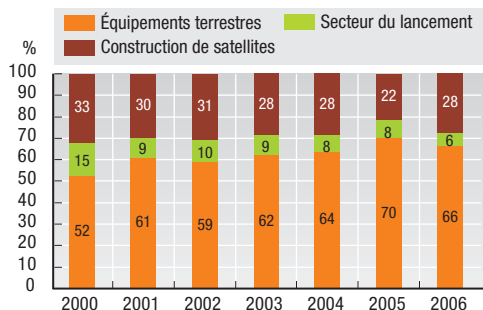
Graphique 3.1b. **Chiffre d'affaires mondial du secteur de la construction de satellites, par secteur, 2000-2006**



Source : SIA (2007), State of the Satellite Industry Report, juin.

Graphique 3.1c. **Ventilation du chiffre d'affaires mondial du secteur de la construction de satellites, 2000-2006**

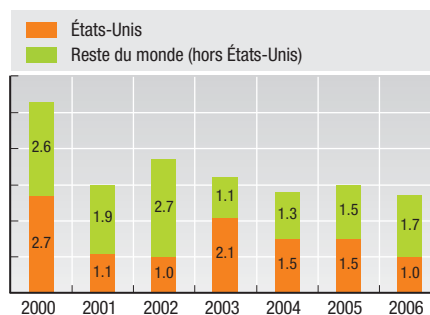
En pourcentage du chiffre d'affaires total de l'industrie manufacturière mondiale



Source : SIA (2007), State of the Satellite Industry Report, juin.

Graphique 3.1d. **Chiffre d'affaires mondial du secteur du lancement<sup>1</sup>, par secteur, 2000-2006**

En milliards USD

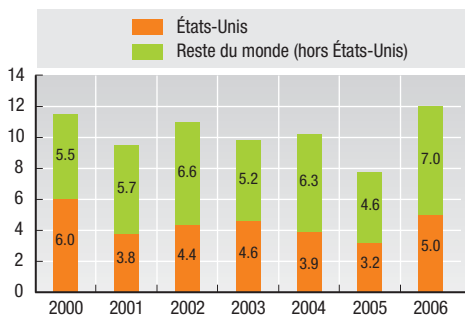


1. Comprend la construction de lanceurs et les services privés de lancement.

Source : SIA (2007), State of the Satellite Industry Report, juin.

Graphique 3.1e. **Chiffre d'affaires du secteur de la construction de satellite, 2000-2006**

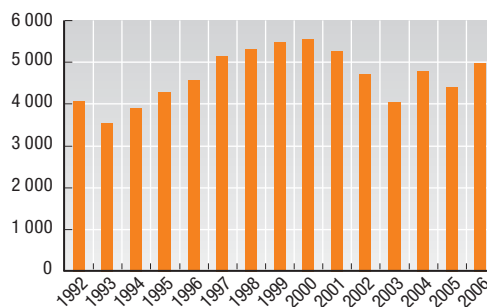
En milliards USD



Source : SIA (2007), State of the Satellite Industry Report, juin.

Graphique 3.1f. **Chiffre d'affaires par constructeur spatial européen, 1992-2006**

En millions EUR



Source : Eurospace – Facts and Figures, édition 2007.

### 3.2. SERVICES SPATIAUX

Alors que les branches de la construction et du lancement (segment amont) du secteur spatial ont connu quelques difficultés ces cinq dernières années (un tassement des services de lancement notamment), le marché des services spatiaux (segment aval) continue d'afficher une croissance dynamique.

#### Points essentiels

Il n'est pas aisé d'évaluer avec précision le chiffre d'affaires des services spatiaux au plan national et international, mais les estimations mondiales s'établissent dans une fourchette comprise entre 52.2 milliards USD et 77.2 milliards USD en 2005 (graphiques 3.2a et 3.2c). Selon la Satellite Industry Association (SIA) américaine, les recettes générées par le secteur des services satellitaires au niveau mondial (essentiellement par les services de télécommunications et d'observation de la Terre) ont été en 2005 supérieures de 83 % à celles enregistrées cinq ans plus tôt, et croissant toujours en 2006.

Les services de télécommunications, en particulier les services de télévision directe par satellite (DBS), dont le chiffre d'affaires s'élève à 48.5 milliards USD en 2006, représentent l'essentiel des recettes commerciales (graphique 3.2b). Leur croissance devrait se poursuivre compte tenu des futurs regroupements industriels et de la demande mondiale soutenue. D'autres services spatiaux, dans les domaines de l'observation de la Terre et de la navigation, sont moins générateurs de recettes (graphique 3.2c), bien que les administrations, les ministères de la défense notamment, font de plus en plus appel aux capacités satellitaires, comme le montre leur utilisation de la bande passante des satellites commerciaux (graphique 3.2d).

Plusieurs études prévoient une hausse du chiffre d'affaires des services par satellite sur différents marchés au cours de la prochaine décennie. Ainsi, l'arrivée d'une nouvelle génération de systèmes devrait stimuler la croissance du marché des services mobiles par satellites (graphique 3.2e). S'agissant des services d'observation de la Terre, l'imagerie satellitaire devrait tirer profit de l'augmentation de la demande mondiale de produits géospaciaux (prévisions météorologiques par exemple) (graphique 3.2f).

Enfin, le chiffre d'affaires des services spatiaux semble largement sous-estimé à l'heure actuelle, comme l'indique l'étude de l'industrie spatiale récemment conduite au Royaume-Uni qui montre que, souvent, les enquêtes sectorielles ne prennent pas en considération les entreprises faisant un usage commercial des actifs spatiaux (capacités ou produits) (encadré 3.2).

#### Définition

Les services spatiaux utilisent une capacité satellitaire spécialisée, comme la bande passante ou l'imagerie, comme intrants à des services plus généraux proposés aux entreprises, aux administrations ou aux particuliers. La gamme de ces services est aussi large que celle des applications spatiales.

Les services sont traditionnellement répartis en trois grands domaines d'applications : télécommunications, observation de la Terre (également appelée télédétection) et navigation. Les organismes publics font souvent partie de leur chaîne de valeur, en tant qu'investisseurs et usagers finaux. Les pouvoirs publics constituent donc toujours un segment important de la clientèle, même sur des marchés commerciaux bien établis comme celui des télécommunications.

#### Méthodologie

En l'absence de sources officielles fournissant des estimations internationales des services spatiaux, nous nous sommes fondés sur des sources privées pour établir au moins quelques ordres de grandeur. Les activités présentées ici témoignent de la diversité des services spatiaux, mais aussi de la variété des méthodes utilisées pour évaluer ces marchés.

Différentes définitions des divers produits et services coexistent, et les rapports émanant de certaines sources privées ont tendance à regrouper des catégories de services (ainsi, la SIA intègre certains services de télédétection aux services fixes par satellite). De plus, les entreprises interviennent parfois sur plusieurs segments d'une chaîne de valeur et y génèrent des revenus, ce qui explique les écarts considérables entre les résultats des rapports américains et européens.

Certains services spatiaux ne sont pas couverts ici compte tenu de leur relative nouveauté et de l'absence de données. C'est notamment le cas du tourisme spatial, qui commence à se développer.

#### Comparabilité des données

Les marchés des services satellitaires commerciaux ne sont pas seulement très divers par nature ; ils sont aussi fragmentés, au plan international, en plusieurs marchés régionaux particuliers. Il est donc difficile, à ce stade, de brosser un panorama global du secteur.

## 3.2. SERVICES SPATIAUX

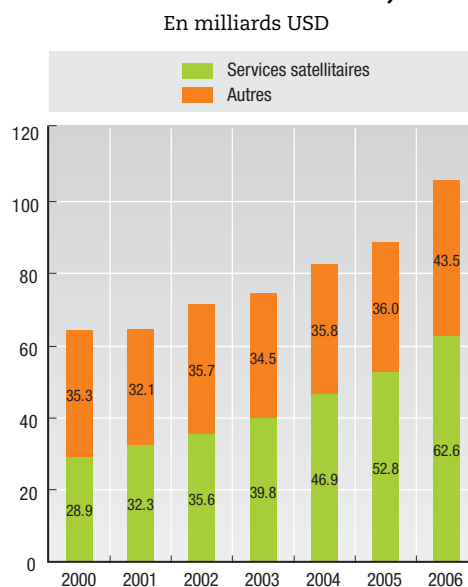
Comme dans le cas de la construction spatiale, les données internationales disponibles émanant de sources privées soulèvent des problèmes de double comptage; des révisions ultérieures des rapports annuels risquent donc de modifier profondément les tendances estimées. La SIA a ainsi rectifié, dans son rapport sur les indicateurs sectoriels de 2006, bon nombre des chiffres qu'elle avait publiés en 2004, et diminué les recettes des services de télévision directe par satellite de 13 milliards USD (près de 40 % du total).

En revanche, certains marchés de services demeurent largement sous-estimés, comme l'a montré le récent exercice de cartographie sectorielle conduite au Royaume-Uni. Des travaux s'imposent pour mieux rendre compte des entreprises et services spatiaux qui, souvent, n'ont pas de relations avec le secteur spatial traditionnel, mais qui font néanmoins appel aux composants spatiaux.

### Sources des données

- BCC Research (2007), Remote Sensing Technologies and Global Markets, Mars.
- Bierett, R. (2007), Presentation for Telecom Info Days 2007, European Space Agency, ESTEC, April (data de Euroconsult, 2006).
- BNSC (2006), BNSC Space Sector Mapping Study, April.
- National Space Society (2006), The Space Report, autumn.
- Northern Sky Research (2006), Government and Military Market for Commercial Satellite Services, Mars.
- Northern Sky Research (2006), Mobile Satellite Services, second edition.
- Satellite Industry Association (2007), State of the Satellite Industry, Futron Corporation, Juin.

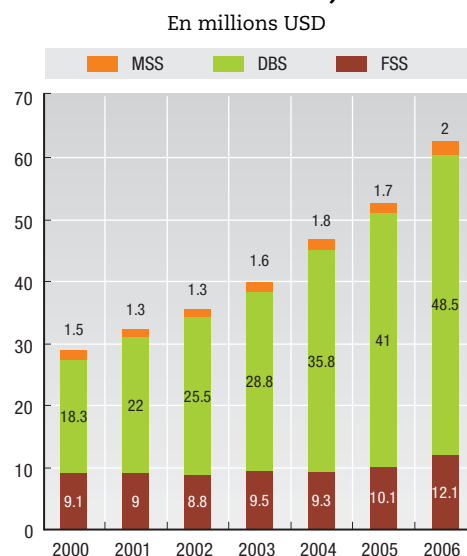
Graphique 3.2a. **Chiffre d'affaires mondial du secteur des satellites dans le domaine des services et autres domaines<sup>1</sup>, 2000-2006**



1. Les autres domaines couvrent les équipements terrestres, l'industrie du lancement et la construction de satellites.

Source : SIA (2007), State of the Satellite Industry Report, juin.

Graphique 3.2b. **Chiffre d'affaires mondial du secteur des satellites, 2000-2006**



Note : MSS (service mobile par satellite) : téléphonie et données mobiles.

DBS (télévision directe par satellite) : télédiffusion directe à domicile (DTH), radiodiffusion sonore numérique par satellite (DARS), et haut débit.

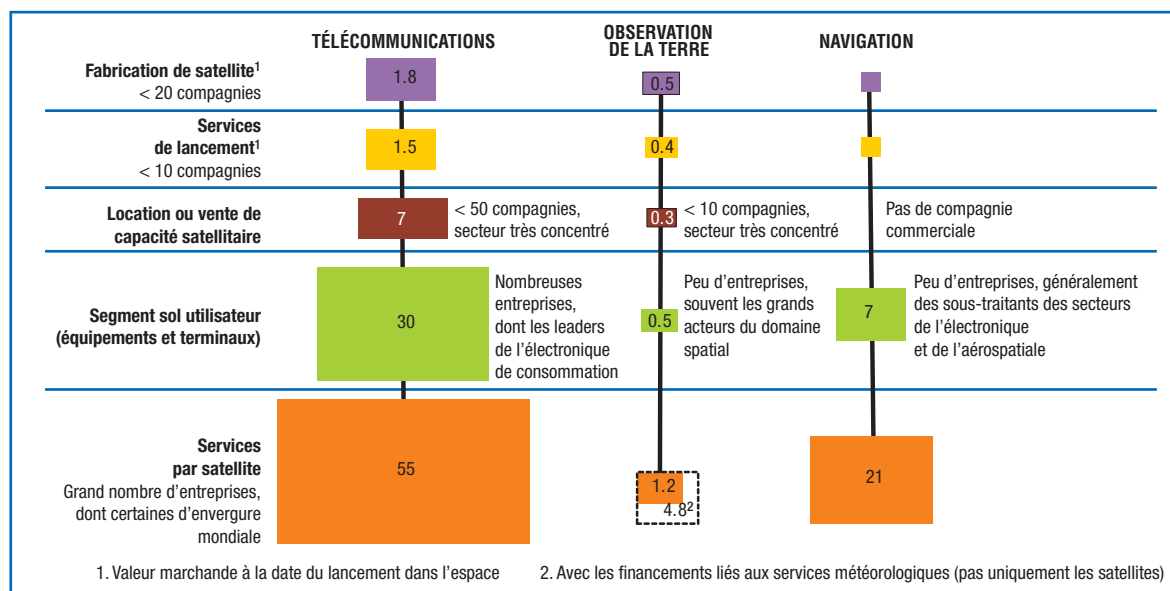
FSS (service fixe par satellites) : services de microstation terrienne (VSAT), télédétection et accords relatifs aux transpondeurs.

Source : SIA (2007), State of the Satellite Industry Report, juin.

#### 3.2. SERVICES SPATIAUX

Graphique 3.2c. **Les trois chaînes de valeur des applications satellitaires en 2005**

Chiffre d'affaires en milliards USD



Source : R. Bierett, Presentation Telecom Info Days 2007, Agence spatiale européenne, ESTEC, avril 2007

#### Encadré 3.2. **Estimation du chiffre d'affaires des services spatiaux : la cartographie du secteur dressée en 2006 par le Royaume-Uni**

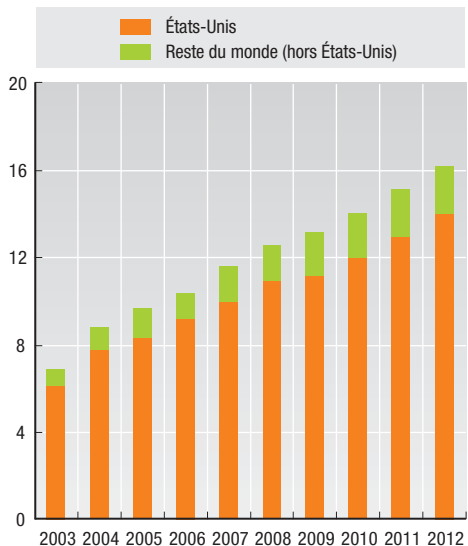
En 2005-2006, le British National Space Centre a réalisé une étude du secteur afin d'éclairer l'élaboration de la stratégie britannique en matière d'espace civil pour 2007-2010. Une étude approfondie des chaînes d'approvisionnement et des réseaux de valeur ajoutée dans le secteur spatial national a permis de recenser un certain nombre d'intervenants qui n'avaient pas été pris en compte dans les études sectorielles antérieures (à savoir les rapports intitulés *Annual State and Health of the Space Sector* du BNSC). L'étude a constaté qu'il existe en aval de nombreux marchés et domaines d'applications où les technologies spatiales jouent un rôle déterminant et qui génèrent des recettes élevées. D'après l'étude, les entreprises qui vendent des récepteurs de radiodiffusion par satellite et celles qui revendent des transpondeurs de navigation par satellite et des téléphones mobiles pourraient/de devraient être prises en compte si leur activité fait partiellement appel aux données spatiales. Dans ces circonstances, le chiffre de 2.2 milliards GBP relatif à la valeur ajoutée cité dans le rapport *State and Health* serait sous-estimé d'au moins 25 %.

BNSC (2006), BNSC Space Sector Mapping Study, avril 2006.

3.2. SERVICES SPATIAUX

Graphique 3.2d. **Marchés publics et militaires mondiaux des satellites commerciaux, 2003-2012<sup>1</sup>**

Bande passante acquise en gigabits par seconde

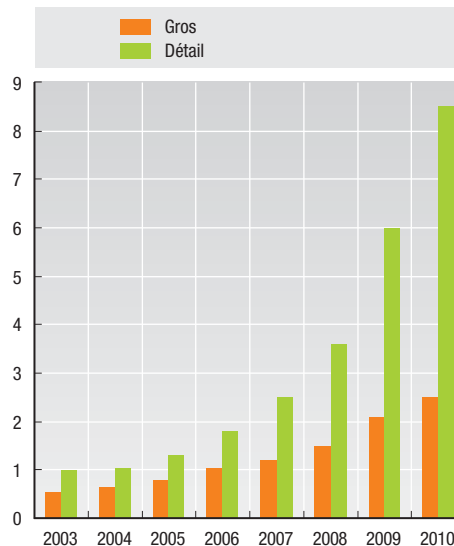


1. Estimations pour 2007-2012.

Source : Northern Sky Research, Government and Military Market for Commercial Satellite Services, mars 2006.

Graphique 3.2e. **Marché mondial des services mobiles par satellite : chiffre d'affaires de gros et de détail, 2003-2012<sup>1</sup>**

En milliards USD

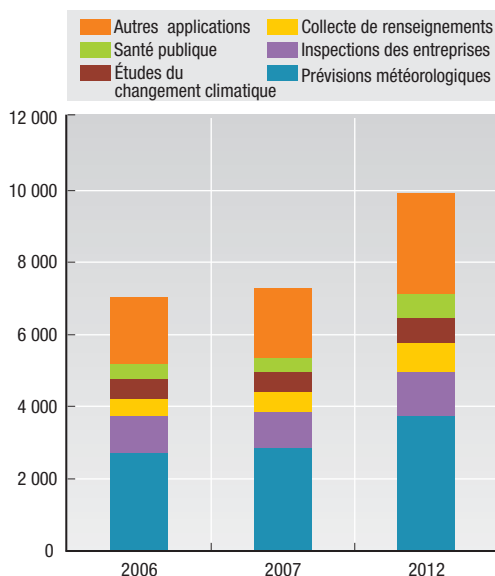


1. Estimations pour 2007-2012.

Source : Northern Sky Research (2006), Mobile Satellite Services, 2<sup>e</sup> édition.

Graphique 3.2f. **Estimations du total des dépenses consacrées aux produits de télédétection par application, 2006-2012<sup>1</sup>**

En millions USD<sup>2</sup>



1. Estimations pour 2007-2012.

2. Comprend, outre l'imagerie satellitaire, l'imagerie aérienne.

Source : BBC Research (2007), Remote Sensing Technologies and Global Markets, mars.

### 3.3. COMMERCE INTERNATIONAL DE SYSTÈMES SPATIAUX

Bien que peu de produits et services spatiaux soient de nature pleinement commerciale (la plupart ont un caractère stratégique), la présente section livre une analyse partielle des données commerciales disponibles fondée sur les exportations des pays de l'OCDE de deux produits dont le code signale une composante spatiale substantielle (définis en détail ci-après).

#### Points essentiels

Selon les chiffres communiqués par les pays membres de l'OCDE pour 2004, un petit nombre de grands pays dominant les exportations de produits spatiaux, le G7 contribuant pour 91 % des exportations, et les États-Unis, la France et l'Allemagne étant à eux seuls à l'origine de 71 % du total (graphique 3.3a).

Les exportations de produits spatiaux réalisées en 2004 marquent une chute de 13 % par rapport à l'année précédente, leur total s'élevant à 3.74 milliards USD (graphique 3.3b). Si les exportations des produits relevant de la catégorie HS880260 (Véhicules spatiaux, y compris les satellites, et leurs véhicules lanceurs et véhicules sous-orbitaux) ont augmenté de 570 millions USD, celles de produits de la catégorie HS880390 (Parties de ballons, de dirigeables et de véhicules spatiaux non dénommés ailleurs), beaucoup plus vaste, ont fléchi de 1.135 milliard USD, d'où un recul global de 560 millions USD par rapport à 2003.

Il ressort également des statistiques couvrant la période 1996-2004 que les exportations réalisées ces dernières années par les pays de l'OCDE ont sensiblement diminué par rapport au montant record atteint en 1998. Il convient de noter que, depuis 1998, les produits exportés relèvent essentiellement du code qui, outre les véhicules spatiaux, comprend des articles non spatiaux (les parties de ballons et de dirigeables de la catégorie HS880390). Cette tendance s'inscrit en parallèle au repli cyclique du secteur aérospatial observé aux alentours de l'année 2000, comme nous l'avons vu précédemment (chapitre 1).

Un examen des exportations des pays du G7 en 2004 montre qu'elles sont destinées à quelques marchés de premier plan (tableau 3.3). En effet, 97 % des 3.395 milliards USD d'exportations de produits spatiaux sont allées à trois des dix continents/régions, les exportations intra-G7 représentant 1.98 milliard USD (soit 58 %) du total. Parmi les marchés hors OCDE, l'Asie semble être la destination la plus importante avec plus de 75 % du total des exportations.

#### Définition

Essayer de déterminer en quoi consiste exactement le commerce des produits spatiaux peut s'avérer difficile. Quoiqu'il en soit, il ressort d'un examen de la base de données ONU/OCDE sur les statistiques du commerce extérieur par produits (ITCS) que deux codes de produits ont clairement trait à des articles « spatiaux » : i) le code HS880260 – Véhicules spatiaux (y compris les satellites) et leurs véhicules lanceurs et véhicules sous-orbitaux; et ii) le code HS880390 - Parties de ballons, de dirigeables et de véhicules spatiaux non dénommés ailleurs.

#### Méthodologie

Les statistiques portant sur le volume des exportations des pays de l'OCDE et sur les marchés de destination proviennent de la base de données des Statistiques du commerce international de marchandises (ITCS), gérée conjointement par l'OCDE et les Nations Unies. Celle-ci contient des informations sur les importations et exportations de tous les membres de l'ONU, l'OCDE étant responsable de la collecte des statistiques concernant ses propres pays membres, les Nations Unies de celle des autres pays. L'analyse a porté sur les exportations relevant de ces deux classifications réalisées par les pays de l'OCDE à destination de tous les autres pays – qu'ils soient membres de l'OCDE ou pas.

#### Comparabilité

Les chiffres relatifs aux exportations de ces produits n'ont fait défaut que pour un pays : le Royaume-Uni, qui ne dispose pas de données pour les années 1999, 2000, 2003 et 2004. Pour remplacer les années manquantes, on a utilisé le montant des importations en provenance du Royaume-Uni dans le reste du monde pour ces deux catégories de produits.

Toutes les statistiques sont présentées en USD actuels, les montants d'origine en monnaies nationales ayant été convertis au moyen des agrégats annuels pondérés en fonction des échanges des taux de change mensuels.

#### Sources des données

- OCDE, ITCS – Statistiques du commerce international de marchandises, septembre 2006.



## 3.3. COMMERCE INTERNATIONAL DE SYSTÈMES SPATIAUX

Tableau 3.3. **Total des exportations de produits spatiaux du G7 par pays de destination<sup>1</sup>, 2004**  
En millions USD courants

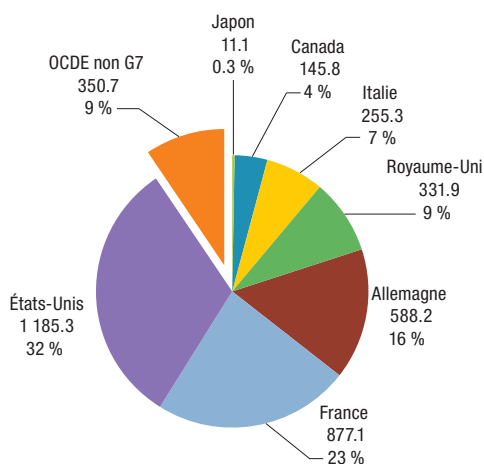
Totaux du G7 en 2004	Millions USD	%
TOTAL	3 394.56	100.0 %
Par continent/région de destination :		
Europe	1 662.84	49.0 %
Asie	1 236.36	36.4 %
Amérique du Nord	395.36	11.6 %
Amérique du Sud	45.78	1.3 %
Moyen-Orient	21.47	0.6 %
Afrique	18.39	0.5 %
Océanie	11.50	0.3 %
Amérique centrale	2.94	0.1 %
Non spécifié	0.032	0.0 %
Antarctique	0.000	0.0 %
<i>Dont :</i>		
Pays de l'OCDE	2 432.24	71.7 %
Pays hors OCDE	962.29	28.3 %
Pays de l'OCDE	2 432.24	100.0 %
<i>Dont :</i>		
Pays membres du G7	1 979.47	81.4 %
Pays hors OCDE	962.29	100.0 %
<i>Dont:</i>		
Asie (Moyen-Orient non compris)	724.26	75.3 %
Europe	149.34	15.5 %
Amériques	48.73	5.1 %
Moyen-Orient	21.47	2.2 %
Afrique	18.39	1.9 %
Océanie	0.10	0.0 %

1. Les produits spatiaux relèvent des catégories HS880260 (véhicules spatiaux, etc.) et HS880390 (Parties de ballons, de véhicules spatiaux, etc.)

Source : ITCS – Statistiques du commerce international de marchandises, septembre 2006.

Graphique 3.3a. **Montant et pourcentage des exportations de produits spatiaux de l'OCDE, 2004**

Exportations en millions USD et en pourcentage du total de l'OCDE

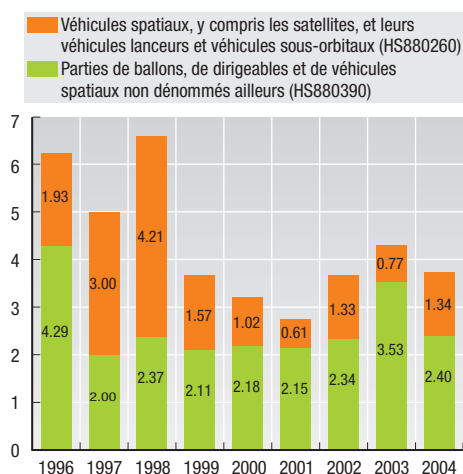


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338824184727>

Source : ONU/OCDE, Base de données sur les statistiques du commerce extérieur par produits (ITCS), septembre 2006.

Graphique 3.3b. **Exportations de produits spatiaux de l'OCDE, 1996-2004**

Exportations en milliards USD



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/338856451763>

Source : ONU/OCDE, Base de données sur les statistiques du commerce extérieur par produits (ITCS), septembre 2006.

### 3.4. BREVETS SPATIAUX

Au fil des ans, les travaux de l'OCDE ont démontré la fiabilité des données relatives aux brevets en tant qu'indicateur de l'innovation technologique et de la santé économique d'un secteur donné. Cela se vérifie également pour le secteur spatial et les applications dérivées.

#### Points essentiels

Depuis l'avènement de l'ère spatiale (de la fin des années 50 aux années 60) et de ses systèmes pionniers (les premiers satellites), le secteur spatial est considéré comme l'un des principaux chefs de file dans la mise au point de technologies de pointe. Plus récemment, la convergence des nouvelles technologies de l'information et de la capacité de traitement informatique a favorisé le développement des systèmes spatiaux et des applications pratiques innovantes (communications, navigation, imagerie). Le nombre de brevets déposés dans le secteur spatial a triplé entre 1990 et 2000, en Europe comme aux États-Unis (graphiques 3.4a et 3.4b). La baisse des dépôts de brevets depuis 2001 tient en grande part à la méthodologie (voir ci-dessous).

À l'origine, c'est essentiellement dans les pays de l'OCDE qu'étaient déposés les brevets portant sur des inventions dans le domaine spatial. Entre 1980 et 2004, l'OCDE a été à l'origine de 97 % des dépôts auprès de l'OEB, et de la quasi-totalité des brevets délivrés par l'USPTO (graphiques 3.4c et 3.4d). Les États-Unis s'inscrivent en tête des déposants avec 47 % et 75 % des brevets à l'OEB et à l'USPTO, respectivement, au cours de cette période. La France, l'Allemagne et le Japon, entre autres, ont également été à l'origine d'un pourcentage appréciable des brevets spatiaux déposés auprès de ces deux organismes. Par ailleurs, alors que les États-Unis privilégiaient les brevets B64, au niveau national surtout, d'autres (le Japon notamment), donnaient priorité à des brevets plus spécialisés (graphiques 3.4e et 3.4f).

#### Définition

Les brevets spatiaux auxquels se rapportent les chiffres ci-après couvrent pour l'essentiel des systèmes et applications entrant dans la catégorie statistique internationale B64G, à savoir « astronautique, véhicules ou équipements à cet effet ». Celle-ci englobe un large éventail d'applications et de systèmes spatiaux (satellites, lanceurs, composants, systèmes de radiocommunication ou autres systèmes à ondes destinés à la navigation et à la localisation, simulateurs, etc.). Les brevets relevant de quelques autres catégories ont aussi été examinés (601S; H01Q; H04B7/18 et H04B7/19) et pris en compte, pour autant que leur description comportait certains mots-clés (« GPS », « radiorepérage mondial »,

« satellites », « télédétection », « observation de la Terre » ou « systèmes d'information géographique »).

#### Méthodologie

L'indicateur le plus simple en matière de brevets résulte du dénombrement des brevets satisfaisant à certains critères (ici, il fallait qu'ils s'inscrivent dans la catégorie B64G ou dans une autre catégorie contenant certains termes clés). Les informations proviennent de la base de données de l'OCDE sur les brevets, qui est reliée à toutes les grandes bases de données spécialisées comme celles de l'Office européen des brevets (OEB) et du United States Patent & Trademark Office (USPTO). Une différence essentielle entre l'OEB et l'USPTO est que le catalogue du premier contient à la fois les brevets délivrés et les brevets en instance, tandis que celui du second couvre uniquement les brevets délivrés.

La baisse patente du nombre de demandes de brevets en Europe et aux États-Unis depuis 2001 est liée à un problème méthodologique. Cette diminution tient d'une part aux retards et aux difficultés techniques qui freinent l'actualisation des bases de données, d'autre part au délai entre la demande de brevet et sa délivrance à l'USPTO. Il ne faut donc pas y voir un tassement des dépôts de brevets spatiaux. D'autres études sont en cours pour déterminer s'il est possible de conduire des analyses plus détaillées des brevets spatiaux et de définir, par exemple, les liens entre brevets et citations scientifiques, licences et autres indicateurs susceptibles de mieux établir la corrélation entre brevets et développement de produits.

#### Comparabilité des données

Les brevets présentés ici ne couvrent pas la totalité des innovations en matière spatiale, bon nombre de celles-ci étant protégées par d'autres régimes de propriété intellectuelle ou par des clauses de non-divulgaration. La description des activités de dépôt de brevets peut en outre varier considérablement d'un pays à l'autre, selon l'organisme responsable des brevets. Cela tient à ce que la part d'un pays dans le nombre total de brevets délivrés sera fonction de l'importance que le pays en question accorde à l'organisme responsable. Qui plus est, la nationalité d'un brevet peut être celle de l'inventeur, ou celle du pays où le premier brevet a été délivré.

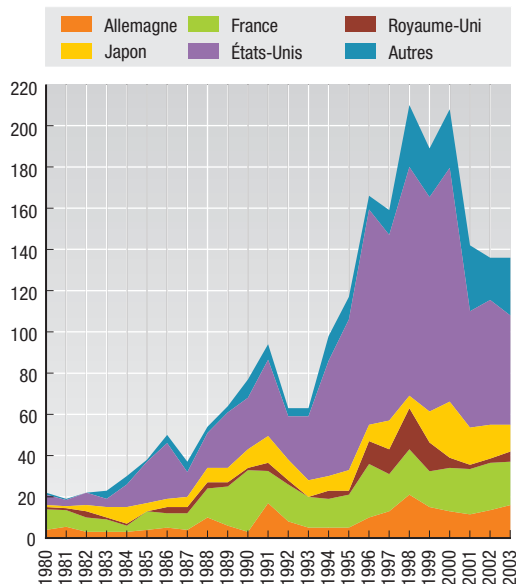
#### Sources des données

- OCDE (2006), Base de données de l'OCDE sur les brevets, septembre 2006.

3.4. BREVETS SPATIAUX

Graphique 3.4a. Ventilation des brevets spatiaux à l'OEB, 1980-2003<sup>1</sup>

Nombre de brevets délivrés ou en instance par pays



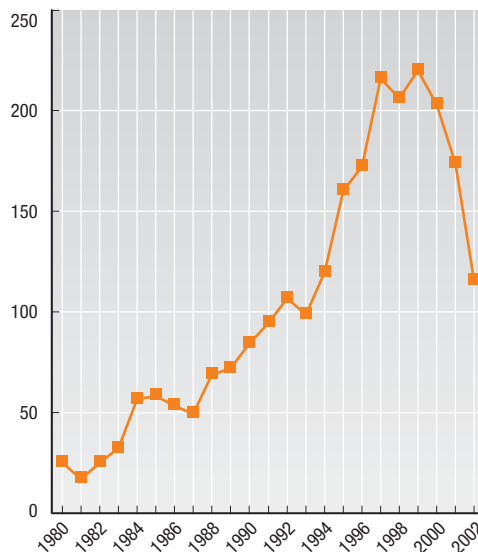
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/340011705324>

1. Noter l'incidence des délais liée à la méthodologie sur les dernières années.

Source : Base de données de l'OCDE sur les brevets, septembre 2006

Graphique 3.4b. Ventilation des brevets spatiaux délivrés par l'USPTO, 1980-2002<sup>1</sup>

Nombre de brevets délivrés chaque année aux déposants de tous les pays



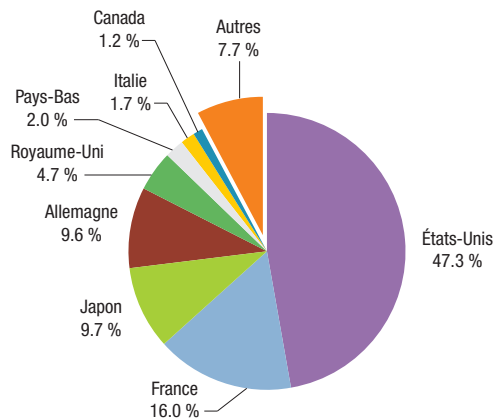
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/340018122765>

1. Noter l'incidence des délais liée à la méthodologie sur les dernières années.

Source : Base de données de l'OCDE sur les brevets, septembre 2006.

Graphique 3.4c. Ventilation des brevets spatiaux à l'OEB, 1980-2004

Pourcentage des brevets en instance ou délivrés en fonction du pays de l'inventeur

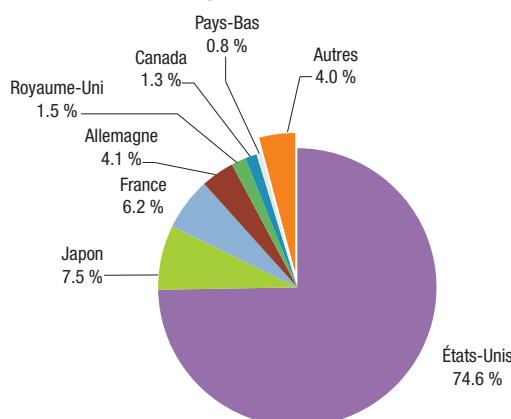


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/340020136167>

Source : Base de données de l'OCDE sur les brevets, septembre 2006.

Graphique 3.4d. Ventilation des brevets spatiaux à l'USPTO, 1980-2004

Pourcentage de l'ensemble des brevets délivrés en fonction du pays de l'inventeur

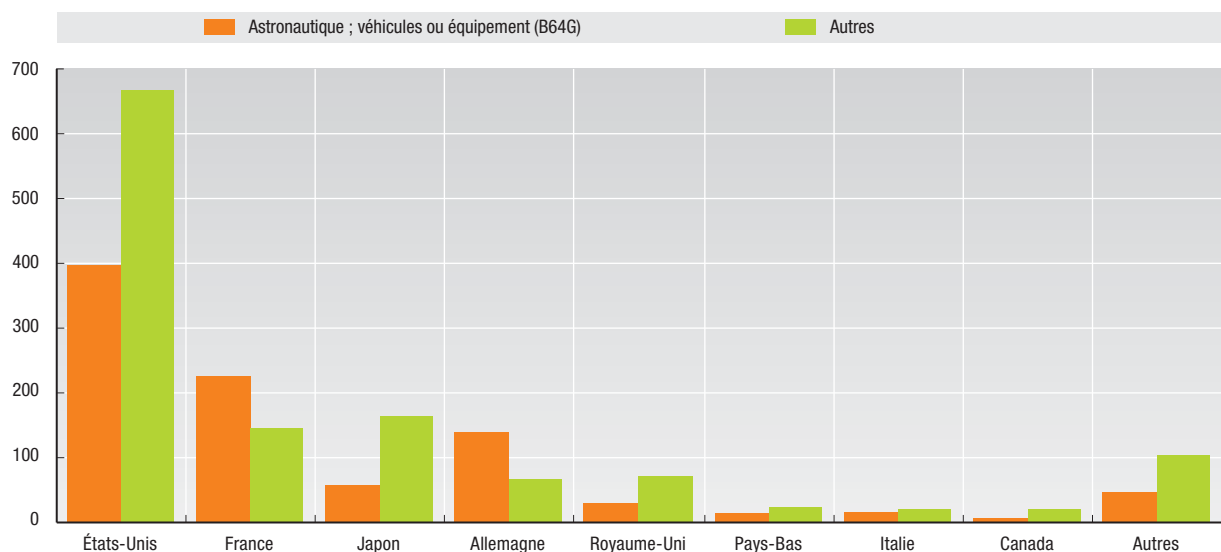


StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/340082258331>

Source : Base de données de l'OCDE sur les brevets, septembre 2006.

## 3.4. BREVETS SPATIAUX

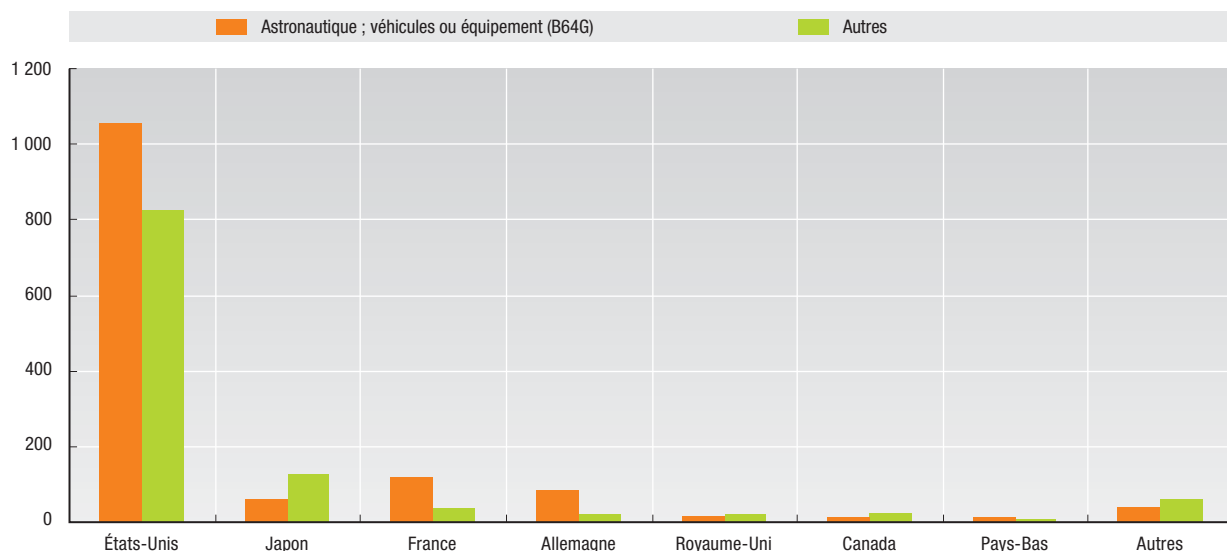
**Graphique 3.4e. Ventilation des brevets spatiaux à l'OEB, par type et par pays, 1980-2004**  
 Nombre de brevets délivrés ou en instance en fonction du pays de l'inventeur



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/340152402075>

Source : Base de données de l'OCDE sur les brevets, septembre 2006.

**Graphique 3.4f. Ventilation des brevets spatiaux à l'USPTO, par type et par pays, 1980-2004**  
 Nombre de brevets délivrés en fonction du pays de l'inventeur



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/340156276706>

Source : Base de données de l'OCDE sur les brevets, septembre 2006

## 3.5. ACTIVITÉS DE LANCEMENT SPATIAL

Une douzaine de pays sont actuellement dotés d'une capacité autonome de lancement permettant de mettre des satellites en orbite. L'industrie internationale du lancement spatial joue un rôle pivot en ce qu'elle permet à des intervenants commerciaux et non commerciaux d'avoir des activités dans le secteur spatial, civil et militaire.

### Points essentiels

Le nombre de lancements a globalement fléchi depuis la fin des années 90 (graphique 3.5a), celui des lancements commerciaux notamment, ce qui tient en grande part à la crise financière qui a frappé les opérateurs de télécommunications en 2001 (graphique 3.5b). Un examen de l'ensemble des lancements effectués entre 2000 et 2006 dans chaque pays révèle que si, dans plusieurs pays grands prestataires de services de lancement (États-Unis, Russie et Europe), leur nombre a diminué en 2006 par rapport à 2000, leur augmentation en Russie et en Chine compense en partie le recul enregistré par les États-Unis et l'Europe (graphique 3.5c).

Il ressort d'une analyse des lancements commerciaux effectués au cours de deux périodes (1996-2000 et 2001-2006) que la Russie et l'entreprise multinationale Sea Launch ont progressé aux dépens de la Chine et des États-Unis (graphiques 3.5d et 3.5e). Les recettes associées aux lancements commerciaux ont généralement diminué selon une courbe parallèle aux activités de lancement (graphique 3.5f). Le caractère cyclique des activités spatiales (lié par exemple à la nécessité de renouveler les parcs de satellites) et le nombre grandissant de pays disposant de programmes spatiaux devraient dynamiser le secteur au cours de la prochaine décennie. La concurrence internationale sur les marchés commerciaux pourrait s'intensifier.

### Définitions

On peut répartir les lancements en deux grandes catégories : commerciaux et non commerciaux. Un lancement commercial est celui dont le lancement de la charge utile principale fait l'objet d'un appel à concurrence ouvert à tous les prestataires de services de lancement compétents. Il peut donc être réalisé par un prestataire public ou privé, dès lors que d'autres prestataires compétents ont pu soumettre une offre. À l'inverse, un lancement non commercial est un lancement dans le cadre duquel le service de transport orbital de la charge utile principale n'a pas été ouvert à la concurrence (ex. satellite institutionnel, scientifique). Les lancements de l'entreprise Sea Launch sont des lancements « multinationaux » effectués en eaux internationales avec la participation d'organismes de quatre pays (Norvège, Russie, Ukraine et États-Unis).

Un lanceur peut comporter une ou plusieurs charges utiles (autrement dit, le nombre de charges utiles peut dépasser celui des lancements). À l'instar des lancements, les charges utiles peuvent être réparties en charges commerciales et non-commerciales. Les charges utiles commerciales sont celles dont : i) l'opérateur est une entreprise privée ou ii) celles qui sont financées par l'État mais fournissent, en partie ou en totalité, des services par l'intermédiaire d'une entreprise semi-privée ou privée. Les charges utiles non-commerciales sont les charges, civiles ou militaires, de nature gouvernementale, ou du secteur à but non lucratif.

### Méthodologie

La plupart des données utilisées ont été communiquées par l'Office of Commercial Space Transportation (bureau du transport spatial commercial) de la Federal Aviation Administration (FAA/AST). Elles couvrent l'ensemble des lancements orbitaux et suborbitaux réalisés au cours d'une année civile donnée dans le monde (indépendamment de la date de signature du contrat). Chaque lancement est ensuite décrit en fonction de ses principales caractéristiques : date de lancement; type de véhicule utilisé; site de lancement; charges utiles; type d'orbite, exploitant, fabricant; mission (scientifique, renseignement, télédétection, navigation, etc.); prix; réussite ou échec du lancement et de la mission. Les données englobent la totalité des lancements et des charges utiles, que le lancement ou la mission aient réussi ou échoué.

### Comparabilité des données

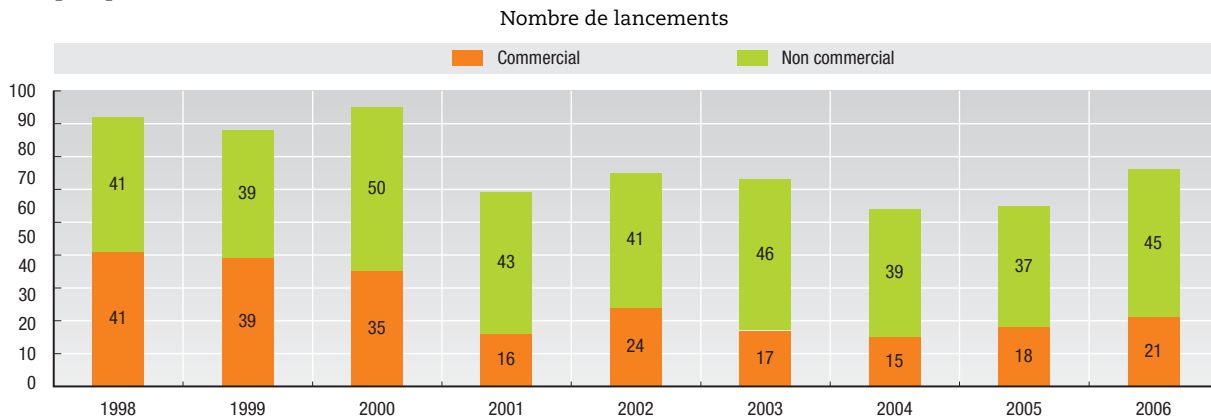
Les données de la FAA sont susceptibles de révisions – plus souvent par suite de reclassements des lancements (commerciaux ou non-commerciaux) que d'une modification de leur nombre total au cours d'une année donnée. On les a comparées aux données contenues dans le Rapport 2004 sur l'aéronautique et l'espace (Aeronautics and Space Report of the President) de la NASA, qui font état, en moyenne, de deux lancements de plus par an (entre 1997 et 2003) que les données de la FAA utilisées ici. D'autres rapports sectoriels émanant de différentes sources se fondent parfois sur une définition différente des lancements commerciaux, mais fournissent généralement des chiffres de même ordre.

### Sources des données

- Federal Aviation Administration's Office of Commercial Space Transportation (FAA/AST) (2007), Commercial Space Transportation: 2006 Year In Review, janvier.

## 3.5. ACTIVITÉS DE LANCEMENT SPATIAL

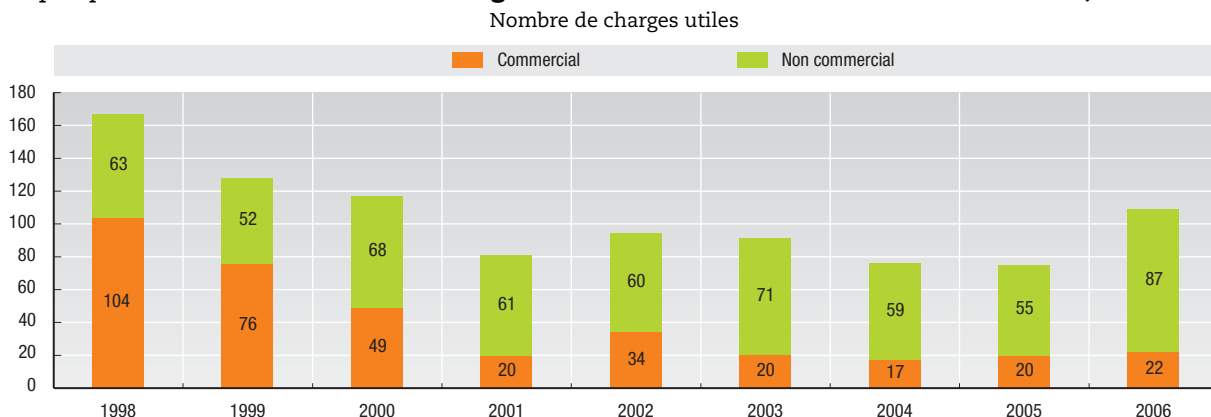
Graphique 3.5a. **Nombre total de lancements commerciaux et non commerciaux<sup>1</sup>, 1998-2006**



1. Comprend les réussites et les échecs.

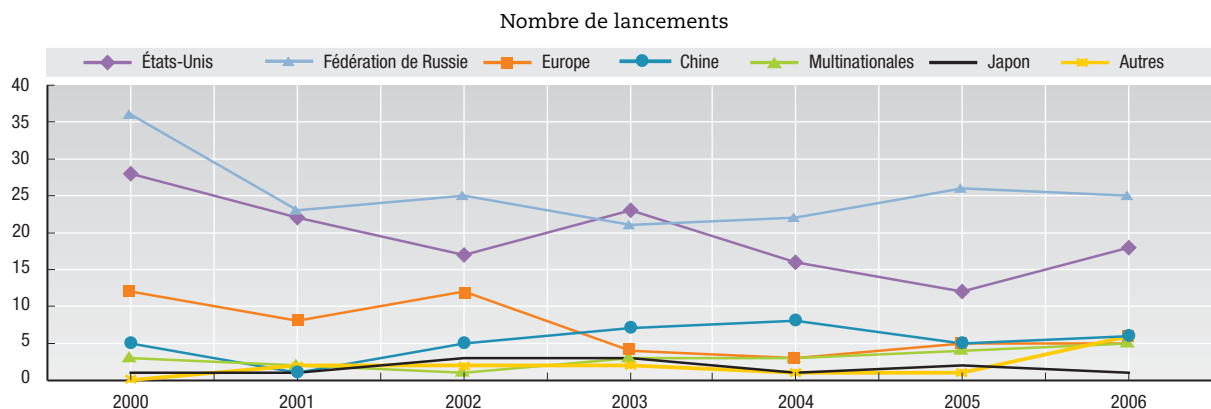
Source : Associate Administrator for Commercial Space Transportation (AST), 2007.

Graphique 3.5b. **Total mondial de charges utiles commerciales et non commerciales, 1998-2006**



Source : FAA/AST (2007), Commercial Space Transportation: 2006 Year In Review, janvier.

Graphique 3.5c. **Nombre total de lancements<sup>1</sup> (commerciaux et non commerciaux) par pays, 2000-2006**



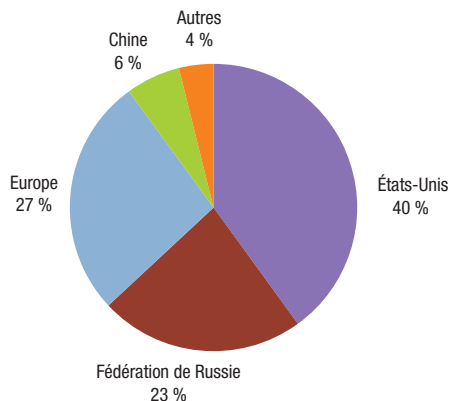
1. Comprend les réussites et les échecs.

Source : FAA/AST (2007), Commercial Space Transportation: 2006 Year In Review, janvier.

3.5. ACTIVITÉS DE LANCEMENT SPATIAL

**Graphique 3.5d. Ventilation de 177 lancements commerciaux<sup>1</sup> effectués dans le monde, 1996-2000**

En pourcentage de l'ensemble des lancements

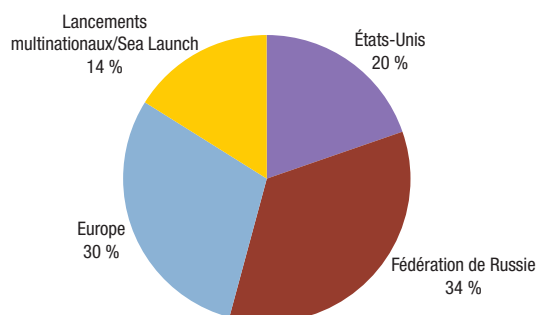


1. Comprend les réussites et les échecs.

Source : FAA/AST (2007), Commercial Space Transportation: 2006 Year In Review, janvier.

**Graphique 3.5e. Ventilation de 111 lancements commerciaux<sup>1</sup> effectués dans le monde, 2001-2006**

En pourcentage de l'ensemble des lancements

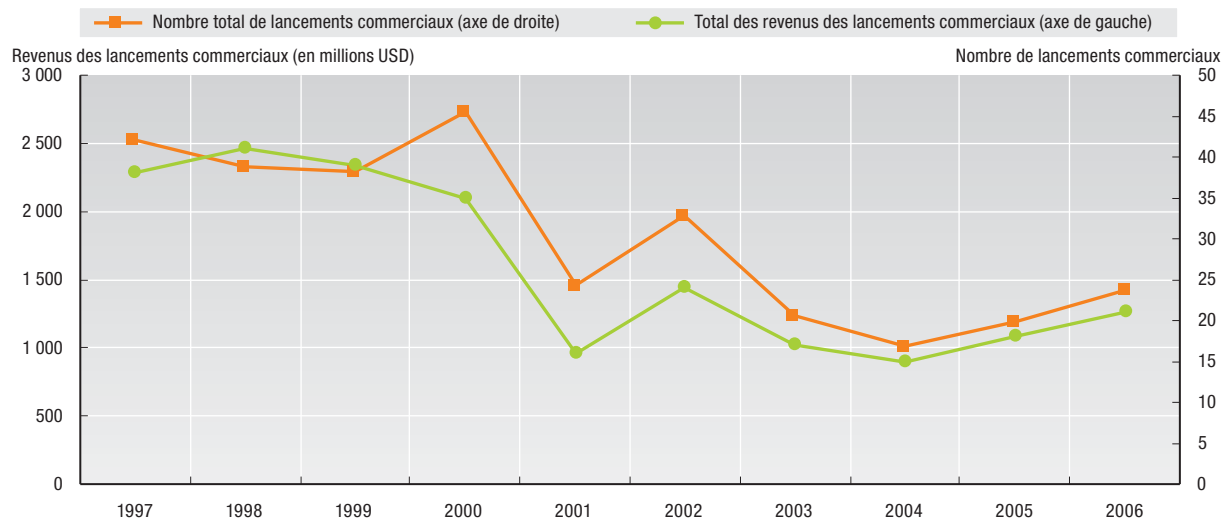


1. Comprend les réussites et les échecs.

Source : FAA/AST (2007), Commercial Space Transportation: 2006 Year In Review, janvier.

**Graphique 3.5f. Nombre total de lancements commerciaux effectués dans le monde et total des revenus, 1997-2006**

Nombre de lancements et revenus des lancements



1. Comprend les réussites et les échecs

Source : FAA/AST (2007), Commercial Space Transportation: 2006 Year In Review, janvier.

### 3.6. ACTIVITÉS ASSOCIÉES À L'EXPLORATION SPATIALE

Les pays disposant de programmes spatiaux tendent à intensifier leurs investissements dans les applications spatiales (télécommunications, observation de la Terre) pour appuyer leurs objectifs stratégiques et économiques. L'exploration spatiale demeure cependant le moteur essentiel des investissements dans la R-D et les sciences et, par là même, une activité de premier plan des grandes agences spatiales.

#### Points essentiels

Partout dans le monde, la conquête de l'espace est une mission fondamentale des agences spatiales, d'autant que les exploits dans ce domaine ont toujours suscité l'intérêt du public (course vers la Lune, exploration de Mars par des robots, atterrissage d'une sonde sur Titan, etc.).

Le nombre de missions scientifiques et planétaires spatiales a progressé au fil des ans, tendance dont témoignent les missions d'exploration robotisées, en cours et prévues, du système solaire, auxquelles les États-Unis, l'Europe et plusieurs pays asiatiques participent activement (tableau 3.6a).

Outre l'exploration robotisée, le développement de la présence humaine dans l'espace est un thème récurrent depuis les années 50, tant pour des raisons politiques que de prestige. Trois pays seulement disposent à l'heure actuelle des capacités autonomes permettant d'envoyer des humains dans l'espace : la Russie, les États-Unis, et la Chine même si, à la fin de décembre 2006, 451 astronautes de 37 pays différents avaient volé en orbite terrestre. Depuis la fin des années 90, on vérifie également la faisabilité des vols spatiaux habités commerciaux dans le cadre d'opérations de « tourisme spatial » (tableau 3.6b).

#### Définitions

L'exploration spatiale est l'exploration physique d'objets extraterrestres au moyen de sondes robotisées et de missions habitées. De manière plus générale, elle recouvre aussi les disciplines scientifiques (astronomie, physique solaire, astrophysique, sciences planétaires), les technologies et les politiques appliquées aux projets spatiaux.

#### Méthodologie

Les missions robotisées présentées ici comprennent les véhicules orbitaux en opération et prévus (à savoir des véhicules spatiaux qui ont pour

mission de tourner en orbite autour d'une planète ou d'un astéroïde, généralement pour en cartographier la surface), les minirobots mobiles (des robots qui atterrissent sur les astres et les parcourent), et d'autres sondes d'exploration (des véhicules spatiaux lancés pour survoler plusieurs corps célestes). Il se peut que les missions prévues soient annulées; c'est pourquoi seules celles dont le lancement doit avoir lieu avant 2008 ont été prises en compte. Plusieurs dizaines de sondes d'exploration ont par ailleurs été lancées au fil des ans, à destination de planètes, de lunes, de comètes et d'astéroïdes du système solaire, dans le cadre de missions nationales ou internationales.

S'agissant des vols spatiaux habités, plusieurs définitions du terme « astronaute » coexistent. La Fédération aéronautique internationale l'applique à tout individu ayant volé à 100 kilomètres d'altitude. La US Air Force a fixé la limite à une altitude 50 miles (80.45 km), d'autres estimant pour leur part qu'un individu doit avoir atteint la vitesse orbitale et être resté en orbite (au-dessus de 200 km) pour être appelé « astronaute ». C'est la définition de la Fédération aéronautique internationale que nous avons utilisée ici.

#### Comparabilité des données

Les données présentées proviennent de plusieurs sources. Comme il n'existe pas de source d'informations unique pour les missions internationales d'exploration spatiale, les chiffres communiqués se prêtent dans certains cas à interprétation.

#### Sources des données

- Étude de l'OCDE-IFP (2007), notamment les données du site de la NASA consacré à l'exploration spatiale (<http://solarsystem.nasa.gov>, consulté en janvier 2007), du site de l'ESA consacré à la science spatiale ([www.esa.int](http://www.esa.int), consulté en janvier 2007), de la *Astronautic Encyclopedia* en ligne (<http://astronautix.com>, consultée en janvier 2007), et des communications des experts C. Lardier et P. Coué.



## 3.6. ACTIVITÉS ASSOCIÉES À L'EXPLORATION SPATIALE

Tableau 3.6a. **Sondes d'exploration en opération et projetées (décembre 2006)**<sup>1</sup>

Nom de la mission	Date du lancement	Agence(s)	Description de la mission
Lunar Reconnaissance Orbiter	2008	NASA (USA)	Orbiteur lunaire
Chang'e 1 (« Déesse de la lune »)	2007	CAST (Chine)	Orbiteur lunaire
Chandrayaan 1 (« Vaisseau lunaire » en hindi)	2007	ISRO (Inde)	Orbiteur lunaire
Selene	2007	JAXA, ISAS (Japon)	Orbiteur lunaire
Dawn	2007	NASA (USA)	Rendez-vous et mise en orbite autour des astéroïdes Vesta (2011) et Cérés (2015)
Phoenix	2007	NASA (USA)	Robot devant atterrir sur Mars (2008), et creuser pour vérifier la présence d'eau.
New Horizons	19/07/2006	NASA (USA)	Sonde à destination de Pluton et de la ceinture de Kuiper (2015), survol de Jupiter (2007)
Venus Express	09/11/2005	ESA (Europe)	Orbiteur de Vénus
Mars Reconnaissance Orbiter	12/08/2005	NASA (USA)	Orbiteur de Mars
Messenger	02/08/2004	NASA (USA)	Sonde à destination de Mercure (2011), survol de Vénus (2007)
Rosetta	02/03/2004	ESA (Europe)	Sonde à destination de la comète Churyumov-Gerasimenko (2014), survol de l'astéroïde 2867 Steins (2008)
Opportunity	07/07/2003	NASA (USA)	Robot martien
Spirit	10/06/2003	NASA (USA)	Robot martien
Hayabusa (« Faucon pèlerin »)	09/05/2003	JAXA, ISAS (Japon)	A atterri sur l'astéroïde Itokawa (2005) et y a recueilli des échantillons. Retour sur la Terre prévu pour 2010.
Mars Express	06/02/2003	ESA (Europe)	Orbiteur de Mars
2001 Mars Odyssey	07/04/2001	NASA (USA)	Orbiteur de Mars
Cassini	15/10/1997	NASA, ESA, ASI (USA, Europe, Italie)	Orbiteur de Saturne (la sonde Huygens qu'il transportait a atterri sur Titan en 2005)
Ulysses	06/10/1990	NASA (USA)	Orbiteur solaire
Voyager 2	20/08/1977	NASA (USA)	Exploration de l'espace interstellaire (actuellement à plus de 12 milliards de kilomètres du Soleil)
Voyager 1	05/09/1977	NASA (USA)	Exploration de l'espace interstellaire (actuellement à plus de 15 milliards de kilomètres du Soleil)

1. Outre ces missions d'exploration robotisées à destination de corps cosmiques, plus d'une douzaine de satellites scientifiques sont en orbite autour de la Terre. Deux grands télescopes spatiaux internationaux (NASA/ESA) étaient en opération en décembre 2006 : le télescope Hubble (lancé en 1990) et SOHO, l'Observatoire pour l'étude du Soleil et de l'héliosphère (lancé en 1995). Le successeur de Hubble, le télescope James Webb, pourrait être lancé en 2013. L'observatoire international CoRoT, lancé en 2006 sous la responsabilité de l'agence spatiale française, le CNES, et l'observatoire Kepler de la NASA (dont le lancement est prévu en 2008), ont pour objectif spécifique de rechercher des planètes semblables à la Terre en dehors du système solaire.

Source : Étude OCDE/IFP, 2007.

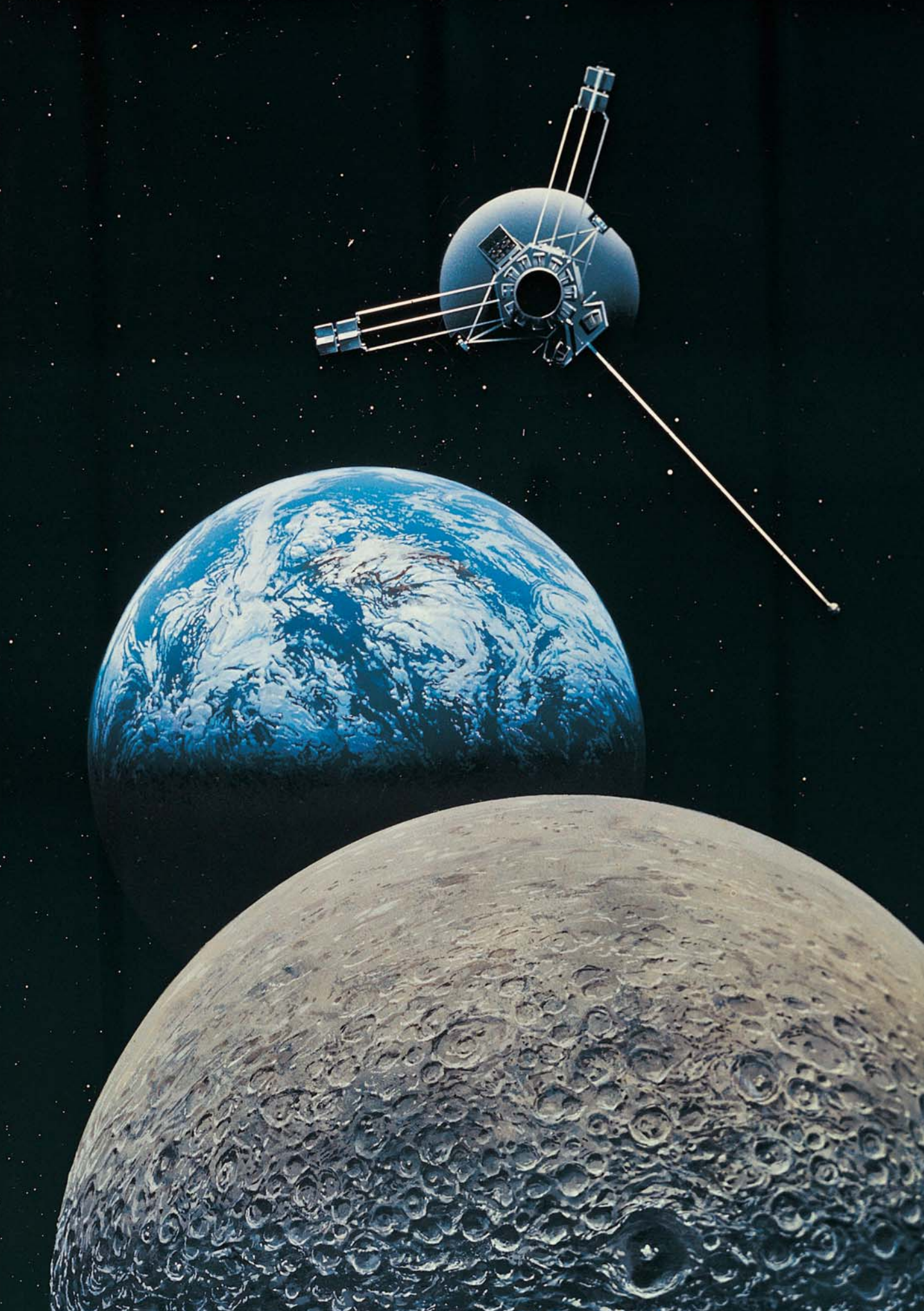
Tableau 3.6b. **Statistiques choisies concernant les vols habités en décembre 2006**

Pays disposant de capacités autonomes pour le lancement de vols habités	3 <sup>1</sup>
Nombre de lancements de vols habités	+240
Nombre d'individus ayant volé en orbite	451
Nombre d'individus ayant volé au-dessus du seuil de 100 km d'altitude (vols sous-orbitaux compris)	454
Nombre de nationalités ayant volé dans l'espace	37
Nombre d'astronautes ayant marché sur la Lune (1969-1972)	12
Nombre de stations spatiales opérationnelles et habitées depuis les années 60	9 <sup>2</sup>
Nombre d'astronautes professionnels actuellement en orbite (la station spatiale internationale est constamment habitée depuis 2003)	3
Nombre de participants payants à des vols orbitaux	4

1. Chine, Russie, États-Unis.

2. 7 russes, 1 américaine, 1 internationale.

Source : Étude OCDE/IFP, 2007.





## 4. RETOMBÉES

D'après les informations présentées dans les chapitres précédents, le recours aux actifs spatiaux semble s'intensifier et, avec lui, les retombées sur l'économie et la société. Le présent chapitre a pour finalité de décrire un certain nombre d'impacts du développement des activités spatiales. Les informations sont tirées de sources diverses et, souvent, sont de nature qualitative plutôt que quantitative. À en juger par les conclusions de cet examen, un grand nombre de services spatiaux ont des retombées favorables sur nos sociétés modernes mais, à l'instar d'autres secteurs économiques, leurs avantages réels ne pourront être mieux définis et quantifiés que si l'on parvient à résoudre les problèmes d'ordre méthodologique et de définition des données économiques.

Le chapitre débute avec un bref survol des différentes catégories d'impacts liées aux activités spatiales. Les sections qui suivent décrivent l'effet multiplicateur sur les revenus commerciaux des secteurs non-spatiaux; les répercussions des services spatiaux sur des enjeux majeurs de la société (environnement, catastrophes naturelles); et les effets plus particuliers des programmes spatiaux institutionnels sur les entreprises du secteur.

### 4.1. TYPES DE RETOMBÉES

L'adoption et la diffusion de nouvelles technologies, comme les technologies spatiales, peuvent induire des changements notables, quoique souvent imperceptibles, dans nos sociétés. L'aptitude à diffuser l'information sur de vastes territoires, les télécommunications instantanées, et une vision globale du monde sont quelques-unes des facultés que les actifs spatiaux ont apportées aux sociétés modernes. La mise en place d'une infrastructure spatiale civile en complément utile aux infrastructures terrestres est cependant un objectif relativement récent. Le développement des activités spatiales avait, et a toujours dans certains cas, une finalité essentiellement stratégique et militaire, et ne visait pas à assurer le progrès économique et social.

Avec l'intégration grandissante des services spatiaux et leur emploi généralisé dans divers domaines tertiaires, politiques et commerciaux, cette conception a lentement évolué. Même si dans ce contexte, la science et l'exploration spatiale demeurent des moteurs de longue date de l'innovation dans le secteur spatial, et aussi des missions fondamentales des agences spatiales, comme indiqué par OCDE (2005) et la section 3.6. Les actifs spatiaux ont aujourd'hui des retombées diverses sur la société, même si celles-ci sont généralement mal définies et semblent parfois plus qualitatives que quantitatives. Le tableau ci-après résume plusieurs d'entre elles. Les sections qui suivent présentent des exemples particuliers.

Tableau 4.1. **Différentes catégories de retombées des investissements spatiaux**

Catégorie	Dans le secteur spatial	Dans d'autres secteurs
Nouveaux emplois	Effectifs du secteur spatial	Emplois locaux et régionaux pour assurer des services aux employés du secteur spatial (industries, magasins locaux) Emplois dans les entreprises et organismes faisant appel aux produits ou services spatiaux pour créer de nouveaux produits ou services (imagerie des instruments géospatiaux, signaux satellitaires des instruments de navigation, etc.)
Nouveaux revenus	Revenus dérivant de nouveaux services	Revenus dégagés de nouveaux services fondés sur des équipements spatiaux (services de télécommunication, de navigation, services géospatiaux)
Efficience	Hausse de la compétitivité de certaines entreprises spatiales (voir le cas de la Norvège)	Gains de productivité obtenus grâce à l'amélioration de la production et de la répartition des usagers des actifs spatiaux. Économies
Coûts évités	–	Diminution des dommages matériels, de la mortalité...
Intégration sociale <i>via</i> l'accès aux télécommunications	–	Les projets d'infrastructure de communications par satellite contribuent à résoudre le problème de l'exclusion sociale en améliorant l'accessibilité.

#### Encadré 4.1. **Analyses d'impact : difficultés méthodologiques**

Les activités spatiales, intégrées au secteur plus vaste de l'aérospatiale, peuvent apporter une certaine contribution à l'économie. La difficulté essentielle consiste à fournir des mesures fiables de leurs retombées, exercice qui nécessite de solides données de référence. Comme indiqué à la section précédente, les statistiques relatives au secteur spatial dont on dispose actuellement sont très lacunaires. Souvent, les chiffres concernant les intrants ne sont guère comparables d'un pays à l'autre, ou n'existent que pour un nombre restreint de pays. C'est là un aspect d'un problème général : les indicateurs des activités spatiales les plus faciles à obtenir sont les moins utiles pour suivre le développement d'une « économie spatiale » (comme les services), alors que les indicateurs les plus intéressants font en grande partie défaut, sauf pour quelques applications. On manque ainsi de données officielles permettant de calculer, à partir de la vente de produits et de services spatiaux, la productivité réelle fondée sur la valeur ajoutée par employé. L'incidence des activités spatiales sur la compétitivité est également difficile à déterminer; il faudrait pour cela disposer d'informations sur le coût lié à l'utilisation de processus de production spécifiques à ce secteur ou à la rentabilité de produits spatiaux donnés.

## 4.2. MULTIPLICATEUR DES RECETTES COMMERCIALES POUR LES SECTEURS NON SPATIAUX

Bien que les investissements effectués dans le secteur spatial y soient généralement maintenus (Bach, 2002), essentiellement parce qu'ils sont consacrés à la mise au point de produits spécifiques à usage exclusivement interne, ou de programmes destinés à soutenir l'industrie spatiale en particulier, il ressort de diverses études que les activités spatiales peuvent avoir des retombées économiques substantielles sur d'autres secteurs. Souvent, cet effet de « multiplicateur de recettes » n'intervient qu'après des années de recherche et de développement, lorsque les systèmes spatiaux entrent en exploitation.

### **Retombées dans le secteur des télécommunications**

La possibilité de transférer et de radiodiffuser instantanément des informations partout dans le monde a eu pour effet de multiplier le chiffre d'affaires des compagnies de téléphonie et des télédiffuseurs depuis les années 80, et des prestataires de services Internet plus récemment. Selon une étude du cabinet Euroconsult, les 5 milliards EUR investis dans la construction et le lancement de satellites de télécommunications en 2002 ont produit des revenus d'une centaine de milliards EUR dans le secteur des télécommunications au sens large (Achache, 2006).

**Retombées sur l'économie nationale** – Plus généralement, et comme pour d'autres secteurs, quelques pays ont essayé, au fil des ans, d'évaluer les retombées que des investissements dans les systèmes spatiaux pourraient avoir sur l'économie. L'*Office of Commercial Space Transportation* de la Federal Aviation Administration (FAA/AST) a ainsi publié en février 2006 un rapport sur les effets du transport spatial commercial et des secteurs connexes sur d'autres branches de l'industrie, notamment en termes d'activité économique (chiffre d'affaires) et d'emplois générés dans l'ensemble des secteurs de l'économie nationale (FAA, 2006). L'analyse d'impact économique a fait appel à une méthode à entrées-sorties et au *Regional Input-Output Modelling System* (RIMS II) mis au point par le Bureau d'analyse économique du ministère du Commerce. Le secteur spatial, tel que le définit l'étude de la FAA, aurait été à l'origine – via des effets directs, indirects et induits – de 98 milliards USD de recettes résultant de l'activité économique en 2004, et de 551 350 emplois aux États-Unis (voir la définition, les tableaux et les graphiques à la page suivante). Tous les grands secteurs de l'industrie américaine en ont ressenti dans une certaine mesure les effets bénéfiques (les secteurs des services informatiques, de la fabrication,

de la finance et de l'assurance, des soins de santé et de l'assistance sociale par exemple). À titre de comparaison, une étude appliquant la même méthode a permis d'observer que le secteur de l'aviation civile a des retombées plus de dix fois supérieures à celles du transport spatial commercial et des secteurs qui en dépendent.

**Retombées locales** – Sur le plan local, et bien que ce phénomène ne soit pas particulier aux activités spatiales, des retombées économiques peuvent se manifester dans une région donnée dès lors que de nombreux employés y travaillent. Ainsi, le *John C. Stennis Space Center* (SSC), qui compte plus de 1 600 scientifiques et ingénieurs de la NASA, influe profondément sur les communautés environnantes. En 2005, ses répercussions économiques globales directes se sont chiffrées à 691 millions USD au total, dont 503 millions USD sur les communautés du Mississippi et de la Louisiane situées dans un rayon de 50 milles. Des études ont également été réalisées pour la Guyane, où est établi le Centre spatial guyanais (CSG), l'astroport européen. Les activités spatiales conduites sur le site ont généré 20 % du PIB du département français en 2005; elles emploient 1 350 personnes et ont créé 5 800 emplois dans d'autres secteurs (un emploi direct étant à l'origine de 4,4 emplois dérivés). Par ailleurs, les personnes actives dans le secteur spatial sont à l'origine de 40 % des impôts locaux et de 60 % des importations (CNES et INSEE, 2005).

Sur le plan méthodologique, les analyses à entrées-sorties constituent une méthode utile d'évaluation des impacts économiques, et les résultats de la FAA offrent des informations intéressantes sur l'incidence du secteur spatial américain. Un défaut inévitable de ce genre d'analyse tient au manque de statistiques spatiales précises, les codes statistiques utilisés dans le cadre de l'étude couvrant par définition des branches autres que la seule branche spatiale. Les données d'origine relatives aux chiffres d'affaires qui ont été utilisées pour calculer les effets économiques se fondent sur les adaptations par la FAA des données privées de l'étude réalisée en 2004 par la *Satellite Industry Association* (SIA), *2004 Satellite Industry Annual Indicators Study*. L'analyse de la FAA fait appel à certains codes SCIAN : le code 334220 : *Fabrication de matériel de radiodiffusion, de télédiffusion et de communication sans fil* pour la construction de satellites; le code 336414 : *Fabrication de missiles guidés et véhicules spatiaux* pour la construction de véhicules de lancement et les services de lancement.

### 4.2. MULTIPLICATEUR DES RECETTES COMMERCIALES POUR LES SECTEURS NON SPATIAUX

Tableau 4.2a. **Effets économiques du secteur du transport spatial commercial et des secteurs annexes aux États-Unis, 2004 (en milliers USD)**

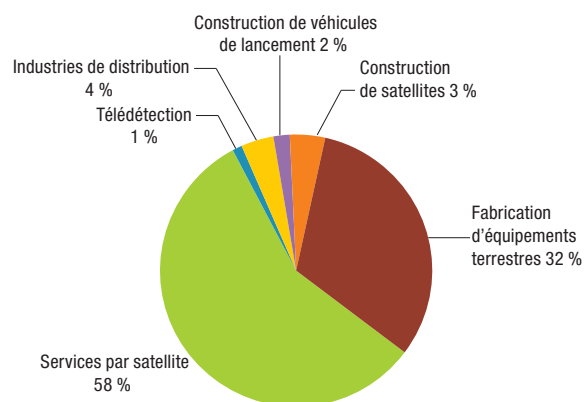
Secteur	Effets directs <sup>1</sup>	Effets indirects <sup>2</sup>	Effets induits <sup>3</sup>	Total
Construction de lanceurs	286 936	759 171	612 277	1 658 384
Construction de satellites	626 307	1 654 746	1 185 058	3 466 111
Fabrication d'équipements terrestres	5 722 370	15 118 905	10 827 507	316 68 782
Services satellitaires <sup>4</sup>	9 428 956	26 684 009	20 346 240	56 459 205
Télétection	69 529	279 196	332 474	681 199
Secteurs de distribution <sup>5</sup>	532 049	1 886 862	1 734 366	4 153 278
Total	16 666 148	46 382 890	35 037 924	98 086 960

1. Les effets directs sont les dépenses en intrants et en main d'œuvre liées à la fourniture de tout produit ou service final associé aux secteurs analysés.
2. Les effets indirects couvrent les achats (silicone, fil de cuivre, etc.) effectués et la main d'œuvre mise à disposition par les industries qui fournissent des intrants au secteur du lancement et aux secteurs qui en dépendent. Ces effets quantifient les échanges et la production intersectoriels nécessaires à la production des produits et services finaux.
3. Les effets induits sont les cycles successifs de hausse des dépenses des ménages résultant des effets directs et indirects (l'augmentation des dépenses d'un ingénieur travaillant à la construction de véhicules de lancement en produits et services de consommation).
4. Comprend à la fois les services destinés aux usagers finaux (téléphonie par satellite, services VSAT, services de données par satellite, et diffusion directe à domicile) et la location de transpondeurs (les entreprises qui exploitent les satellites et louent ou vendent de la capacité de transpondeur).
5. Comprend les marges et les coûts de transit (services de transport routier, aérien et ferroviaire) du commerce de gros et de détail liés au transport des composants vers les sites de fabrication.

Source : FAA (2006).

Graphique 4.2a. **Retombées du secteur du transport spatial commercial et des secteurs annexes aux États-Unis, 2004**

En pourcentage de l'ensemble des retombées



Source : FAA (2006).

Tableau 4.2b. **Retombées économiques (chiffre d'affaires et emplois) générées par le secteur du transport spatial et les secteurs industriels américains, 2004 (en milliers USD)**

Secteur	Chiffre d'affaires (« activité économique »)	Emplois
Services d'information	29 575 613	116 800
Fabrication	27 439 628	87 820
Immobilier, crédit-bail et location	6 571 523	15 250
Finance et assurance	4 776 096	22 600
Commerce de gros	4 686 286	28 830
Services spécialisés, scientifiques et techniques	4 159 086	34 260
Soins de santé et assistance sociale	3 482 882	44 720
Commerce de détail	2 963 727	43 160
Transport et entreposage	2 331 069	19 620
Autres services	2 072 797	25 080
Services d'aménagement et de restauration	1 777 420	31 540
Gestion d'entreprises	1 761 363	12 080
Services administratifs et de gestion des déchets	1 600 600	27 300
Culture, divertissements et loisirs	1 364 960	19 330
Services d'infrastructure	1 292 394	2 850
Agriculture, sylviculture, pêche et chasse	881 254	5 840
Services éducatifs	557 315	9 790
Industries extractives	456 971	1 270
Construction	335 976	3 220
TOTAL USD	98 086 960	551 360

Source : wFAA (2006).

### 4.3. EFFETS SUR LES ENJEUX MAJEURS DE LA SOCIÉTÉ (ENVIRONNEMENT, CATASTROPHES NATURELLES)

Grâce à leurs caractéristiques uniques, les applications spatiales offrent des possibilités considérables de remédier à plusieurs problèmes durables et de long terme du XXI<sup>e</sup> siècle, notamment dans les domaines de l'environnement, de l'exploitation des ressources naturelles, de la gestion des catastrophes naturelles, de la mobilité internationale et de la transition à une société du savoir (OCDE, 2005). On trouvera ici de brefs exemples des avantages avérés des systèmes spatiaux existants (voir aussi l'annexe B).

À l'instar de nombreux autres services d'utilité publique (énergie, eau), les systèmes spatiaux et leurs produits (liaisons de télécommunications, imagerie, etc.) sont progressivement devenus partie intégrante de nos sociétés modernes sans que nous soyons conscients des avantages que nous en retirons. Il existe aujourd'hui des services essentiels qui ne pourraient fonctionner en l'absence de systèmes spatiaux. Paradoxalement, les avantages qu'offrent ces actifs ne nous apparaîtraient clairement, dans de nombreux cas, que s'ils cessaient de fonctionner correctement (encadré 4.3).

Pour réaliser son plein potentiel, il faut le plus souvent que l'infrastructure spatiale soit étroitement associée à des installations terrestres (les données d'observation de la Terre doivent ainsi être intégrées à des modèles comportant des données complémentaires non spatiales pour être utiles). Dans ces circonstances, les principaux avantages escomptés de l'utilisation des systèmes spatiaux dans la lutte contre les problèmes de société revêtent généralement les formes suivantes : réduction du temps de transaction, économies, coûts évités, hausse de la productivité et augmentation de l'efficacité pour les usagers finaux des actifs spatiaux. Plusieurs analyses coûts-bénéfices ont été réalisées au fil des ans, mais il n'en demeure pas moins difficile de rattacher des avantages spécifiques aux technologies spatiales. Le calcul du rapport entre les coûts d'un système et les divers bienfaits socioéconomiques en résultant est parfois discutable dans la mesure où il est rarement possible de procéder à un examen des seules solutions spatiales. Les évaluations des retombées favorables font appel à différentes méthodologies, notamment aux méthodes d'évaluation non commerciales (évaluation contingente, modèles de choix), étant donné le caractère de bien public de certains

avantages. Différentes méthodes ont été analysées dans le cadre d'une étude sur la gestion de l'eau conduite sous l'égide du Forum mondial de l'OCDE sur l'économie spatiale.

S'agissant de la gestion des catastrophes naturelles, les avantages de l'infrastructure spatiale apparaissent plus clairement. Les observations spatiales permettent de voir dans la Terre un système intégré dynamique de terres, d'eau, d'atmosphère, de glace et de processus biologiques, les télécommunications par satellite autorisant pour leur part l'établissement de connexions mondiales. Cette particularité revêt une utilité grandissante étant donné que plus de 300 catastrophes ont été enregistrées dans le monde depuis 1998, et que les dommages économiques et assurés qui leur sont associés marquent une tendance prononcée à la hausse (OCDE, 2006). Les inondations, en particulier, occupent une place prépondérante, tant par leur nombre que par celui des personnes atteintes (graphique 4.3a). Les catastrophes, en majorité les inondations, se soldent en outre par des pertes économiques considérables à l'échelle mondiale (graphique 4.3b). En 2005, celles-ci se sont élevées à plus de 170 milliards USD.

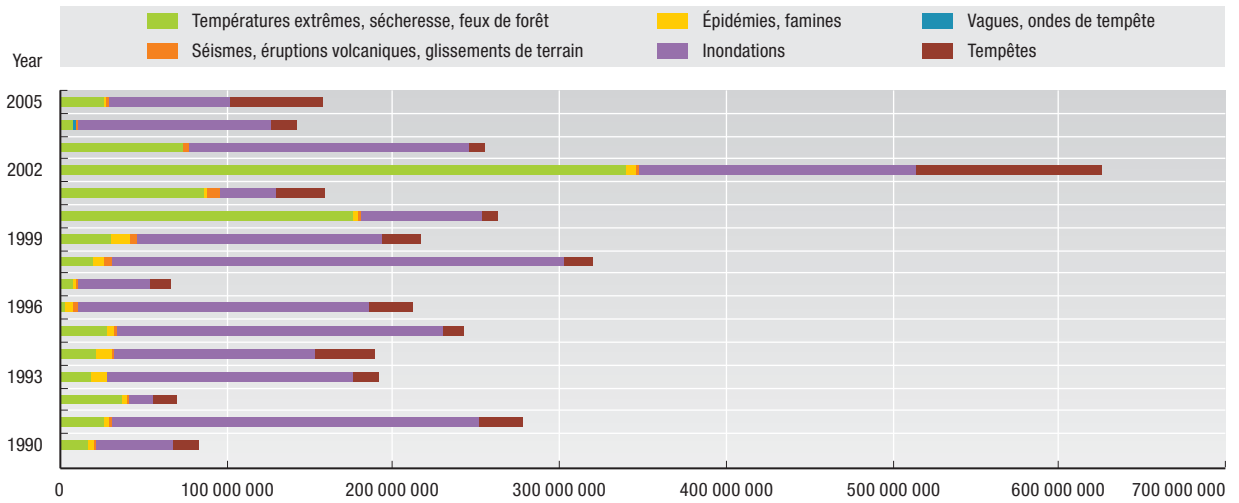
Dans le cas particulier des inondations, il est possible de réduire les pertes par la mise en place d'une infrastructure adéquate de gestion de l'eau (des réservoirs par exemple), par la diffusion de messages d'alerte dans les zones menacées, et par des mesures d'urgence appropriées (digues, évacuation, etc.). La télédétection spatiale fournit des données couvrant l'ensemble du cycle d'information sur la prévention et l'atténuation des inondations, l'évaluation préalable à l'inondation, les secours (pendant l'inondation), le rétablissement de la situation (après la catastrophe) et les bulletins météorologiques (prévisions à trois heures). Ainsi, selon la Protection civile française, les observations satellitaires plus régulières effectuées ces cinq dernières années ont permis de mieux gérer l'efficacité des pompes hydrauliques, sur une grande échelle, pendant les inondations. En 2001, il a fallu trois mois pour assécher les villes et villages du département de la Somme. En 2003, lorsque Arles (dans le Sud de la France) a été inondée, le recours à l'imagerie satellitaire, qui fournit des informations plus actualisées, a permis à la Protection civile d'installer les pompes dans des endroits plus appropriés, et la ville a pu être asséchée en trois semaines « seulement ».

## 4. RETOMBÉES

### 4.3. EFFETS SUR LES ENJEUX MAJEURS DE LA SOCIÉTÉ (ENVIRONNEMENT, CATASTROPHES NATURELLES)

Graphique 4.3a. **Nombre de victimes, par type de catastrophe**

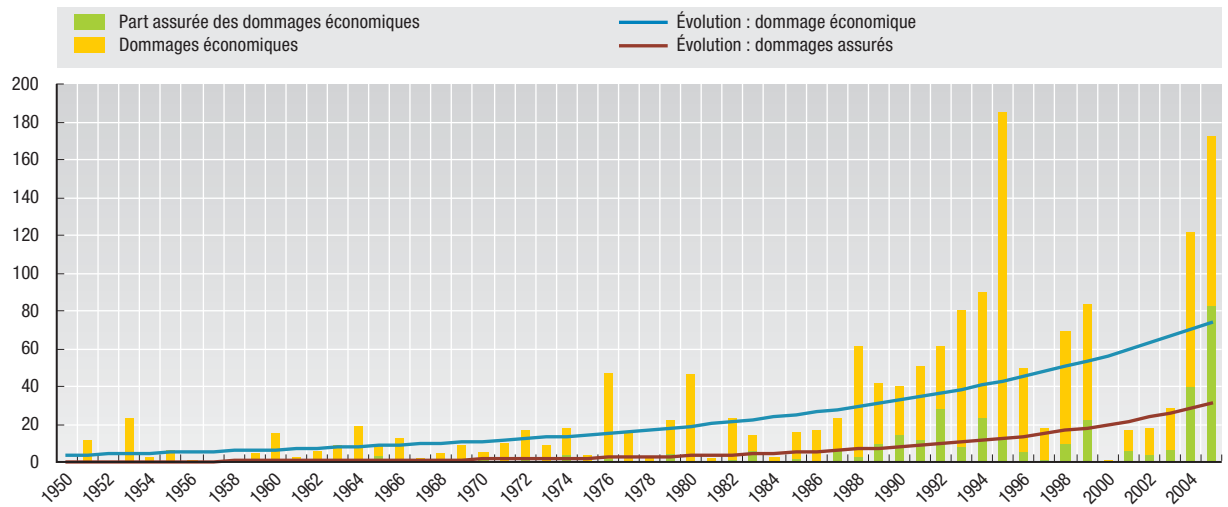
En milliers de personnes



Source : OCDE, Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE, 2006.

Graphique 4.3b. **Dommages économiques et assurés imputables à des catastrophes : valeurs absolues et évolution à long terme, 1950-2005**

En milliards USD constants de 2005



Source : OCDE, Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE, 2006.



## 4.3. EFFETS SUR LES ENJEUX MAJEURS DE LA SOCIÉTÉ (ENVIRONNEMENT, CATASTROPHES NATURELLES)

**Encadré 4.3. Services essentiels qui ne fonctionneraient pas sans les systèmes spatiaux**

**Prévisions météorologiques :** la prévision des phénomènes météorologiques dans les deux hémisphères n'a cessé de gagner en précision depuis 1980. Des données spatiales en temps quasi-réel intégrées à des modèles informatiques perfectionnés ont sensiblement rehaussé la valeur économique des informations météorologiques (les précipitations pour l'agriculture, les variations de température pour les services publics d'électricité, par exemple).

**Prévisions météorologiques des événements extrêmes :** L'erreur traditionnelle concernant les prévisions à trois jours du point de contact des ouragans avec la terre a été ramenée de 337 km environ en 1985 à 177 km en 2004 (SSB, 2005), ce qui donne plus de temps pour prévenir les populations et les entreprises.

**Suivi des phénomènes océaniques :** la surveillance des océans depuis l'espace est opérationnelle depuis la fin des années 90. Utilisée pour la première fois dans le cadre de la mission franco-américaine Topex/Poséidon, l'altimétrie spatiale permet désormais de mesurer précisément la hauteur des eaux (3 cm au niveau des bassins), mais fournit également des informations permettant de suivre les phénomènes océaniques (variations dans les courants océaniques, comme dans le cas de El Niño, en 1997-98, variations saisonnières des océans, mécanismes des marées).

Source : OCDE, 2006.

## 4.4. RETOMBÉES DES PROGRAMMES SPATIAUX SUR LES ENTREPRISES SPATIALES

Par définition, les programmes spatiaux institutionnels ont eu pour objectif d'aider les entreprises nationales ou régionales à mettre au point des systèmes spatiaux. Les gouvernements et les agences spatiales étudient depuis plusieurs années l'aptitude des entreprises à tirer parti des crédits spatiaux qu'elles reçoivent, à développer leur clientèle ou à créer de nouvelles activités.

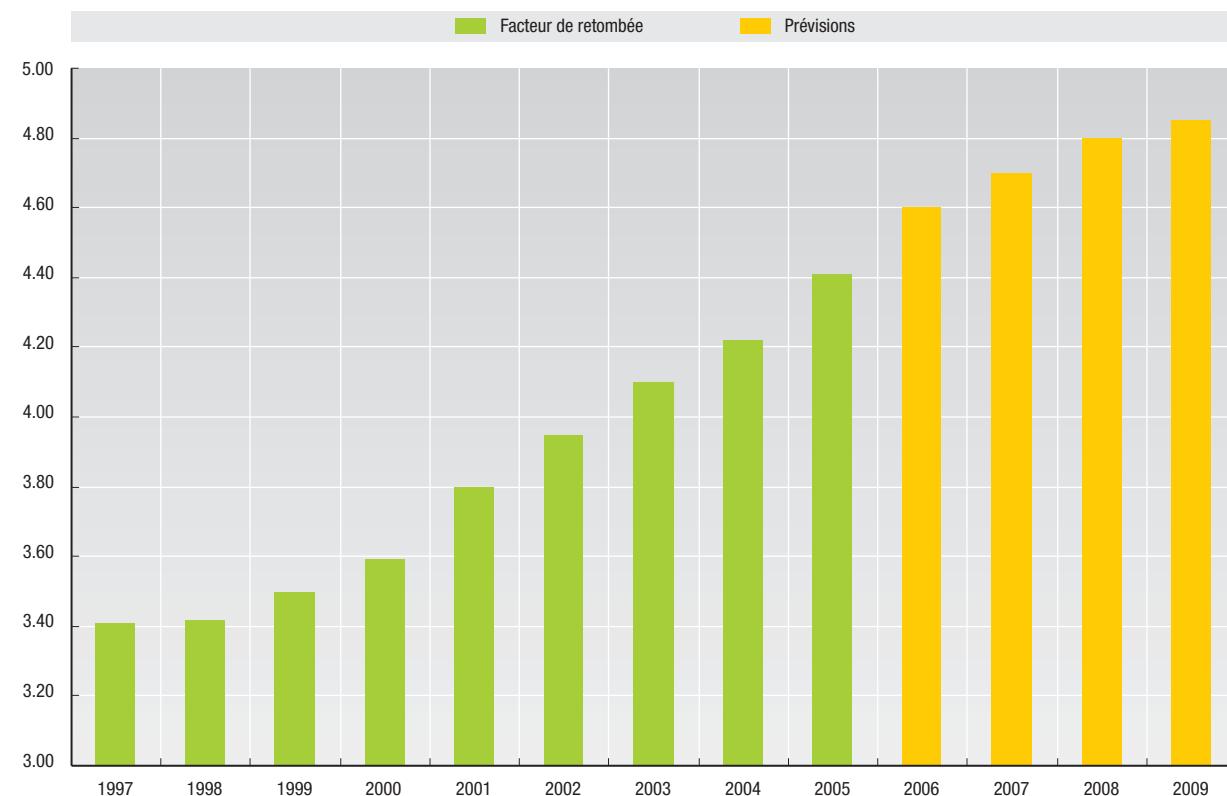
À titre d'exemple, un membre de petite taille, mais actif, de l'Agence spatiale européenne, la Norvège, a récemment intensifié sa participation aux activités spatiales après en avoir observé l'effet d'entraînement appréciable sur son industrie. Cette mesure d'impact indique que la compétitivité inter-

nationale des entreprises norvégiennes a augmenté grâce à leur participation aux activités spatiales.

La Norvège a constaté en 2005 que pour chaque million de couronnes norvégiennes (NOK) d'aide publique accordée dans le cadre de l'ESA ou de programmes nationaux, le chiffre d'affaires des entreprises du secteur spatial norvégien avait augmenté en moyenne de 4.4 NOK (510 000 EUR). Ce facteur de retombée de 4.4 devrait encore progresser (graphique 4.4a). Si cette mesure d'impact peut considérablement varier selon le pays et son niveau de spécialisation (applications ou fabrication par exemple), elle indique que la compétitivité des entreprises peut augmenter sous l'effet de leur participation aux activités spatiales.

Graphique 4.4a. **Facteur de retombée de l'industrie spatiale norvégienne, 1997-2005**

Prévisions des entreprises jusqu'à 2009 Coefficient d'entraînement réel et projeté : ventes hors-ESA dérivant de contrats de l'ESA et du NSC par euro



Source : Centre spatial norvégien, *Rapport annuel 2005*.

## 4.5. PISTES À SUIVRE

En améliorant les outils de mesure économique du secteur spatial, les analyses ultérieures de l'influence que celui-ci exerce sur l'économie et la société pourront être plus fiables. Pour définir les approches envisageables, on peut s'inspirer de l'exemple du secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC), que l'OCDE étudie depuis plus d'une décennie. Aujourd'hui, il est pour ainsi dire acquis que celui-ci influe sur la performance économique et la réussite des entreprises, surtout quand des investissements dans les compétences, les modifications structurelles et l'innovation s'y ajoutent (OCDE, 2004).

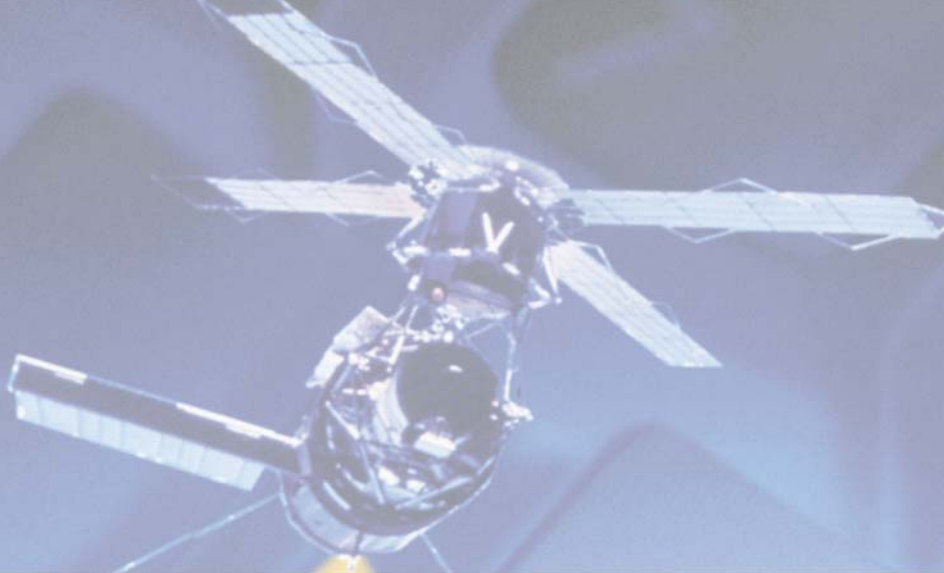
Ces effets sont observables dans les études conduites au niveau des entreprises dans tous

les pays de l'OCDE mais, pour bon nombre de ces derniers, ne se sont pas encore traduits par une amélioration des résultats économiques à l'échelon du secteur ou de l'économie en général. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce décalage entre les résultats globaux et ceux des entreprises (méthodes différentes d'évaluation des données relatives aux TIC selon les pays, effets d'agrégation, décalages); des travaux sont en cours pour les analyser. S'agissant de « l'économie spatiale », il sera indispensable de rehausser la qualité et la comparabilité des données économiques du secteur spatial et d'améliorer la cartographie des secteurs en aval (souvent non associés à l'espace) pour déterminer les retombées, de petite et de grande ampleur, des activités spatiales.

## Sources des données

- Achache, Joseph (2006), *Les sentinelles de la Terre*, Hachette, Paris.
- Bach, L. et al. (2002) « Technological transfers from the European Space Programme: a dynamic view and a comparison with other R-D projects », *Journal of Technology Transfer*, vol. 2 issue 4, décembre 2002.
- CNES et INSEE (2005), *Économie du spatial en Guyane*, [www.cnes.fr/web/3919-economie-du-spatial-en-guyane.php](http://www.cnes.fr/web/3919-economie-du-spatial-en-guyane.php), consulté en décembre 2006.
- FAA (2006), *The Economic Impact of Commercial Space Transportation on the US Economy: 2004*, février 2006.
- National Aeronautics and Space Administration (2006), *NASA Facts*, John C. Stennis Space Center, FS-2006-05-00027-SSC, mai 2006.
- OCDE (2004), *The Economic Impact of ICT, Measurement, Evidence and Implications*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005), *L'espace à l'horizon 2030: Relever les défis de la société de demain*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006), *Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- Space Studies Board (SSB) (2005), *Earth Science and Applications from Space: Urgent Needs and Opportunities to Serve the Nation*, Committee on Earth Science and Applications from Space, National Research Council, Washington D.C.





## 5. EXAMEN DE PAYS REPRÉSENTATIFS

*Le présent chapitre offre des informations sur les activités spatiales de certains membres du Forum mondial de l'OCDE sur l'économie spatiale. Les pays examinés sont les États-Unis, la France, l'Italie, le Royaume-Uni, le Canada et la Norvège.*

*Les données proviennent de leurs propres sources officielles (agences spatiales nationales ou offices de statistiques) et, dans certains cas, de sources privées. Il est déconseillé de procéder à des comparaisons directes entre les pays compte tenu des différences de définitions, de concepts et de méthodologies. Les caractéristiques ou variables examinées reposent sur divers facteurs : type de données disponibles, degré d'actualité des données, fiabilité de la source et aptitude des données ou de la variable à fournir des informations utiles au lecteur.*

### 5.1. ÉTATS-UNIS

On traitera surtout ici du segment de la fabrication spatiale aux États-Unis dans sa globalité. Le secteur des services spatiaux y est examiné au travers des télécommunications par satellite.

#### Points essentiels

Les données officielles américaines sur la valeur ajoutée et l'emploi dans le secteur de la construction spatiale indiquent que malgré un léger redressement depuis le début de la décennie, ces deux postes demeurent nettement inférieurs au niveau record atteint à la fin des années 90, la valeur ajoutée s'établissant à 10.6 milliards USD et le nombre d'employés à 64 000 (graphique 5.1a) en 2004. La productivité relative de la main-d'œuvre a également fléchi (graphique 5.1b), tandis que la valeur ajoutée de l'industrie spatiale fluctue parfois sensiblement (graphique 5.1c).

Les revenus du secteur des télécommunications par satellite ont suivi une évolution parallèle à ceux de l'industrie spatiale (graphique 5.1d). Si une reprise est observable par rapport au faible montant enregistré en début de décennie, ils sont loin d'avoir retrouvé leur niveau le plus élevé et ne représentent encore que 1.7 % environ du total des revenus des télécommunications en 2004.

#### Définition

Les statistiques officielles américaines relatives à l'industrie spatiale s'articulent en deux grandes catégories : i) la fabrication et ii) les services. Les données concernant la fabrication sont tirées de l'enquête annuelle sur les établissements manufacturiers (*Annual Survey of Manufactures*) du Census Bureau et englobent trois groupes d'industrie du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) : 336414 (fabrication de missiles guidés et de véhicules spatiaux); 336415 (fabrication de missiles guidés, d'unités de propulsion pour véhicules spatiaux et de leurs composantes); et 336419 (fabrication d'autres pièces de missiles guidés et de véhicules spatiaux et équipements auxiliaires). Comme il est impossible de distinguer les missiles des véhicules spatiaux, les deux sont réunis sous le terme « industrie spatiale » américaine.

Les données portant sur le secteur des services spatiaux proviennent de l'Enquête annuelle sur les services (*Service Annual Survey*) du Census Bureau concernant la classification 51334 du SCIAN, « Télécommunications par satellite ». Cette catégorie

recouvre les établissements dont l'activité première est de fournir des services de télécommunication point à point à d'autres établissements par l'intermédiaire d'un système de satellites ou par la revente de télécommunications par satellite. D'autres branches d'activités comportant aussi des services satellitaires (réseaux radio, réseaux câblés etc.) n'ont pas été prises en compte, les applications et services spatiaux ayant été jugés représenter une infime portion de vastes segments.

Le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) établit une distinction entre la fabrication d'équipements spatiaux d'une part, et les produits aérospatiaux et les télécommunications par satellite d'autre part. Les principales catégories concernant l'industrie spatiale dans le SCIAN 2002 sont les suivantes :

Industrie spatiale : a) Catégorie 336414 : missiles guidés et véhicules spatiaux; b) Catégorie 336415 : fabrication de missiles guidés et d'unités de propulsion pour véhicules spatiaux et de leurs composantes; c) Catégorie 336419 : fabrication d'autres pièces de missiles guidés et de véhicules spatiaux et de matériel auxiliaire; d) Catégorie 517410 : télécommunications par satellite.

Il est donc possible de distinguer ces différents volets de l'industrie spatiale dans les données officielles, par exemple dans les statistiques du US Bureau of Census. D'autres branches du secteur spatial américain sont plus difficiles à localiser dans les statistiques officielles, notamment les suivants : a) Catégorie 334220 : fabrication de matériel de radiodiffusion, de télédiffusion et de communication sans fil. Couvre des domaines tels que les équipements GPS (système mondial de radiorepérage), les équipements destinés aux stations terrestres, la construction de satellites, le matériel de communications par satellite, etc.; b) Catégorie 334511 : fabrication d'instruments de navigation et de guidage. Couvre le matériel de navigation; c) Catégorie 515111 : réseaux de radiodiffusion, dont les réseaux de radiodiffusion par satellite; d) Catégorie 515210 : Réseaux de câblodistributeurs et autres réseaux payants, dont les réseaux de télévision par satellite; e) Catégorie 517510 : Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision, dont la télévision directe par satellite, les systèmes de diffusion directe à domicile, les systèmes de distribution par satellite, etc.; f) Catégorie 517910 : Autres services de télécommunications, dont le repérage de satellites et la télémétrie.

## Méthodologie

Les données proviennent de deux rapports du Census Bureau des États-Unis. Celles du secteur de la fabrication spatiale sont tirées de l'enquête annuelle sur les établissements manufacturiers, qui se fonde sur un échantillon de quelque 55 000 établissements manufacturiers comptant un employé rémunéré au minimum. Du fait que bon nombre de ces établissements ont également des activités non manufacturières (à savoir les services captifs tels que la paye, la R-D), les données concernant celles-ci sont réparties dans les catégories SCIAN pertinentes, et ne figurent pas dans la catégorie *fabrication*. Le rapport précise que des erreurs d'échantillonnage ou hors échantillonnage sont possibles. Les données concernant les services spatiaux sont dégagées de l'enquête annuelle sur les services du même Bureau, qui réalise des échantillonnages probabilistes des établissements du secteur des services pour analyser leurs recettes et dépenses.

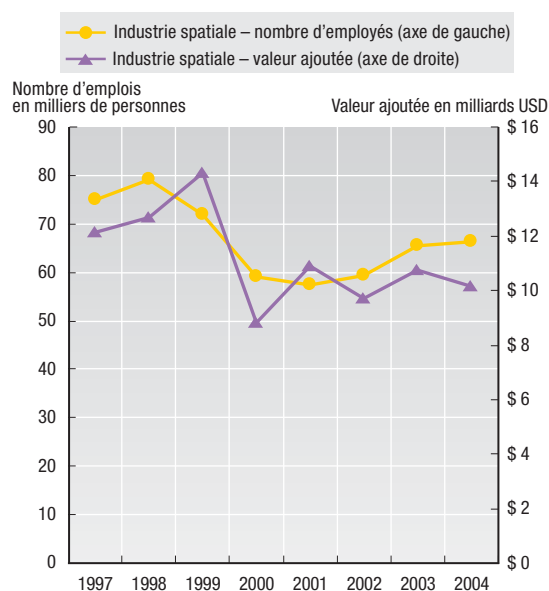
## Comparabilité des données

La comparabilité des données relatives à la fabrication présentées ici est jugée plutôt bonne, les chiffres n'ayant pas été modifiés par les révisions apportées au recensement de 2002. Il se peut toutefois que les concepts, les définitions et la méthodologie utilisés par les différentes administrations publiques ne soient pas identiques à ceux d'autres sources de données; il convient donc de procéder à un examen attentif des différentes sources avant de comparer les chiffres.

## Sources des données

- US Census Bureau, Annual Survey of Manufactures, décembre 2005.
- OCDE, Base de données de l'OCDE pour l'analyse structurelle, STAN Industrie, 2006.

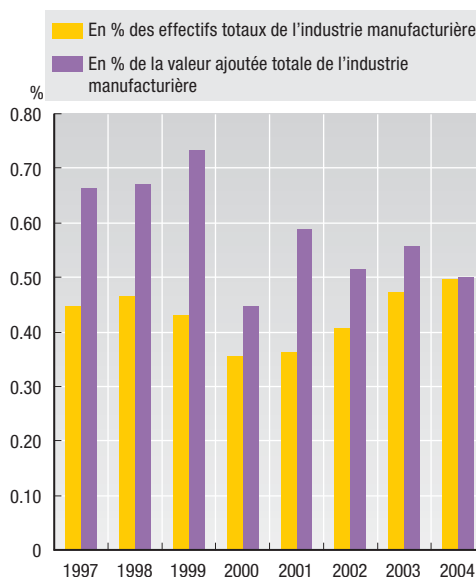
Graphique 5.1a. Effectifs et valeur ajoutée dans l'industrie spatiale américaine



Source : US Census Bureau (2005), Annual survey of Manufactures, Washington DC, décembre.

Graphique 5.1b. Contribution de l'industrie spatiale à l'économie américaine

L'industrie spatiale en pourcentage des effectifs et de la valeur ajoutée du secteur manufacturier, 1997-2004



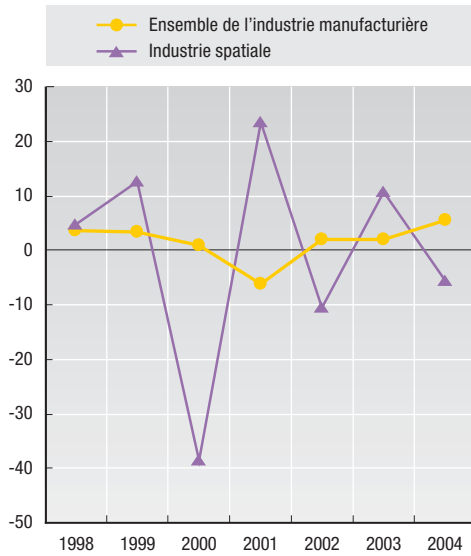
Source : US Census Bureau (2005), Annual survey of Manufactures, Washington DC, décembre.

## 5. EXAMEN DE PAYS REPRÉSENTATIFS

### 5.1. ÉTATS-UNIS

**Graphique 5.1c. Taux de croissance de la valeur ajoutée dans l'industrie spatiale et dans l'industrie manufacturière**

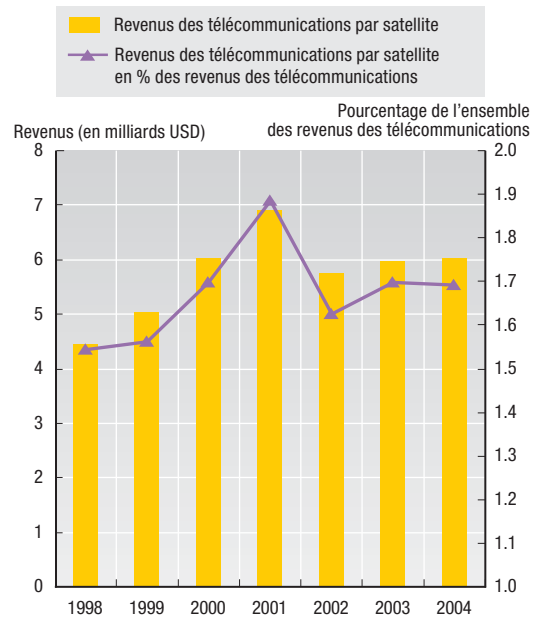
Variation en % de la valeur ajoutée par rapport à l'année précédente



Source : US Census Bureau (2005), Annual survey of Manufactures, Washington DC, décembre.

**Graphique 5.1d. Revenus des télécommunications par satellite aux États-Unis, en USD et en pourcentage de l'ensemble des revenus des télécommunications, 1998-2004**

En milliards USD et en pourcentage du total des revenus des télécommunications aux États-Unis



Source : US Census Bureau (2005), Annual survey of Manufactures, Washington DC, décembre.



## 5.2. FRANCE

Depuis les années 60, la France dispose d'un budget national spécifiquement consacré aux activités spatiales. C'est le budget le plus important alloué à ces activités en Europe.

### Points essentiels

Les statistiques officielles du SESSI estiment le chiffre d'affaires de la branche fabrication du secteur spatial français à quelque 2.7 milliards EUR (tableau 5.2a), le GIFAS l'évaluant pour sa part à plus de 3 milliards EUR (chiffres non consolidés) (graphique 5.2a, tableau 5.2b).

Les enquêtes de l'INSEE, quoique de portée encore limitée, présentent des informations intéressantes sur la façon dont les activités spatiales influent sur de nombreuses entreprises, et pas seulement les intervenants majeurs dans le secteur. Dans la région Midi-Pyrénées (à Toulouse notamment), sur les 558 entreprises interrogées par l'INSEE, 221 (dont 190 travaillaient aussi avec le secteur aéronautique) ont déclaré une activité associée à l'espace en 2004, les ventes liées aux activités spatiales représentant 14 % de leur chiffre d'affaires. Les entreprises de production de matériel électrique et électronique, les entreprises d'informatique et les prestataires de services sont les plus tributaires des contrats spatiaux (graphique 5.2b et 5.2c). En Guyane, à la fin de 2003, 64 sous-traitants et prestataires de services de différents secteurs (industrie, construction, énergie), employant 2 100 personnes, dégageaient 48 % de leur chiffre d'affaire de ces contrats (d'après l'enquête de l'INSEE sur la Guyane, 2005).

Comme dans d'autres pays, les télécommunications sont en France la première application spatiale génératrice de recettes (61 %), suivies de l'observation de la Terre, des instruments scientifiques et de la navigation (graphique 5.2d).

Près de 11 500 des 30 000 européens qui travaillent dans le spatial vivent en France (GIFAS, 2006), mais ce nombre est sans doute sous-estimé car les services liés au spatial sont mal identifiés dans les données officielles et privées.

### Définition

Comme dans d'autres pays, les statistiques spatiales françaises sont souvent intégrées aux chiffres plus généraux de l'aérospatiale. Les catégories du système de classification statistique français en vigueur (le NAF) présentent un degré de détail appréciable pour les activités spatiales, ce qui serait utile si les enquêtes sectorielles y faisaient davantage appel (encadré 4.3). Les données employées ici proviennent de différentes sources, officielles et privées. Les chiffres officiels se fondent sur des enquêtes régionales réalisées par le bureau national de la statistique, l'INSEE, qui fournissent quelques informations

sur les secteurs de la construction spatiale et des services spatiaux par le biais d'une analyse de leur dépendance contractuelle (graphique 4.2a). Le Service des études et des statistiques industrielles (SESSI), organisme qui est rattaché au ministère de l'Industrie et conduit des enquêtes annuelles sur certaines branches industrielles, apporte d'autres renseignements. Son analyse du secteur spatial porte en particulier sur la catégorie 35.3C du NAF (construction de lanceurs et engins spatiaux), mais en exclut spécifiquement les missiles, la prestation de services de lancement et les opérations satellitaires. Les renseignements concernant les activités liées aux applications spatiales (télécommunications, télédétection, etc.) recensées en France, quant à eux, prennent les données du GIFAS (Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales) en considération.

### Méthodologie

Les statistiques officielles françaises font généralement une place essentielle aux branches manufacturières du secteur spatial, plutôt qu'aux segments en pleine expansion des services, qui appellent un examen plus approfondi. Le SESSI produit une enquête annuelle rigoureuse des principales entreprises de fabrication actives dans le secteur spatial (on en comptait sept en 2005). Du fait qu'elles se limitent aux systèmes de classification en vigueur, les enquêtes ne tiennent pas compte de nombreux autres intervenants. C'est cette lacune que les données de l'INSEE viennent compléter. L'INSEE réalise des enquêtes régionales en Midi-Pyrénées (annuelle depuis 1982), en Aquitaine (annuelle depuis 2000) et en Guyane (régulière, mais pas annuelle), qui portent tout particulièrement sur les fabricants, sous-traitants et prestataires de services dans les secteurs aéronautique et spatial. Ces enquêtes fournissent un instantané de l'industrie aérospatiale française, un secteur de poids dans l'économie de ces trois régions en termes de chiffres d'affaires et d'emplois.

### Comparabilité des données

Les données présentées ici ont été recueillies selon des méthodes différentes, même quand elles ne proviennent que de sources officielles, et ne sont pas forcément comparables dans le temps. Les enquêtes de l'INSEE fournissent des instantanés régionaux intéressants du secteur même si, selon l'Institut, les données recueillies chaque année ne sont pas totalement comparables à celles des années

### 5.2. FRANCE

antérieures en raison du taux de réponse variable d'une année sur l'autre. Ce phénomène est courant dans ce type d'enquêtes et, étant donné les spécificités des réponses régionales, les résultats ne peuvent être généralisés. Les données du SESSI, pour leur part, présentent des statistiques établies sur le long terme mais de portée limitée. Celles du GIFAS se fondent sur des enquêtes sectorielles privées conduites auprès de ses membres, selon des méthodes qui varient au fil du temps en raison de l'évolution et de la consolidation du secteur, ce qui compromet la comparabilité des données dans le temps.

#### Sources des données

- GIFAS (2006), Rapport Annuel 2005-2006, Présentation des principaux agrégats concernant les sociétés du GIFAS.
- INSEE Aquitaine (2005), Aéronautique-Espace résultats de l'enquête 2005, Dossier n° 56, décembre 2005.
- INSEE Midi-Pyrénées (2005), Enquête Aéronautique, espace et sous-traitance, Dossier n° 132, décembre 2005.
- INSEE Guyane (2005), Espace et sous-traitance : Résultats de l'enquête de sous-traitance 2003, décembre 2005.
- SESSI (2006), Enquêtes annuelles de branche: industries aéronautiques 2005, 15 juin 2006.

#### Encadré 5.2. Le secteur spatial dans les statistiques officielles françaises

La France fonde sa classification statistique sur la Nomenclature statistique des activités économiques de la Communauté européenne (dite NACE). Le système statistique national, la Nomenclature d'Activités Française (NAF), subdivise en catégories plus détaillées les principales catégories de la NACE.

La catégorie 353 du système NACE couvre la « Construction aéronautique et spatiale ». Le NAF contient une description encore plus précise des produits sous le code 35.3C : « Construction de lanceurs et engins spatiaux ». Il serait utile que les enquêtes sectorielles fassent davantage appel aux sous-catégories suivantes :

- Produit 00020 : Construction de lanceurs Ariane 5.
- Produit 00021 : Parties de Lanceurs, y compris booster.
- Produit 00022 : Autres lanceurs qu'Ariane 5 (M51, M52...).
- Produit 00030 : Construction d'engins spatiaux.
- Produit 000301 : Engins spatiaux et satellites.
- Produit 000302 : Parties d'engins spatiaux et satellites.

Tableau 5.2a. **Chiffre d'affaires de la construction de lanceurs et d'engins spatiaux en France en 2005 (code NAF : 35.3C<sup>1</sup>)**

Produits (hors exportations)	Code SESSI	Nombre d'entreprises	Chiffre d'affaires (en euros)
Véhicules spatiaux (lanceurs)	40 001	6	1 037 436
Satellites	40 002	2	S.O.
Parties de satellites	40 003	2	S.O.
Total (extrapolé)		7	2 765 406

1. Sont exclus les missiles, la prestation de services de lancement et les opérations spatiales. S.O. : chiffres non diffusés.

Source : SESSI (2006), Enquêtes annuelles de branche: industries aéronautiques 2005, 15 juin 2006.

Tableau 5.2b. **Évolution du chiffre d'affaires de l'industrie spatiale, par activité et total (non consolidé, en millions EUR avant correction de l'inflation)<sup>1</sup>**

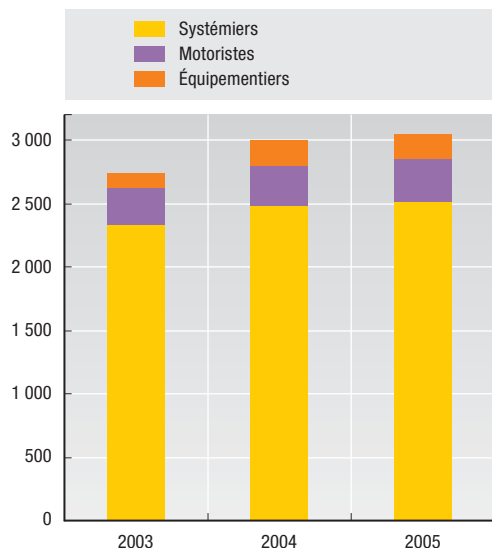
	2003	2004	2005	Évolution 2004-05
Systémiers spatiaux	2 336	2 480	2 521	1.67 %
Motoristes	283	320	333	3.94 %
Équipementiers	116	196	189	-3.52 %
TOTAL	2735	2 996	3 043	1.57 %
		<b>Chiffre d'affaires civil</b>	<b>Chiffre d'affaires militaire</b>	<b>Chiffre d'affaires total du secteur spatial</b>
		2 556	487	3 043

1. Les résultats des filiales de ces sociétés ne sont pas inclus si elles ne sont pas membres du GIFAS

Source : GIFAS (2006), Rapport Annuel 2005-2006.

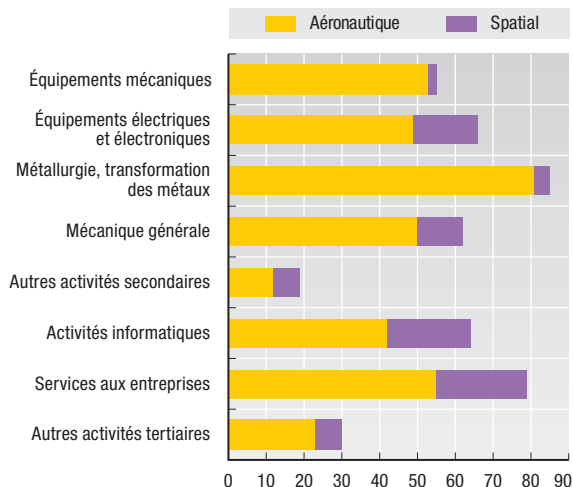
Graphique 5.2a. **Évolution du chiffre d'affaires du secteur français de la fabrication spatiale, par type d'activités, non consolidé**

En millions EUR avant correction de l'inflation



Source : GIFAS (2006), Rapport annuel 2005-2006.

Graphique 5.2b. **Pourcentage du spatial et de l'aéronautique dans le chiffre d'affaires de 221 entreprises opérant dans le secteur aérospatial en Midi-Pyrénées, 2004<sup>1</sup> (%)**

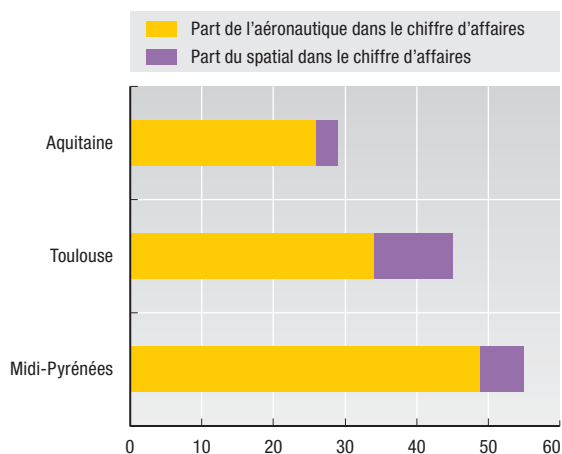


1. Les données excluent les revenus autres que spatiaux ou aéronautiques.

Source : INSEE Midi-Pyrénées (2005), Enquête aéronautique, espace et sous-traitance.

Graphique 5.2c. **Parts des activités spatiales et aéronautiques dans le chiffre d'affaires des entreprises aérospatiales en Midi-Pyrénées et en Aquitaine, 2004**

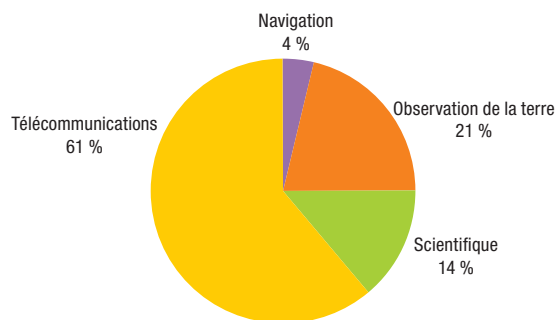
En pourcentage du chiffre d'affaires total du secteur aérospatial



Source : INSEE Aquitaine (2005), INSEE Midi-Pyrénées (2005).

Graphique 5.2d. **Ventilation du chiffre d'affaires des satellites et équipements spatiaux par application**

En pourcentage du total des revenus



Source : GIFAS (2006), Rapport annuel 2005-06.

### 5.3. ITALIE

Avec plus de 180 entreprises ayant généré un chiffre d'affaires de 1.5 milliard EUR en 2005, l'Italie est un acteur de premier plan dans l'industrie spatiale. On trouvera ici une vue d'ensemble du secteur spatial italien fondée sur les données de l'agence spatiale italienne (Agenzia Spaziale Italiana – ASI), et des associations sectorielles nationales.

#### Points essentiels

Plus de la moitié des 180 entreprises classées par l'ASI dans l'industrie spatiale italienne œuvraient dans le secteur des services en 2005 (graphique 5.3a).

En termes d'activités, les entreprises italiennes sont surtout présentes dans les domaines de la production et de l'intégration (59 %) et de la R-D et de la conception (23 %) (graphique 5.3b). L'Italie a une clientèle internationale dans le secteur; il ressort néanmoins d'un examen des contrats qui lui a accordés l'Agence spatiale européenne (ESA) que le pourcentage le plus élevé porte sur les lanceurs et les vols habités (28 % chacun), une part substantielle revenant par ailleurs aux activités scientifiques et d'observation de la Terre (graphique 5.3c).

Selon les données de l'association des industries italiennes, les effectifs de l'industrie spatiale s'élevaient à 6 220 employés en 2005, les deux tiers travaillant dans la branche manufacturière (graphique 5.3d).

Le chiffre d'affaires a totalisé 1.5 milliard EUR en 2005, dont deux tiers pour le secteur de la fabrication spatiale (graphique 5.3e).

#### Définitions

Les rapports de l'agence spatiale italienne (ASI) brossent un tableau intéressant et exhaustif du secteur. Ils précisent la taille et les caractéristiques du secteur industriel spatial italien, et décrivent les compétences nationales (i.e. National Aerospace Plan 2006-2008).

Ils recensent également les contrats que l'ASI a confiés au secteur spatial entre 2003 et 2005. Dans ce cas, le secteur ne se limite pas aux industries spatiales, mais englobe d'autres intervenants majeurs, comme les universités et les centres de recherche.

Les données utilisées ici proviennent aussi d'autres sources, notamment des associations sectorielles italiennes suivantes : i) l'Association des

industries italiennes aérospatiales et de la défense (AIAD); ii) l'Association pour les applications et services spatiaux (ASAS); et iii) l'Association des petites et moyennes entreprises aérospatiales italiennes (AIPAS), qui fournissent uniquement des informations concernant les secteurs de la fabrication et des services.

#### Méthodologie

L'ASI publie des informations annuelles sur les universités, les industries et les centres de recherche à qui elle attribue des contrats, en précisant leur rôle et leurs compétences. Les données provenant des associations contiennent des informations tirées d'enquêtes conduites auprès de leurs membres (à savoir les entreprises de fabrication et de services), notamment le chiffre d'affaires de chaque entreprise pour l'ensemble des contrats confiés par leurs clients, pas seulement ceux de l'ASI.

#### Comparabilité des données

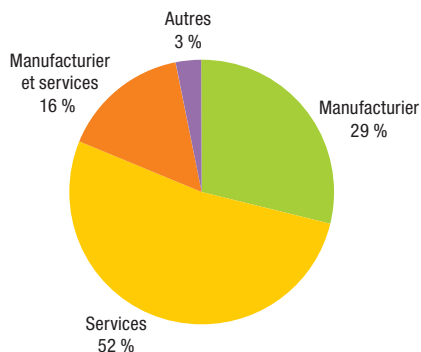
Comme dans le cas d'autres pays, les statistiques italiennes proviennent de différentes sources, qui ont chacune leurs méthodes respectives pour collecter les données. Ceci doit être pris en compte pour une utilisation comparative des données présentées.

#### Sources des données

- Agenzia Spaziale Italiana (ASI) (2006), *National Aerospace Plan 2006-2008*, Roma.
- Agenzia Spaziale Italiana (ASI) (2006), *The Italian Space Context*, OECD Global Space Forum's Workshop in Roma, Italy, October.
- Association des industries italiennes aérospatiales et de la défense (AIAD), Association pour les applications et services spatiaux (ASAS), Association des petites et moyennes entreprises aérospatiales italiennes (AIPAS).

**Graphique 5.3a. Ventilation des entreprises spatiales italiennes, par secteur**

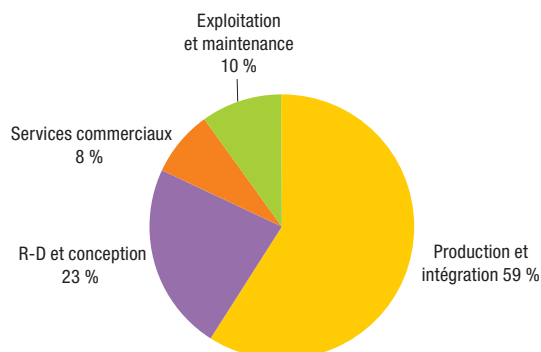
En pourcentage de l'ensemble des entreprises



Source : Agence Spatiale Italienne, *The Italian Space Context*, octobre 2006.

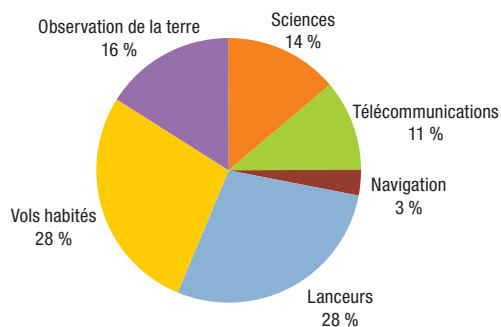
**Graphique 5.3b. Ventilation des entreprises spatiales italiennes, par type d'activité ou de compétence**

En pourcentage de l'ensemble des entreprises



**Graphique 5.3c. Contrats accordés par l'ESA à l'Italie, par direction**

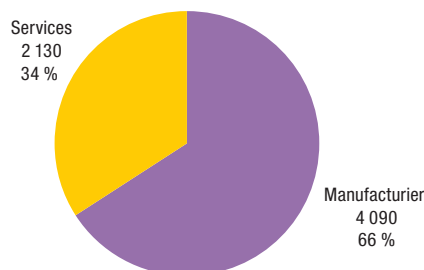
En pourcentage de l'ensemble des contrats accordés à l'ESA par l'Italie



Source : Agence Spatiale Italienne, *The Italian Space Context*, Octobre 2006.

**Graphique 5.3d. L'emploi dans l'industrie spatiale italienne, par type d'industrie, 2005**

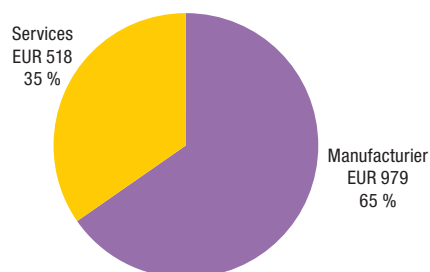
Nombre réel d'employés et en pourcentage des effectifs totaux du secteur



Source : Associations industrielles italiennes (AIAD, ASAS, AIPAS).

**Graphique 5.3e. Chiffre d'affaires de l'industrie spatiale italienne, par type d'activité, 2005**

Chiffre d'affaires en millions EUR et en pourcentage du chiffre d'affaires total



Source : Associations industrielles italiennes (AIAD, ASAS, AIPAS).

### 5.4. ROYAUME-UNI

L'industrie spatiale britannique occupe une place importante en Europe de par sa spécialisation. On examine ici les secteurs en amont (technologies et systèmes spatiaux) et les applications en aval (les services qui exploitent ces technologies) de manière à en brosser un tableau général.

#### Points essentiels

Une analyse du chiffre d'affaires du secteur spatial britannique indique qu'entre 1999-2000 et 2004-05, les activités en aval (principalement les applications spatiales) ont été à l'origine de 85 % environ du total de 4.3 milliards GBP, contre 15 % pour les activités d'amont (graphique 5.4a).

En 2004-05, le marché d'amont a été dominé par le marché spatial principal (la construction de satellites), tandis que les services de radiodiffusion par satellite régnaient sur le marché d'aval, avec une part s'élevant à 72 % du total (graphique 5.4b et 5.4c).

S'agissant de la répartition géographique des clients en 2004-05, 73 % étaient implantés au Royaume-Uni, et 14 % dans l'Union européenne (hors RU). La demande de la clientèle britannique concernait majoritairement le segment du marché de consommation, celle des régions extérieures au Royaume-Uni étant dominée par le marché des entreprises (graphique 5.4d).

Selon une étude portant sur l'utilisation de ces produits en 2004-05, 92 % du chiffre d'affaires total proviennent des télécommunications par satellite (72 % de la diffusion et 20 % des communications) (graphique 5.4e).

Bramshill Consultancy Ltd. L'étude comporte une analyse de plus de 225 entreprises (chiffre actuel) qui travaillent entièrement ou partiellement dans le secteur spatial, soit en amont (elles fournissent des technologies spatiales), soit en aval (elles utilisent les technologies spatiales), afin de brosser un tableau complet du secteur. Les chiffres sont souvent corrigés de manière à tenir compte de l'inflation et du taux de non-réponse des entreprises. L'ajustement pour inflation est très variable, la plupart des chiffres étant fournis en termes actuels (non corrigés). Les informations portent uniquement sur les chiffres d'affaires et l'emploi associés aux activités spatiales.

#### Comparabilité des données

La comparabilité des données sur la période examinée ici (1999-2005) est assez régulière, sauf en ce qui concerne les catégories d'activités qui ont été « redéfinies/élargies »; la répartition entre les systémiers et les sous-systèmeurs a par ailleurs été « rationalisée » au regard des rapports précédents. Il est impossible de procéder à des comparaisons directes avec d'autres sources de données, comme celles d'Eurospace, car cette dernière étudie les unités de production, alors que le BNSC analyse les branches de production et de services.

#### Définition

La catégorie des fournisseurs en amont comprend les systémiers, les sous-systèmeurs, les fournisseurs de composants spatiaux, la R-D contractuelle et le segment terrestre. Les activités en aval couvrent les services de radiodiffusion par satellite, les services de communication par satellite, le matériel destiné aux usagers, les services financiers, les services d'appui et les services divers.

#### Méthodologie

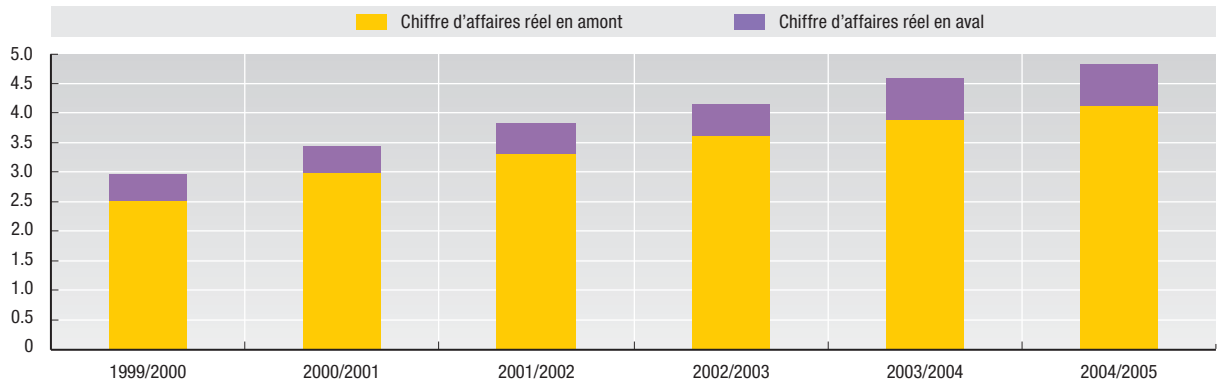
Les données ont été communiquées par le British National Space Centre (BNSC) et se fondent sur une étude réalisée pour son compte par

#### Sources des données

- British National Space Centre (BNSC) (2006), *Size and Health of the Space Industry Annual Report*, Londres.

**Graphique 5.4a. Chiffre d'affaires réel des segments amont et aval de l'industrie spatiale britannique, 1999-2005**

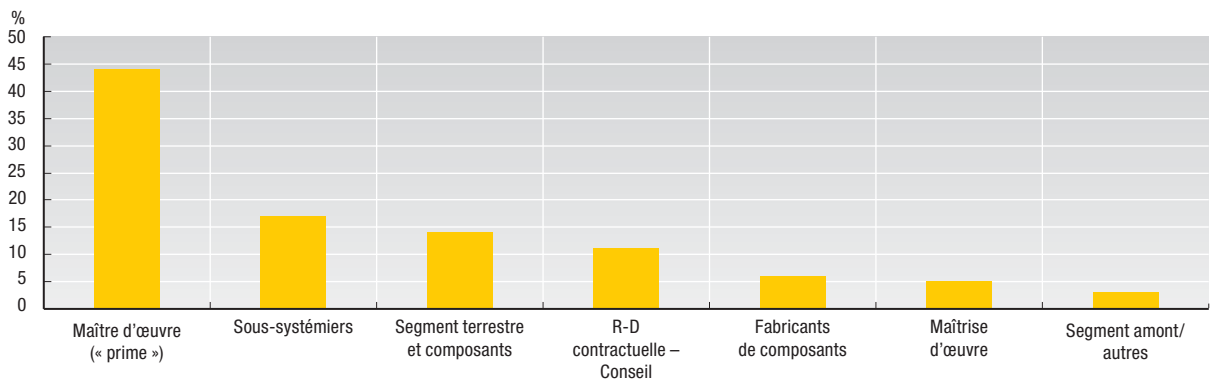
En milliards GBP



Source : BNSC (2006), Size and Health of Space Industry.

**Graphique 5.4b. Ventilation du chiffre d'affaires du segment amont en pourcentage du total, 2004-05**

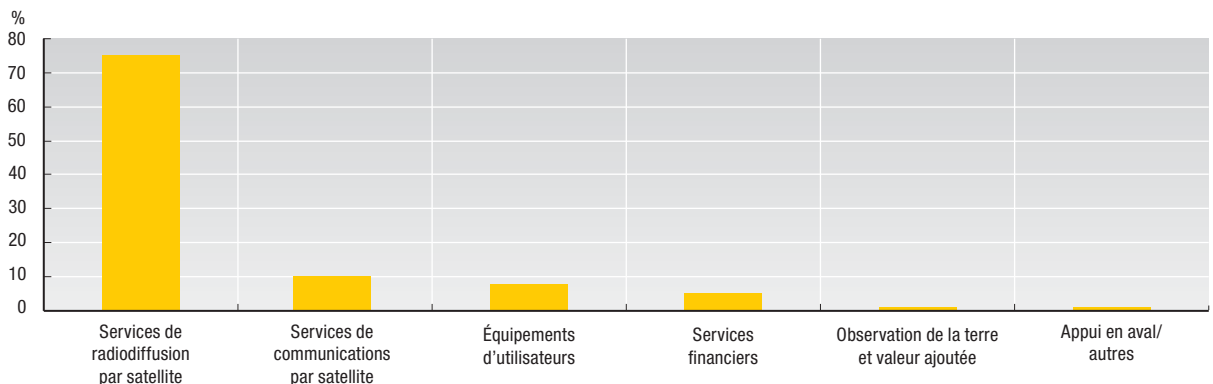
En pourcentage du chiffre d'affaires total du segment amont



Source : BNSC (2006), Size and Health of Space Industry.

**Graphique 5.4c. Ventilation du chiffre d'affaires du segment aval de l'industrie spatiale britannique en pourcentage du total, 2004-2005**

En pourcentage du chiffre d'affaires total du segment aval



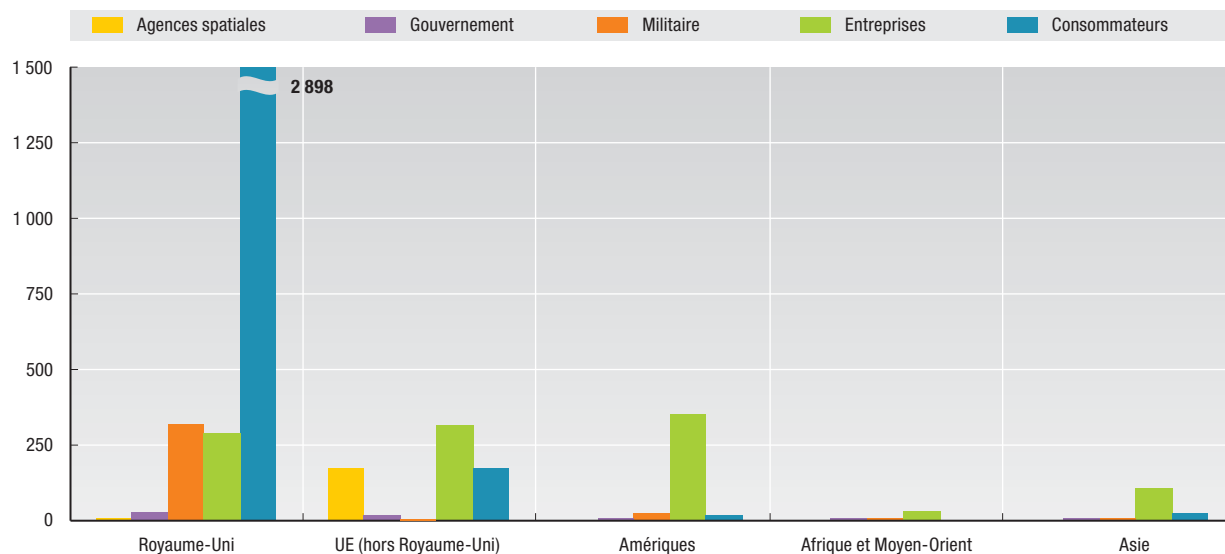
Source : BNSC (2006), Size and Health of Space Industry.

## 5. EXAMEN DE PAYS REPRÉSENTATIFS

### 5.4. ROYAUME-UNI

Graphique 5.4d. **Chiffre d'affaires par client de l'industrie spatiale britannique, par région et par type, 2004-2005**

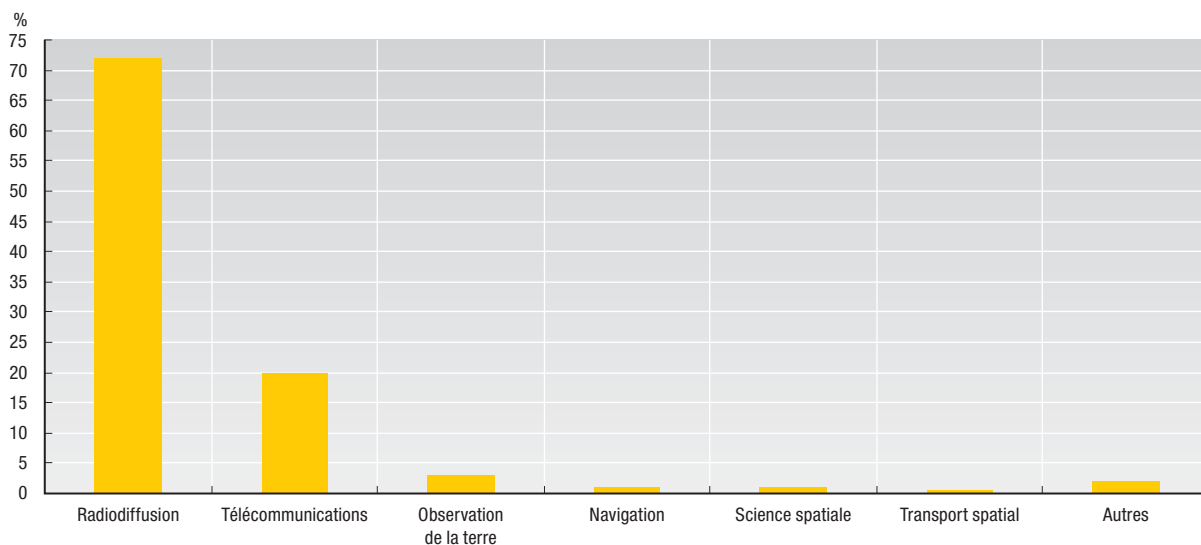
En milliards GBP (total : 4.83 milliards GBP)



Source : BNSC (2006), Size and Health of Space Industry.

Graphique 5.4e. **Ventilation du chiffre d'affaires de l'industrie spatiale britannique par application, 2004-2005**

En pourcentage du chiffre d'affaires total



Source : BNSC (2006), Size and Health of Space Industry.



## 5.5. CANADA

Le Canada fait preuve d'un grand dynamisme dans certaines branches d'activités spatiales. Les données présentées ici proviennent pour l'essentiel de l'Agence spatiale canadienne (ASC).

### Points essentiels

La progression des revenus du secteur spatial canadien a ralenti en 2005 (2 % seulement) par rapport à 2003 et 2004 (11 % et 22 % respectivement) (graphique 5.5a). En parallèle, l'emploi a fléchi en 2005 de 7 % par rapport à l'année précédente.

Une analyse de la ventilation des revenus montre que les revenus d'exportation sont d'un montant équivalent à celui des revenus intérieurs puisqu'ils représentaient 50 % du total en 2005 (graphique 5.5b). Il s'agit là d'une hausse très substantielle au regard des 31 % qu'ils atteignaient en 1996.

La part des sources privées dans le total des revenus intérieurs est allée en grandissant (graphique 5.5c). De fait, le montant des crédits publics (236 millions CDN) a été en 2005 quasiment identique à celui de 1996, les sources privées ayant dans le même temps plus que doublé pour dépasser le milliard de dollars canadiens.

Entre 1996 et 2004, les revenus d'exportation ont pour la plus grande part procédé des États-Unis (graphique 5.5d). Ce pourcentage a toutefois chuté à moins de 50 % ces dernières années, les revenus dégagés des exportations à destination de l'Europe et d'autres régions (Océanie, Amérique du Sud, Afrique, etc.) ayant progressé. Les applications et les services (mise au point et fourniture de services et de produits dérivés des systèmes spatiaux) sont les principales sources de revenus (graphique 5.5e). Les télécommunications par satellite sont le secteur le plus générateur de revenus, puisqu'elles ont compté pour 78 % de leur total en 2005 (graphique 5.5f).

### Définition

On entend par secteur spatial canadien les organismes privés, publics et universitaires dont les activités reposent sur le développement et l'exploitation de systèmes spatiaux et/ou de données spatiales. Les données sectorielles sont ventilées en quatre catégories : i) le segment spatial (dont la R-D, la fabrication, les essais et l'intégration de systèmes et de composants); ii) le segment terrestre (installations au sol permettant de commander les systèmes spatiaux et les satellites); iii) les applications et services (mise au point de produits et de services

faisant appel aux systèmes et services spatiaux); et iv) la recherche spatiale (R-D fondamentale liée aux activités spatiales non commerciales ou précommerciales). Ces activités se subdivisent en différentes branches : télécommunications par satellite, observation de la terre, robotique, sciences spatiales, navigation, et autres.

### Méthodologie

L'ASC a fait parvenir un questionnaire à plus de 200 entreprises privées, organismes de recherche et universités du Canada ayant démontré un intérêt stratégique bien défini à l'égard de l'industrie spatiale. Des données complémentaires ont été recueillies dans le cadre d'un processus de consultation interne avec certains agents compétents de l'ASC et du gouvernement en relation avec les intervenants. Afin de protéger la confidentialité des entreprises, les données sont parfois fortement agrégées.

### Comparabilité des données

L'ASC indique une marge d'erreur de 2.5 % environ. Les données, y compris les hypothèses, notions et définitions fondamentales, sont généralement jugées cohérentes sur le plan interne. Quelques disparités sont toutefois observables entre les différents rapports (ainsi, les « télécommunications par satellite » étaient libellées « télécommunications » dans les rapports antérieurs). On notera par ailleurs que, jusqu'en 1998, la catégorie « navigation » faisait partie des « divers ». Les autres enquêtes et études dont les données sont examinées peuvent présenter des divergences en termes de concepts, de définitions et de méthodologie.

### Sources des données

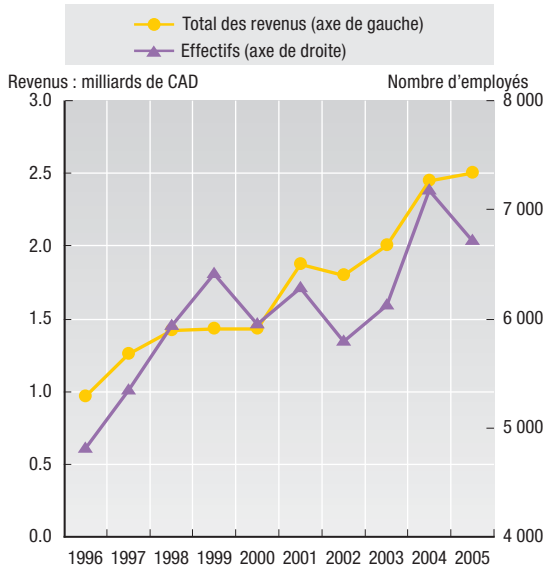
- Agence spatiale canadienne (2000), *État du secteur spatial canadien*, rapport annuel.
- Agence spatiale canadienne (2005), *État du secteur spatial canadien*, rapport annuel.

## 5. EXAMEN DE PAYS REPRÉSENTATIFS

### 5.5. CANADA

Graphique 5.5a. **Revenus et effectifs du secteur spatial canadien, 1996-2005**

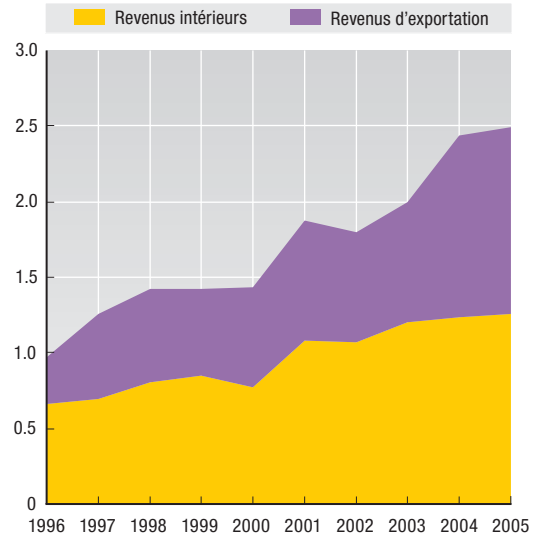
Revenus en milliards de CAD ; effectifs en nombre d'employés



Source : Agence spatiale canadienne (2000, 2005), État du secteur spatial canadien.

Graphique 5.5b. **Ventilation des revenus du secteur spatial canadien, 1996-2005**

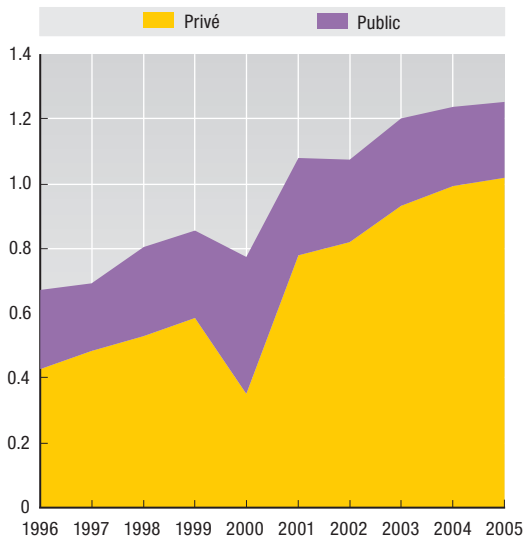
En milliards de CAD



Source : Agence spatiale canadienne (2000, 2005), État du secteur spatial canadien.

Graphique 5.5c. **Ventilation des revenus intérieurs du secteur spatial canadien, 1996-2005**

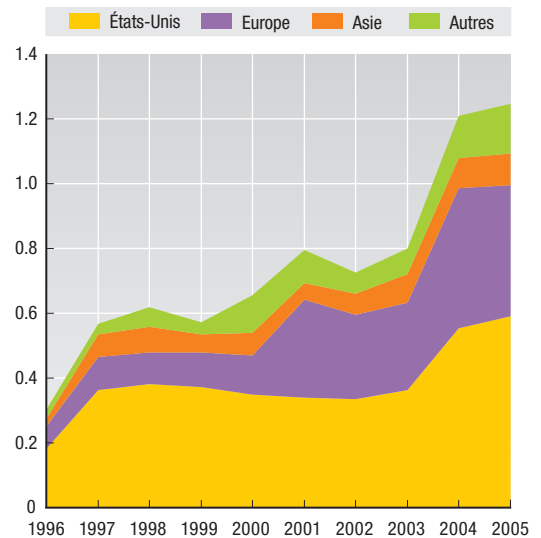
Revenus en milliards de CAD



Source : Agence spatiale canadienne (2000, 2005), État du secteur spatial canadien.

Graphique 5.5d. **Ventilation des revenus d'exportation du secteur spatial canadien selon leur source, 1996-2005**

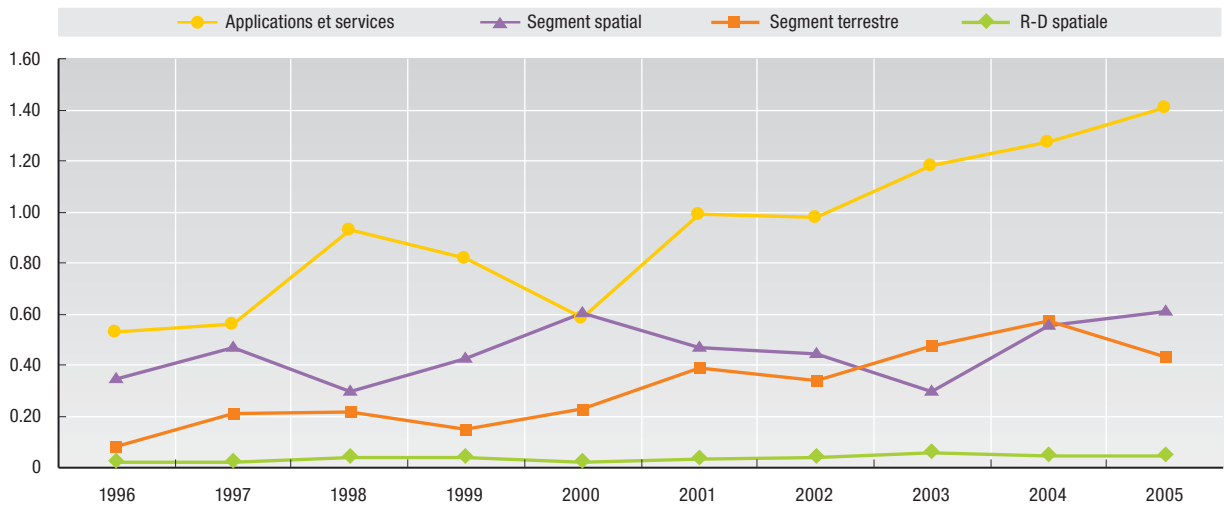
Revenus en milliards de CAD



Source : Agence spatiale canadienne (2000, 2005), État du secteur spatial canadien.

Graphique 5.5e. **Total des revenus du secteur spatial canadien, par catégorie – 1996-2005**

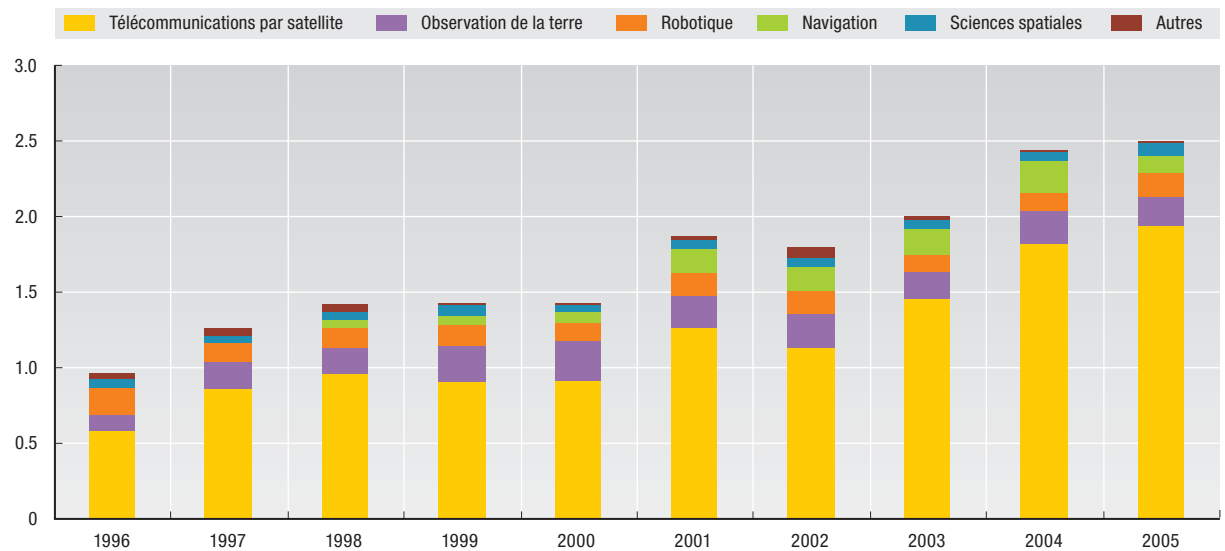
Revenus en milliards de CAD



Source : Agence spatiale canadienne (2000, 2005), État du secteur spatial canadien.

Graphique 5.5f. **Ventilation des revenus du secteur spatial canadien, par secteur d'activités – 1996-2005**

Revenus en milliards de CAD



Source : Agence spatiale canadienne (2000, 2005), État du secteur spatial canadien.

### 5.6. NORVÈGE

Bien que son secteur spatial ne soit pas aussi développé que celui de certains des autres pays évoqués, la Norvège juge le spatial indispensable pour répondre à ses besoins en matière d'environnement, de sécurité, de télécommunications, d'économie et de recherche. Avec la création du Centre spatial norvégien (NSC), en 1987, elle a montré qu'elle comptait s'inscrire parmi les intervenants actifs dans le secteur.

#### Points essentiels

Étant donné sa configuration géographique et ses besoins intérieurs particuliers, la Norvège explore plusieurs créneaux spécialisés du marché dans le secteur spatial (les applications de télécommunications par satellite pour sa flotte marchande, ses installations de pétrole et de gaz naturel et l'archipel de Svalbard, ou les services radar via satellite pour la surveillance de ses eaux territoriales par exemple).

Si le chiffre d'affaires des producteurs norvégiens de produits et services spatiaux a diminué pour la deuxième année consécutive en 2005 (5.2 milliards NOK) (graphique 5.6a), ce recul est en bonne part imputable à la hausse de la couronne norvégienne par rapport au dollar EU plutôt qu'à des variations du volume d'affaires. Selon les prévisions, le chiffre d'affaires devrait augmenter au cours des prochaines années, mais cette hausse sera subordonnée à un soutien vigoureux des secteurs privé et public. Les exportations ont représenté 82 % du chiffre d'affaires spatial norvégien en 2005 (graphique 5.6b).

Le « facteur de retombée » norvégien indique que l'effet multiplicateur sur les ventes hors-ESA de l'aide publique aux contrats avec l'ESA ou le NSC a continuellement progressé au cours des neuf dernières années pour atteindre un coefficient de 4.4 en 2005, tendance qui devrait se poursuivre jusqu'à 2009 (graphique 5.6c). En 2005, l'incidence de ce facteur transparaît dans la hausse de 616 millions EUR des ventes des entreprises spatiales norvégiennes résultant de ces contrats, lesquels se sont chiffrés à 140 millions EUR environ (graphique 5.6d).

#### Définitions

Les données norvégiennes relatives au chiffre d'affaires du secteur spatial se rapportent aux biens et services fournis par les entreprises et organismes basés en Norvège (instituts de recherche compris). Les statistiques se composent de données concernant les clients publics et privés, y compris les contrats auxquels l'Agence spatiale européenne (ESA) est partie.

La Norvège analyse également de près les « facteurs de retombée », ou multiplicateurs, qui indiquent quelle sera l'incidence d'un euro de contrat de développement avec l'ESA ou le NSC en termes d'augmentation des ventes hors ESA du secteur spatial norvégien. Ce facteur indique dans quelle mesure les progrès technologiques, la mise au point de nouveaux produits et la plus grande notoriété dérivant des contrats accordés par l'ESA et le NSC entraînent une hausse des ventes hors ESA.

#### Méthodologie

En 2005, 21 entreprises étaient spécifiquement recensées comme faisant partie du secteur spatial norvégien. D'autres organismes et entreprises (en dehors du secteur spatial) jouent néanmoins un rôle substantiel dans la production de produits ou dans la prestation de services spatiaux, dont on a également utilisé les données.

Les estimations pour les années 2006 à 2009 se fondent sur l'hypothèse d'une augmentation des apports publics et privés au secteur spatial. Le « facteur de retombée », qui indique le coefficient en fonction duquel les contrats avec l'ESA et le NSC augmentent les ventes des entreprises spatiales, est obtenu à partir d'un examen minutieux des liens entre les opérations conduites dans le cadre des contrats avec ces deux organismes et les opérations commerciales réalisées dans un délai de trois ans.

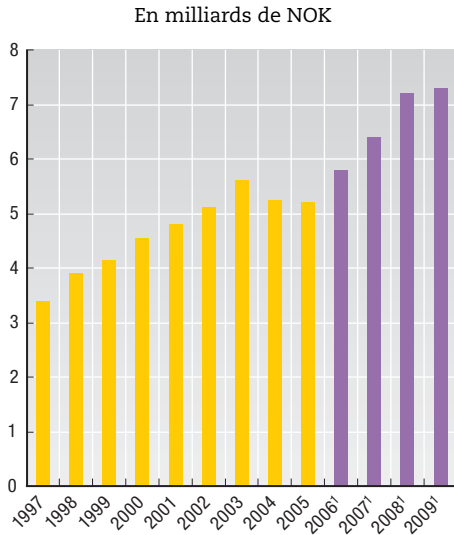
#### Comparabilité des données

Les notions, définitions et méthodes employées dans les différents rapports annuels du Centre spatial norvégien paraissent assez uniformes. Il importe toutefois de se souvenir que les montants sont indiqués en couronnes norvégiennes (NOK). De ce fait, le fléchissement du chiffre d'affaires norvégien en 2004 par rapport à 2003 s'explique tout autant par la hausse de la couronne au regard du dollar USD (monnaie dans laquelle sont établis les contrats) que par des raisons concrètes de production.

#### Sources des données

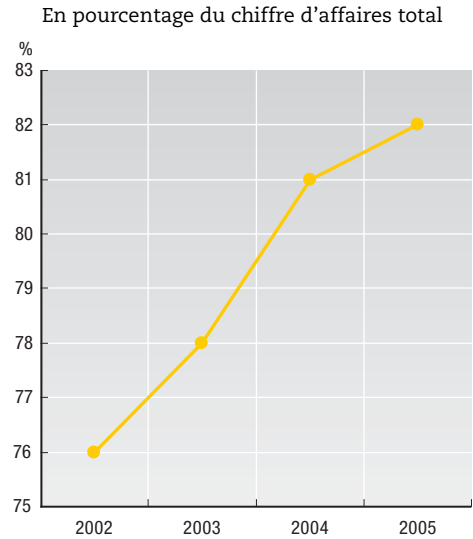
- Centre spatial norvégien (2002), *Annual Report 2001*, Oslo.
- Centre spatial norvégien (2006), *Annual Report 2005*, Oslo.
- Centre spatial norvégien (2006), *Space Economy, Industry, Indicators and Applications*, Oslo.

**Graphique 5.6a. Chiffre d'affaires de la production norvégienne de biens et services spatiaux, 1997-2009**



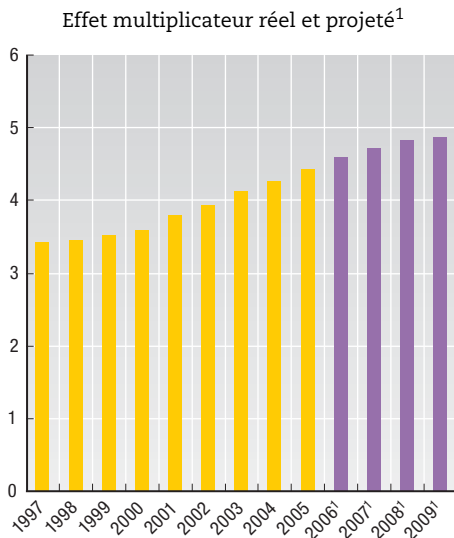
Source : Centre spatial norvégien (2002, 2005), Rapports annuels.

**Graphique 5.6b. Exportations en pourcentage du total du chiffre d'affaires spatial norvégien, 1997-2009**



Source : Centre spatial norvégien (2002, 2005), Rapports annuels.

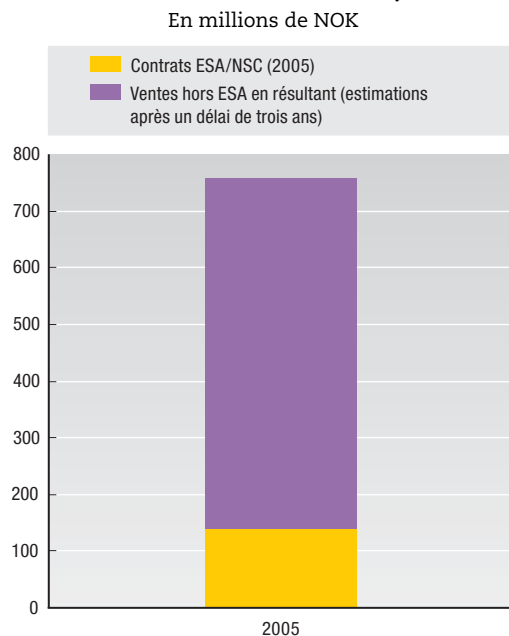
**Graphique 5.6c. Facteur de retombée des contrats de l'ESA et du NSC en Norvège, 1997-2009**



1. Ventes hors-ESA par euro de contrats ESA/NSC.

Source : Centre spatial norvégien (2002, 2005), Rapports annuels.

**Graphique 5.6d. Montant total des contrats de l'ESA avec la Norvège et des ventes en résultant en dehors de l'ESA, 1997-2009**



Source : Centre spatial norvégien (2002, 2005), Rapports annuels.



## ANNEXE A

### *Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du spatial*

En février 2006, l'Organisation pour la Coopération et le Développement Économiques (OCDE) a lancé un le Forum mondial de l'OCDE sur l'économie du spatial, sous l'égide du Programme sur l'avenir de l'OCDE (IFP). Le but du Forum est d'aider les agences et les gouvernements à mieux identifier le secteur statistiquement et d'explorer ses dimensions économiques en tant qu'infrastructure.

**Origines.** Se basant sur les expériences et les recommandations du projet « *La commercialisation de l'espace: le rôle des acteurs public et privés* » (2002-2004), le Forum est né du besoin d'un certain nombre d'organisations pour une analyse économique du secteur spatial plus détaillée, en complément de structures internationales existantes.

**Objectifs.** Le Forum collecte et évalue des données et des indicateurs socio-économiques. Il contribue à la formulation de politiques des agences et des gouvernements, afin que le potentiel des applications spatiales soit pleinement réalisé.

**Participants.** Les participants du Forum sont: British National Space Center (BNSC), Centre National d'Études Spatiales (CNES), Canadian Space Agency (CSA), Agence Spatiale Européenne (ESA), Italian Space Agency (ASI), National Aeronautics and Space Administration (NASA), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Norwegian Space Centre (NRC), US Geological Survey (USGS). D'autres organismes et ministères des pays OCDE sont attendus. Un Groupe de Travail est ouvert à d'autres participants, notamment du secteur privé.

**Activités.** A la date de la mi-2007, le Forum a trois activités principales:

1. Des travaux dédiés sur les statistiques et les indicateurs économiques, afin de contribuer à l'émergence de données comparables internationalement sur le secteur spatial et ses contributions à l'activité économique.
2. Des études de cas transversales, qui explorent les dimensions économiques et sociétales des applications spatiales (ex. la contribution des satellites à la gestion de l'eau).
3. Une mise à jour annuelle de l'état du secteur spatial *via* le prisme des recommandations issues du projet espace de l'OCDE IFP. Ces recommandations sont publiées dans *L'espace à l'horizon 2030: Relever les défis de demain* (OCDE, 2005).

## ANNEXE B

## Étude de cas : les technologies spatiales et la gestion de l'eau

La gestion de l'eau est en passe de devenir l'une des questions cruciales du 21<sup>e</sup> siècle. Dans ce contexte et dans le cadre du Forum OCDE sur l'économie du spatial, les membres du Forum ont souhaité mener une étude de cas en 2006 afin d'explorer les capacités générales des technologies spatiales pour la gestion des ressources en eau avec quels types d'avantages socio-économiques dérivés. Les conclusions sont résumées brièvement ici, et sont fondées sur un travail bibliographique et des réunions avec des praticiens souvent sans rapport avec le secteur spatial.

### Le contexte

**Tensions internationales sur la gestion de l'eau.** Depuis des décennies, l'état de l'eau potable du monde a donné lieu à de nombreux rapports. Plusieurs structures internationales, y compris les Nations Unies, la Banque mondiale et l'OCDE, ont averti pendant des années les décideurs des conséquences critiques des insuffisances dans la gestion des ressources en eau. La croissance démographique continuera à placer des tensions énormes sur l'eau. Selon l'OCDE, la population globale devrait augmenter d'environ 6.1 milliards en 2000 à plus de 8.2 milliards en 2030. La demande en eau et en système sanitaire se fera croissante. Les retraits en eau potable devraient substantiellement augmenter d'ici 2025, de 27 % dans les pays en voie de développement et de 11 % dans les pays développés. Tout ceci rendra nécessaire la recherche de nouvelles sources d'eau, dans les nappes phréatiques, etc. La croissance économique et la mondialisation pourraient s'accélérer, s'ajoutant aux tensions démographiques sur l'eau par une demande augmentée et une pollution croissante de l'eau douce et des secteurs côtiers.

**Les événements météorologiques extrêmes.** Les impacts sociaux et économiques de la demande croissante en eau et des pollutions sont difficiles à estimer. Sont encore plus imprévisibles certains effets du changement climatique. Les événements météorologiques extrêmes, comme les sécheresses, les inondations, et les ouragans, pourraient significativement augmenter dans le futur. Les coûts en termes de vies humaines et de dommages aux biens économiques et à l'environnement pourraient être importants. Par exemple, les coûts assurés de l'ouragan Katrina représentent environ 50 milliards de dollars, mais les dommages économiques totaux infligés pourraient s'élever à 200 milliards de dollars. Comme la mondialisation progresse, les grands désastres naturels à l'échelle d'un pays pourraient avoir des répercussions économiques dans les pays avoisinants, et aussi auprès des partenaires commerciaux internationaux.



## Rôle des systèmes spatiaux

Étant donné les perspectives de risques à long terme vus jusqu'ici, il faut prendre des mesures pour adapter à et adoucir certains de ces effets. Cette approche impliquera un éventail de mesures différentes – politiques, réglementaires, techniques, etc. Dans cette gamme d'instruments, les systèmes spatiaux auront un rôle important à jouer.

**Une infrastructure d'information.** Un assortiment de satellites et de système sol sont déjà en place (bien que beaucoup soient des démonstrateurs technologiques); ils contribuent significativement à plusieurs champs d'application dans la gestion de l'eau. Ces systèmes comprennent aussi bien des satellites météorologiques, que des satellites d'observation de la terre mesurant des paramètres spécifiques de notre terre, telles que les propriétés bio-optiques des océans ou la vapeur d'eau. L'espace est devenu une source de plus en plus importante d'information, à mesure que certains systèmes sol ont faibli ou se sont détériorés ces dernières années. Les données des satellites météorologiques participent de plus en plus à la gestion opérationnelle de l'eau, et des découvertes scientifiques ont été faites grâce aux données dérivées des satellites.

Par exemple, la mission franco-américaine *Topex/Poséidon* a utilisé l'altimétrie spatiale pour montrer que le niveau des océans s'est élevé sur la dernière décennie. Cette information inattendue a été captée, tout comme les variations dans la circulation des océans (par exemple El Niño, 1997-1998). Ces observations sont obtenues à un coût qui semble augmenter comme le nombre et la longueur de missions, alors même qu'une gamme croissante de scientifiques et d'utilisateurs opérationnels demandent plus que des données.

**Avantages distinctifs.** Mais comment les décideurs politiques sont-ils amenés à choisir quel niveau financier et de R-D accorder à l'espace, avec l'objectif d'améliorer la gestion de l'eau, et de faire converger leurs efforts? L'approche conventionnelle à de telles questions est l'analyse coût-bénéfice. De nombreuses tentatives ont été faites pour mesurer les avantages des systèmes spatiaux. Mais il s'est révélé très difficile, voire impossible dans certains cas, d'obtenir des résultats chiffrés satisfaisants d'un point de vue méthodologique (Voir le tableau B.1). Cependant, plusieurs avantages socio-économiques dérivés ont été identifiés, surtout en terme d'évitement des coûts. Les prévisions améliorées d'El Niño en 1997-1998 – principalement dûes aux données issues de systèmes spatiaux – pourraient avoir épargné aux habitants de Californie approximativement 1 milliard de dollars en dégâts potentiels, à comparer aux coûts d'un événement similaire en 1982-1983 pour lequel il n'y avait pas eu de prévision. Dans ce contexte, les scientifiques ont besoin désormais d'avoir accès aux données en continu sur des périodes longues afin d'identifier et d'analyser des tendances à long terme sur le climat.

Dans le cadre d'une application différente de gestion de l'eau, l'étude coût-bénéfice *Real-time Ocean Services for Environment and Security (ROSES)* a développé un nombre de scénarios pour donner une indication du potentiel et des avantages économiques possibles qu'un système – utilisant des satellites – de détection de nappes de pétrole pourrait fournir en Europe d'ici 2020. Des économies de coût sont envisagées de l'ordre de 1.5 % à 2.25 % pour les factures de nettoyage de pollution des pays européens, avec des bénéfices potentiels d'environ 12.4 millions d'euros une fois le système entièrement opérationnel. Comme de nouveaux systèmes opérationnels pour combattre la pollution en mer sont progressivement mis en place en utilisant des images satellites (par exemple au Canada, Norvège, Italie), avec les mécanismes de surveillance nécessaires en parallèle (c.-à-d. les patrouilles d'avion pour la dissuasion), de nouvelles études coût-efficacité devront être probablement menées.

## Investissements : l'approche de gestion de risques

**Raisonnement.** Malgré des conclusions préliminaires encourageantes, le manque de bénéfices quantifiés liés au déploiement de systèmes spatiaux civils, couplés à l'imprévisibilité de beaucoup d'événements futurs, complique clairement les décisions d'investissement. À partir de ce constat, les décideurs politiques ont besoin d'explorer de nouvelles voies.

Une telle alternative est une approche de gestion de risque. Certains effets de la démographie, de la croissance économique, de la mondialisation et du climat sur l'eau sont substantiels, difficiles à prédire, et peuvent être irréversibles. Dans de telles circonstances, il est nécessaire de prendre des mesures pour mieux comprendre les risques, réduire l'incertitude, réduire la vulnérabilité aux dangers, fortifier la prévention, et adoucir les effets. En d'autres termes, les défis internationaux liés aux ressources d'eau ont besoin d'être abordé via un type de « police d'assurance », apporté par de nouveaux systèmes.

**Combien investir?** La question pour les politiques devient alors : quel niveau de primes est approprié? Il y aurait une répugnance bien compréhensible à payer des primes excessives. Mais est-ce que les investissements dans l'infrastructure spatiale peuvent être considérés excessifs pour atteindre de tels objectifs? Ceci ne semblerait pas être le cas. Une comparaison de l'infrastructure spatiale d'observation de la terre et météorologique avec certaines infrastructures terrestres (les routes, l'eau, les télécommunications, les bureaux statistiques nationaux), tout en prenant en compte la magnitude de pertes potentielles en vie humaine et en biens économiques, a montré que le coût général de tels systèmes n'est pas excessivement élevé, tout comme les taux d'investissements annuels pour maintenir et augmenter l'infrastructure spatiale (voir la section 2.2).

## Conclusion

L'attention accrue de plusieurs pays OCDE et non OCDE au changement climatique pourrait rendre les besoins en observations de la terre plus importants. Les infrastructures spatiales peuvent être considérées comme un outil stratégique dans une approche de portefeuille d'infrastructure, où les décideurs ont besoin de considérer plusieurs options pour limiter les risques à long terme.

Selon l'étude de cas qui a été menée, les avantages socio-économiques induits ou dérivés de l'infrastructure spatiale sont difficiles à quantifier, néanmoins ils existent bien (par exemple les avancées scientifiques clés, les vies épargnées, l'activité économique dérivée de la qualité d'eau). Plus de recherche sur les méthodologies d'évaluation devraient être menées, dans le contexte plus large des études économiques liées aux technologies et à l'environnement.

Les besoins en matière de gestion et de contrôle en temps réel du cycle de l'eau seront croissants. Des changements dans les pratiques actuelles seront parfois nécessaires, les gestionnaires des ressources en eau devant être mieux et plus rapidement informés. Les avancées des technologies de l'information et des communications, couplées voire intégrées aux technologies spatiales telles que l'observation de la terre, pourraient révolutionner l'utilisation du spatial dans le secteur de l'eau, les coûts de l'acquisition et l'usage de ces technologies se réduisant.

Tableau B.1. Principales méthodes d'évaluation des grands programmes

Méthode	Description	Commentaires pour le spatial
<i>Indicateurs de performance</i>	Mesures de performances quantifiables.	Les indicateurs de performance actuels sont le plus souvent au niveau des sociétés privées, mais mouvement dans de nombreux pays pour en créer dans les organismes publics liés au spatial.
<i>Analyse coût-bénéfice</i>	Mesures tangibles et intangibles des bénéfices contre les coûts.	Plusieurs études menées pour des applications spatiales suivant différentes méthodes, parfois avec des résultats non concluants.
<i>Analyse de seuil de rentabilité</i>	Analyse du délai à partir duquel les bénéfices couvrent/dépasse les coûts.	Pas toujours applicable pour les programmes spatiaux, à cause des investissements à long terme en R-D qui ne permettent pas de retour sur investissement monétaire. Mais méthode utilisée, en complément d'études de marché pour certaines applications commerciales (télécommunications).
<i>Coût de transaction</i>	Utilisation de méthodes de segmentation pour calculer l'utilisation et les bénéfices pour différents groupes d'utilisateurs.	Peu utilisé dans le secteur spatial, bien que l'inclusion des utilisateurs finaux dans le développement et le financement de certains systèmes nécessitera plus d'études de ce type.
<i>Coût efficacité</i>	Coût marginal pour atteindre un objectif.	Voir ci-dessus.
<i>Estimation de la valeur</i>	Une méthode complexe qui mesure le retour sur l'investissement (ROI).	Méthode difficile, peu utilisée, car elle doit inclure de nombreux éléments, tels que les différents coûts des systèmes spatiaux, de segment sol et la recherche et le développement.
<i>Analyse de portefeuille</i>	Une méthode complexe qui quantifie des risques collectifs relatifs aux retours envisagés pour un portefeuille d'initiatives.	Méthode prometteuse qui mérite d'être plus examinée selon le Forum sur l'économie du spatial.
<i>Valeur actuelle nette</i>	Équilibre des futures rentrées moins les dépenses futures, prenant en compte un taux d'intérêt déterminé.	Méthode utilisée, en complément d'études de marché, pour les applications commerciale (télécommunications par satellite).
<i>Retour sur investissement initial</i>	Analyse du taux d'escompte qui fait la valeur présente nette de tous flux en espèces égale à zéro.	Voir ci-dessus.

Source : Adapté de OCDE (2006), *Draft Report on Cost/Benefit Analysis of E-Government*, GOV/PGC/EGOV(2006)11, OECD, Paris.

### Encadré B.1. Traquer les réserves d'eau

Lancée au mois de mars 2002, la mission *Gravity Recovery and Climate Experiment* (GRACE) vise à mieux comprendre le champ gravitationnel de la Terre. L'utilisation d'une paire de satellites GRACE -1 et -2, qui sont séparés de 220 kilomètres, mesurent les changements en réserves en eau sur la planète. Les satellites peuvent déceler la masse de l'eau sous forme de neige, dans les rivières ou les zones aquifères souterraines.

Certaines découvertes scientifiques indiquent déjà que l'eau souterraine s'est réduite dans la vallée centrale de Californie, dans quelques régions d'Inde, au centre des États-Unis, et dans la Vallée nubienne en Afrique. Jusqu'ici, les données indiquent que l'Afrique en particulier perd beaucoup d'eau. Les pertes annuelles de 21.6 millimètres entre 2003 et 2006 au Congo sont à peu près équivalentes à la consommation d'eau potable de deux années. A la même période, les données de GRACE indiquent que le Nil est descendu de 9.3 millimètres et que le Zambèze a décliné de 16.3 millimètres. Comme la variation naturelle du climat peut élever ou abaisser les niveaux d'eau dans une période donnée, les observations ont besoin d'être faites sur des périodes longues pour détecter les problèmes à long terme qui ne sont pas que conjoncturels.

Source : Adapté de Kanellos, M. (2006), « Satellites used to track world's water supply », *CNET News.com*, 12 Décembre.

## ANNEXE C

## Notes méthodologiques générales

### Parités de pouvoir d'achat (PPA)

Comparaison des économies – Au début des années 80, l'OCDE et Eurostat ont mis sur pied un programme visant à fournir des mesures comparables, en prix et en volume, du PIB et de ses emplois pour les États membres de l'Union européenne et les pays membres de l'OCDE. Le programme s'est depuis élargi, plus de 40 pays lui transmettant des données. Avant que les parités de pouvoir d'achat (PPA) ne soient disponibles, on faisait appel aux taux de change pour procéder à des comparaisons internationales. Or, ceux-ci ne rendent pas compte du pouvoir d'achat relatif des monnaies sur leurs marchés nationaux. Les données converties par ce moyen sont généralement sources d'erreurs quant à la taille relative des économies : elles surestiment celle des économies où les prix sont relativement élevés et sous-estiment celles où ils sont relativement bas. En outre, elles sont souvent assujetties à de violentes fluctuations. Les pays peuvent ainsi apparaître soudainement « plus riches » ou « plus pauvres » même si, dans la réalité, les volumes relatifs des biens et services qu'ils produisent n'ont pas ou peu changé. L'établissement d'une moyenne des taux de change sur plusieurs années atténue leurs variations, mais ne les rapproche pas des PPA\*.

Comment cela fonctionne-t-il? – Si la PPA du PIB entre la France et les États-Unis est de 0.97 euros pour un dollar, on peut en déduire que pour chaque dollar dépensé en PIB aux États-Unis, il faudrait dépenser 0.97 euro en France pour acquérir le même volume de biens et de services. Acheter le « même volume de biens et de services » ne signifie pas que des paniers identiques de biens et de services seront achetés dans les deux pays. Leur composition variera selon le pays et témoignera des différences en termes de goûts, de cultures, de climats, de niveaux de revenus, de structures des prix et de disponibilité des produits, mais les deux paniers apporteront, en principe, une satisfaction ou une utilité équivalentes.

Limites – Les PPA sont des constructions statistiques, et non des mesures précises. Si elles offrent la meilleure estimation possible de la taille de l'économie de chaque pays et de son bien-être économique par rapport à ceux qui lui sont comparés, elles sont, comme toutes les statistiques, des estimations ponctuelles s'inscrivant dans une fourchette (la « marge d'erreur ») qui comprend la valeur juste. Les PPA sont également une mesure économique agrégée. Il n'est pas recommandé de les utiliser pour procéder à des comparaisons économiques à un niveau inférieur. Elles ne permettent par exemple pas de

\* Voir OCDE (2005), *Parités de pouvoir d'achat et dépenses réelles: Année de référence 2002* Édition 2004.

procéder à des comparaisons internationales de la productivité par secteur, à moins que des PPA spéciales ne soient disponibles.

## Production et valeur ajoutée

La production représente la valeur des biens et/ou des services produits au cours d'une année, que ceux-là soient vendus ou stockés. La mesure connexe est le Chiffre d'affaires (non présenté dans la base de données STAN); il correspond à la valeur réelle des ventes au cours de l'année et peut être supérieur à la production pour une année donnée, si l'ensemble de la production est vendue ainsi que les stocks des années antérieures. Tandis que pour une année donnée, la production et le chiffre d'affaires sont différents, leurs moyennes devraient théoriquement converger si elles sont observées sur une longue période (cela dépend du caractère périssable des stocks). La production doit être interprétée avec précaution car elle comprend des intrants intermédiaires (énergie, matériaux et services nécessaires à la production du produit final; voir le point 7 ci-dessous, double comptage). L'enregistrement de ces flux intrasectoriels a un impact dont les conséquences dépendent de la couverture des secteurs d'activités en question; c'est pourquoi, la valeur ajoutée est souvent considérée comme une meilleure mesure que la production.

## Dépenses intérieures de R-D des entreprises

Les dépenses intérieures de R-D des entreprises (DIRDE) couvrent les activités de R-D réalisées par des entreprises et instituts performants, indépendamment de l'origine de leurs fonds. La R-D industrielle est étroitement associée à la création de nouveaux produits et techniques de production, de même qu'aux efforts d'innovation d'un pays. Le secteur des entreprises englobe les entreprises, les organismes et institutions dont l'activité principale est de produire des biens et des services qu'ils vendront au grand public à un prix significatif sur le plan économique, et les établissements privés et sans but lucratif qui travaillent essentiellement pour eux. Les estimations présentées dans la présente publication proviennent de la base de données ANBERD de l'OCDE, qui a été établie pour créer un ensemble cohérent de données susceptible de résoudre les problèmes de comparabilité internationale et de discontinuité temporelle associés aux données de R-D officiellement issues du secteur des entreprises et transmises à l'OCDE par ses pays membres. Elles se fondent sur les chiffres de la CITI, rév. 3, pour les années 1987 à 2000. Cette nomenclature industrielle présente uniquement des estimations pour l'ensemble de l'industrie aérospatiale.

## Valeurs courantes et constantes

**Valeurs courantes :** La valeur courante (ou valeur nominale) représente une somme à la date où elle a été dépensée ou budgétisée. Cette somme n'est pas corrigée des effets de l'inflation ou d'autres variations de prix.

**Valeurs constantes :** La valeur constante (ou valeur réelle) indique quel serait le montant d'une somme par rapport à celui d'une période de référence. Ce chiffre résulte principalement de la suppression des écarts de prix d'une année sur l'autre et facilite les comparaisons. La méthode la plus courante utilise un indice, notamment l'indice des prix à la consommation (IPC), pour convertir un chiffre en valeur de l'année de référence. L'IPC est une mesure qui analyse de quelle manière le prix d'un panier pondéré de biens et de services achetés dans l'économie de référence varie au fil du temps.

Limites des valeurs constantes appliquées au secteur spatial : un problème particulier surgit lors de la conversion des valeurs relatives au secteur spatial en dollars constants, à savoir comment déterminer l'indice à utiliser pour convertir la valeur des biens ou services spatiaux. L'IPC mesure l'évolution de la valeur des biens et des services dans l'économie globale, mais à ce stade, il n'existe pas d'indice des prix qui porte spécifiquement sur les articles spatiaux. Dans ce contexte, les prix peuvent varier considérablement d'une année sur l'autre sous l'effet de divers facteurs : spécifications distinctes, pays différents, utilisation double par opposition à une utilisation simple, et autres problèmes.

Exemple :

Le gouvernement d'un pays affiche des dépenses de R-D d'un montant de 100 USD en 2005 et en 2006. La valeur courante serait de 100 USD pour les deux années – indépendamment du taux d'inflation – puisqu'il s'agit du montant réel des dépenses pour chacune d'elles. En prix constants, la somme dépensée en 2005 (année de référence) serait de 100 USD. L'année suivante, 2006, en supposant un taux d'inflation de 10 %, les dépenses d'un montant initial de 100 USD ne s'élèveraient qu'à 90 USD ( $100/(1+r)$ ), où  $r$  est le taux d'inflation. La baisse de 10 USD de la valeur constante de 2006 indique que 100 USD en 2006 ne permettraient d'acheter que 90 USD d'articles de 2005.

## Taux de change nominaux et réels

Les taux de change indiquent la valeur d'une monnaie dans les termes d'une autre. L'une des méthodes les plus courantes consiste à fournir les taux de change sans les corriger des écarts de prix susceptibles d'exister entre les pays concernés – il s'agit alors des taux de change nominaux.

À l'inverse, les taux de change réels s'efforcent d'exprimer la valeur des monnaies selon le niveau des prix pour tenter de montrer de manière plus appropriée à quel montant un bien ou un service d'un pays pourrait se négocier dans un autre. L'un des moyens les plus courants pour estimer le taux de change réel consiste à utiliser les parités de pouvoir d'achat (voir plus haut la rubrique concernant les PPA).

## Productivité

La productivité est une mesure d'efficacité et représente le volume de production pour une quantité donnée d'intrants. Elle peut être mesurée en termes concrets (le nombre total d'unités produites par unité d'intrant) ou financiers (la valeur en dollars de la production par unité d'intrant). La productivité du travail est l'une des mesures les plus couramment employées. Elle mesure la valeur de la production pour une unité donnée de travail (généralement mesurée en termes de travail par employé ou par heure de travail). Néanmoins, dans les secteurs à très forte technicité, comme celui de la fabrication spatiale, une grande part de la productivité du travail est davantage imputable aux progrès technologiques (machines) ou à des pratiques de gestion améliorées qu'à une meilleure formation ou éducation de la main-d'œuvre.

## Double comptage

Le double comptage est un problème fréquent dans l'examen des statistiques. Il s'agit d'une erreur de comptabilité selon laquelle un élément est pris en compte plus d'une fois. Il pose un problème particulièrement épineux dans le cas des données de production. La production représente la valeur des biens et des services produits par une entité. Or, si une

entreprise produit un article pour 100 USD, et le vend ensuite à une autre entreprise du même secteur qui produit des biens d'un montant de 500 USD, il convient de distinguer l'article à 100 USD lorsque l'on analyse la valeur globale créée, sinon, il y aura « double comptage ». Le composant à 100 USD apparaîtra dans le montant de la production du fabricant d'origine et dans celui de l'entreprise qui l'intègre dans son produit. Un moyen d'éviter cette erreur consiste à utiliser la valeur ajoutée, laquelle n'est pas toujours aisément lisible ou précise, mais qui ne tiendra pas compte du composant à 100 USD dans l'évaluation de la production de l'entreprise qui l'a acheté au fabricant d'origine. Des problèmes similaires peuvent surgir lors de l'examen d'autres variables, les ventes par exemple.

## ANNEXE D

## *Les statistiques spatiales dans différentes sources de l'OCDE*

La rédaction du présent rapport s'est appuyée sur plusieurs sources de données de l'OCDE\*.

- La base de données STAN pour l'analyse industrielle est d'une grande utilité pour l'étude des performances industrielles des pays à un niveau d'activités relativement détaillé. Elle comprend des données annuelles de production, d'utilisation du facteur travail, d'investissement et de commerce extérieur; elle permet aux utilisateurs d'établir un éventail d'indicateurs portant sur des domaines tels que la croissance de la productivité, la compétitivité et les changements structurels d'ordre général. Les comparaisons entre pays sont possibles du fait qu'elle utilise une liste standardisée des activités industrielles. STAN repose avant tout sur les tableaux par activité des Comptes nationaux annuels des pays membres, et utilise également d'autres sources de données (comme les recensements ou les enquêtes nationales menées auprès des entreprises) pour estimer toute information manquante. Bon nombre de données sont estimées par le Secrétariat et ne représentent donc pas les chiffres officiels transmis par les pays membres. La version actuelle de STAN repose sur la Classification Internationale Type par Industrie de toutes les branches d'activités économiques, Révision 3 (CITI Rév. 3) et couvre l'ensemble des activités (y compris les services).
- La Base de données STAN du Commerce Bilatéral (BTD) est produite par la Division de l'analyse économique et des statistiques (EAS) de la direction de la science, de la technologie et de l'industrie (STI). Elle est destinée à fournir aux analystes des données portant sur les exportations et importations de marchandises des pays de l'OCDE, ventilées par pays partenaire (ou zone géographique) et par activité économique. La BTD est tirée de la base de l'OCDE Statistiques du commerce international par produit (ITCS), dans laquelle les données d'importations et d'exportations (valeurs et quantités) sont regroupées selon des classifications par produit et ventilées par pays partenaire.
- La base de données analytique des dépenses de recherche et de développement dans l'industrie (ANBERD) a été conçue afin de fournir des séries de dépenses industrielles de R-D cohérentes et comparables à l'échelle internationale. Cet ensemble de données permet également de surmonter les problèmes liés aux ruptures de séries qui affectent les données officielles de dépenses en R-D, lesquelles sont collectées par le biais de

\* D'autres informations concernant les bases de données de l'OCDE peuvent être consultées sur le site de l'OCDE ([www.oecd.org](http://www.oecd.org)).



l'enquête OCDE sur la R-D du secteur des entreprises et sont transmises à l'OCDE par les pays membres. En utilisant des techniques d'estimation éprouvées, le Secrétariat de l'OCDE a pu mettre en place une banque de données pour 19 des pays ayant la plus forte activité en matière de R-D, ainsi que pour le total de la zone Union européenne. Cet ensemble de données fournit aux analystes des séries de dépenses en R-D détaillées et comparables sur le plan international.

- L'OCDE et les statistiques de brevets : Les travaux de l'OCDE portant sur ces statistiques sont conduits en étroite coopération avec les membres du Groupe d'étude sur les statistiques de brevets. Ce groupe rassemble des représentants de la Commission européenne (CE), de l'Office européen des brevets (OEB), du Japanese Patent Office (JPO), de la National Science Foundation US (NSF) , de l'US Patent and Trademark Office (USPTO) et de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), ainsi que d'importants producteurs de statistiques et d'indicateurs sur la science et la technologie (Commission européenne, Eurostat, et US National Science Foundation). L'objectif premier est de mettre en place une infrastructure statistique internationale de brevets, priorité étant donnée à l'établissement de bases de données et de méthodologies. Cette infrastructure offre les moyens d'améliorer la comparabilité et la qualité des indicateurs de brevets, de développer l'accès aux statistiques de brevets et de favoriser le développement d'une nouvelle génération d'indicateurs aux fins de recherche et d'action publique.

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16  
IMPRIMÉ EN FRANCE  
(03 2007 02 2 P) ISBN 978-27-59-80046-9 – n° 55396 2008

# Panorama économique du secteur spatial 2007

Les applications spatiales prennent une place de plus en plus importante dans la vie quotidienne. Les prévisions météorologiques, la gestion de la circulation aérienne, les communications et la radiodiffusion à l'échelle mondiale ou la gestion des catastrophes sont autant d'activités clés qui avec bien d'autres seraient inimaginables aujourd'hui sans les satellites. L'industrie spatiale elle-même est un secteur relativement réduit comparé aux autres secteurs manufacturiers, mais son dynamisme technologique et son importance stratégique font qu'elle joue un rôle de plus en plus crucial dans la société moderne. Paradoxalement, c'est aussi l'un des secteurs à propos desquels on manque de données fiables et comparables au plan international. Cet ouvrage s'attache à rectifier cette situation en rassemblant des informations provenant d'un large éventail de sources officielles et non officielles. Ensemble, ces chiffres brossent une image riche et détaillée de l'industrie spatiale, de ses activités de services en aval et de ses impacts économiques et sociaux plus généraux. Quelles sont les grandes nations spatiales ? Quelle est l'importance des revenus et de l'emploi dans ce secteur ? Quel est le volume de la R-D et sur quels domaines celle-ci se concentre-t-elle ? Quelle est la valeur des retombées des dépenses spatiales ? On trouvera des réponses à ces questions ainsi qu'à d'autres dans ce tout premier tour d'horizon statistique publié par l'OCDE sur l'économie émergente du secteur spatial.

Un lien dynamique (StatLink) accompagne les graphiques. Il dirige le lecteur vers une page Internet où les chiffres correspondants sont disponibles au format Excel®.

**SourceOCDE** est une bibliothèque en ligne qui a reçu plusieurs récompenses. Elle contient les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'OCDE. Pour plus d'informations sur ce service ou pour obtenir un accès temporaire gratuit, veuillez contacter votre bibliothécaire ou [SourceOECD@oecd.org](mailto:SourceOECD@oecd.org).