

# Le secteur spatial, une réussite européenne

F. Doblas  
Special Advisor to ESA DG on Innovation,  
Space 4.0 & Downstream

Paris, 26 janvier 2017

1. L'Espace, constructeur d'Europe
2. Retombées économiques des programmes spatiaux européens
3. L'Espace, moteur d'Innovation
4. L'ESA et ses principaux projets
5. Conclusion

# 1.- L'Espace, constructeur d'Europe

- **1964**: Prise de conscience; création de l'**ESRO** et l'**ELDO**
  - 1<sup>ers</sup> satellites scientifiques (HEOS-1, ESRO); 1<sup>er</sup> satellite Telecom (TD1)
  - Lanceurs (Europa,....)
- **1975**: Création de l'**ESA** (ESRO + ELDO):
  - Sa **Convention** → Son meilleur **atout**
  - Sa **Politique industrielle** → La garantie de son **succès**
  - Sa **diversité**, sa **compétence** technique, sa **capacité de proposition** de programmes et sa (farouche) **défense d'une autonomie/souveraineté** Européenne → Ses **clés**

## → THE FIRST 50 YEARS: PROJECTS AND ACHIEVEMENTS

1964 Europa F1 	1968 HEOS-1 ESRO-2B 	1972 TD1 						
1975 COS-B 	1977 GEOS-1 OTS-1 ISFE-B Meteosat-1 	1978 IUE 	1979 Ariane 	1981 Marecs 	1983 Spacelab-1 Exosat ECS-1 			
1984-89 Ariane 2 Ariane 3 	1985-86 Giotto 	1988-2003 Ariane 4 	1989 Olympus Hipparcos 	1990 Hubble Ulysses 	1991 ERS 	1992 Eureca 		
1995 ISO SOHO 	1996 Ariane 5 	1998 ARD 	1999 XMM-Newton 	2000 Cluster 	2001 Artemis 	2002 Integral Envisat 	2003 Mars Express 	
2004-14 Rosetta 	2005 Venus Express GIOVE-A Huygens 	2008-14 ATV 1-5 Columbus 	2009 SMOS Proba-2 GOCE Herschel-Planck 	2010 Cryosat-2 	2011 IOV 	2012 Vega 	2013 Alphasat 	30 PLANNED MISSIONS

## → EUROPEAN SPACE MILESTONES

1964 ESRO & ELDO Conventions enter into force, CSG 	1966 Espace inauguration	1967 ESOC inauguration	1968 Inaugurations of ESRLN, ESTEC, CSG, Redu Station	1973 European Space Conference: Ariane, Spacelab & MAROTS	1975 Creation of ESA	1977 Creation of Eutelsat	1978 Villafranca Station inauguration	1979 Cooperation Agreement with Canada	1980 Creation of Arianespace	
1986 Creation of Eumetsat	1988-98 ISS MoU 1&2	1989 Silver Jubilee Ministerial Council: Hermes, ISS & Ariane 5	1990 EAC	1991 Cooperation Agreement with Russia	1998 EAC inaugurated European Astronaut Corps formed	2000 International Charter Space & Major Disasters (joint ESA/EU strategy)	2008 GMES Agreement, ESAC inauguration	2009 Six new ESA Astronauts	2013 ECSAT inauguration	2014 Ministerial Council

*"Independence must be allowed to exist within European interdependence."*

P. Harmel [BE], ELDO, 1966

*"The solution was obvious, it was not military power or political power, it was to catch up, and first of all to have our own launching system."*

P. Creola [CH], 2007

*"Even the greatest optimists could not have foreseen the position Europe's space sector would find itself in relative to its international partners 30 years later."*

W. Finke [DE], 2008

## → PIONEERS AND FOUNDING FATHERS



P. Auger [FR] H. Massey [GB] E. Amaldi [IT] R. Aubinière [FR] R. Lüst [DE] G. Puppi [IT] G. van Reeth [BE] R. Gibson [GB] J. Stierstedt [SE] P. Creola [CH]

- **Résultats:**

- Une **industrie consolidée** au niveau européen et hautement compétitive
- Une **Science** de premier plan mondial (Planck, Rosetta, Envisat,...)
- Une **autonomie européenne** dans des secteurs clé (Lanceurs, Navigation, Observation, Télécommunications)
- Une **présence européenne** dans des projets globaux (ISS)
- Une Europe qui **collabore activement** (NASA, Jaxa, CSA, ISRO, CNSA,...)
- Une Europe qui **inspire** le monde entier (Rosetta)
- Une **bonne image** auprès du public et des décideurs
- Des **budgets en augmentation** malgré la crise (ou grâce à..)
  - Mais qui restent 6 fois inférieurs à ceux des USA

# Le débat citoyen sur l'Espace: Une première mondiale



22 pays  
2000 participants (15-89 ans)  
Une journée complète (10 Sept)



# Le débat citoyen sur l'Espace: Quelques résultats



- Strong trust in space agencies (**83%**) and in the European Space Agency (**88%**)
- **91%** : Space = common good for humanity
- **75%** do not agree with the affirmation: “Space should be considered as an empty and not very relevant place”
- **78%** : Space = source for commerce, industry and economic development
- **96%** : Space = universe of possibilities and opportunities
- **84%** : Space = place to be protected from polluting and potentially harmful human activities
- **81%** : exploit natural resources from space

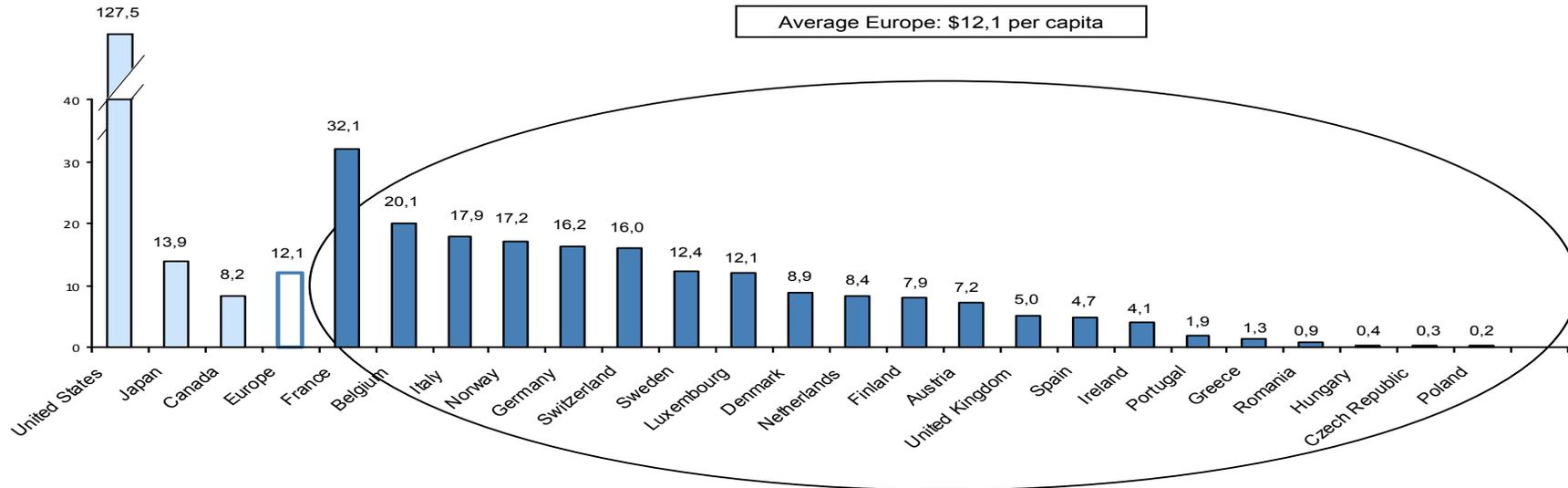
Be global  
Be cleaner  
Be innovative  
Be interactive



# 2.- Retombées économiques des programmes spatiaux européens

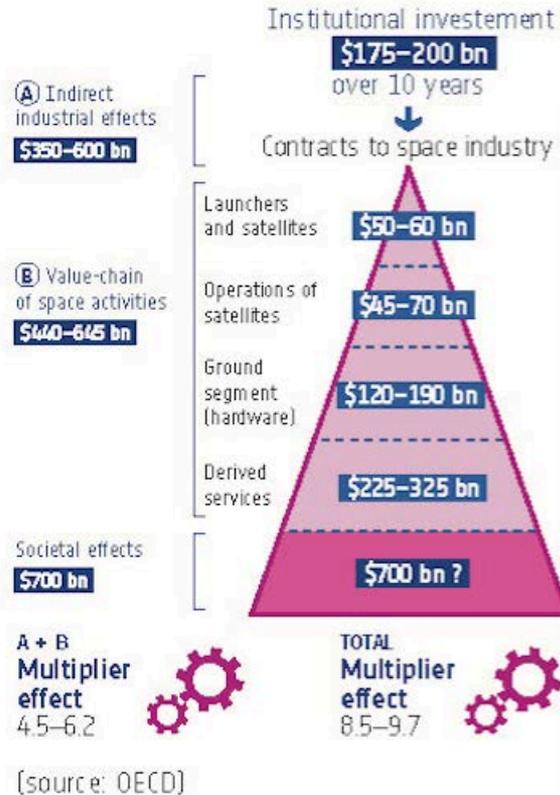
# Public Space Budgets per capita - 2005

**Public Space Budget**  
(\$ per capita)



Source: Budgets: AIA, CSA, ESTP (Europe), JAXA; Population: Eurostat, National statistics. Endnote10

- Revenues generated by institutional investments in space over a decade have led to a **multiplier effect of between 4.5 and 6.2** when considering the value chain and indirect effects only, and between **8.5 and 9.7** when including the societal effects



## → A MULTIPLIER EFFECT ON THE WHOLE ECONOMY



# Retombés économiques des programmes d'applications (1/2)



- The overall economic impact of **Galileo** is estimated to be **€90 billion\*** over the next **20 years**

- The overall economic impact of **Galileo** is estimated to be **€90 billion\*** over the next **20 years**
- The estimated cumulative socio-economic benefits from the **MetOp-SG system** for 2020–40 are not less than **€15.7 billion** and could range up to **€62.6 billion\*\***

- The total revenues for the economy generated by **commercial satellite systems** (telecommunications, navigation & Earth observation) are **20 times** the cost of the satellite infrastructures and launches themselves.\*\*\*

\*source: European Union

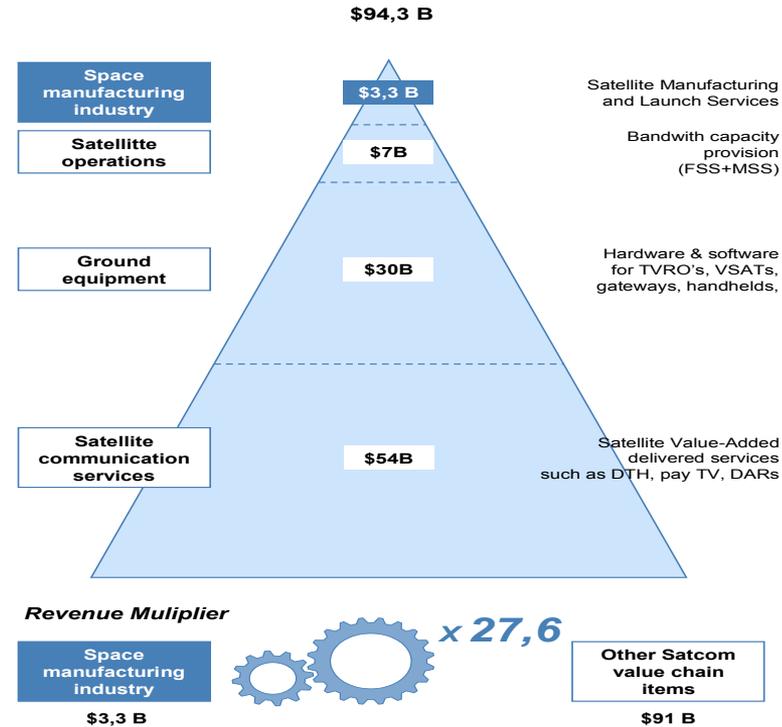
\*\*source: Eumetsat

\*\*\*source: Euroconsult & Futron



# Retombés économiques des programmes d'applications (2/2)

## Value chain in world telecommunication satellite services in 2005



Source: Euroconsult 2006. Endnote 32

ESD Partners / FL





# 3.- L'Espace, moteur d'Innovation

- **ESA activities & programmes are “sources of Innovation”:**
  - They generate **Innovative solutions** through **cutting edge technologies, operational concepts, methods, etc.**
  - They create **Basic Infrastructures** that can change society
  - They **Inspire** society
- ESA also acts as **catalyser/enabler of Innovation** through specific programmes & initiatives like **TTP/Bics; IAP/ Ambassadors; Advanced Concepts; Technology Cross cutting Initiatives; Navisp; InCubed; SME initiative;...**

# Seamless Grid of Innovation



Invention → Missions → Innovation



basic  
research

applied  
research

technology  
development

projects  
missions

market  
public appl.

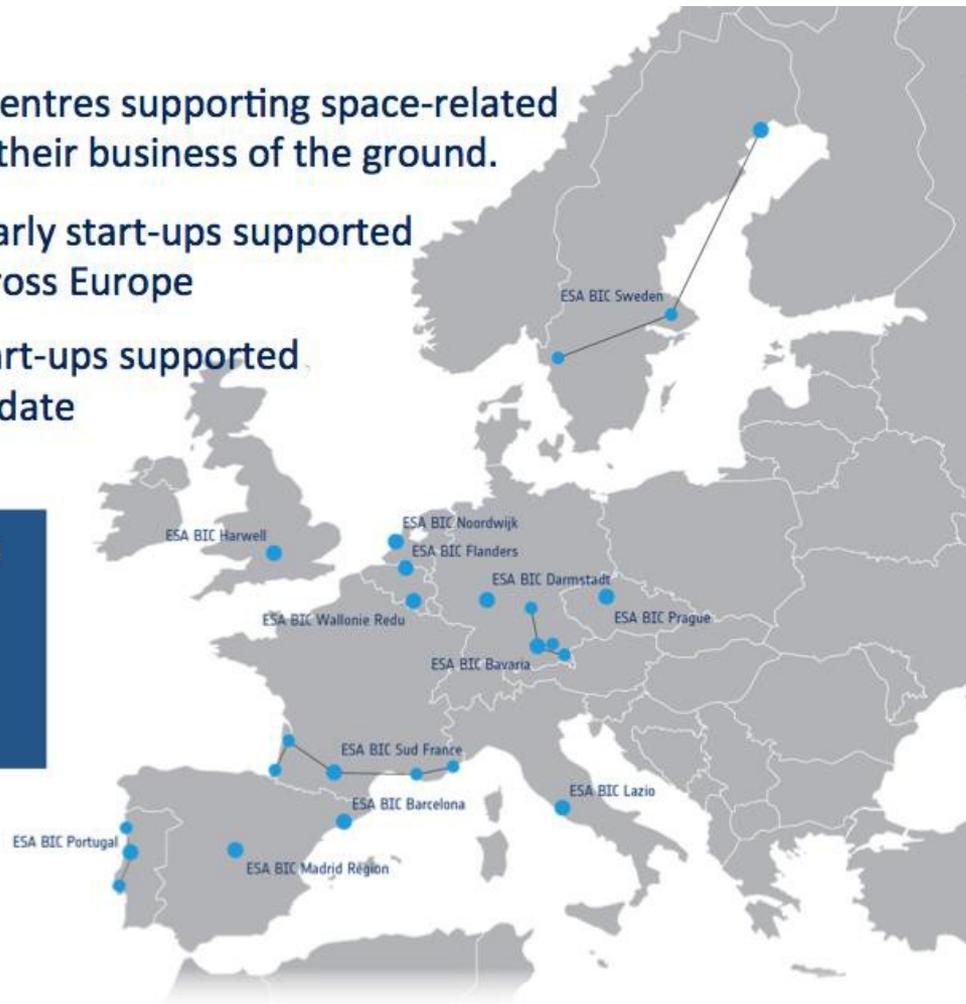


Network of 13 Centres supporting space-related start-ups to get their business of the ground.

**100+** Yearly start-ups supported across Europe

**300+** Start-ups supported to date

- ✓ EBN Partnership
- ✓ 9 European Agencies
- ✓ 12 Research Institutes



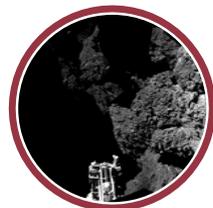
**LEGEND**

● ESA Business Incubation Centre

# 4.- l'ESA et ses principaux projets

L'ESA est l'une des rares agences spatiales au monde qui travaille dans presque tous les domaines du secteur spatial.

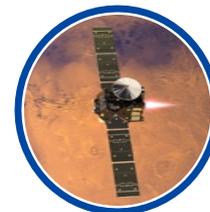
La science spatiale relève d'un programme obligatoire, tous les États membres y contribuent en fonction de leur PNB. Tous les autres programmes sont facultatifs et financés « à la carte » par les États participants.



**science spatiale**



**vols spatiaux habités**



**exploration**



**Observation de la Terre**



**lanceurs**



**navigation**



**opérations**



**technologie**



**télécommunications**



# SCIENCE





# Science spatiale: Quelques missions pionnières de l'ESA



- **Planck** (2009–13) détection du premier rayonnement de l'Univers et regard sur l'aube des temps
- **Herschel** (2009–13) dévoiler les secrets de la naissance des étoiles ainsi que de la formation et de l'évolution des galaxies
- **Venus Express** (2005–15) première étude globale de la dynamique de l'atmosphère de Vénus

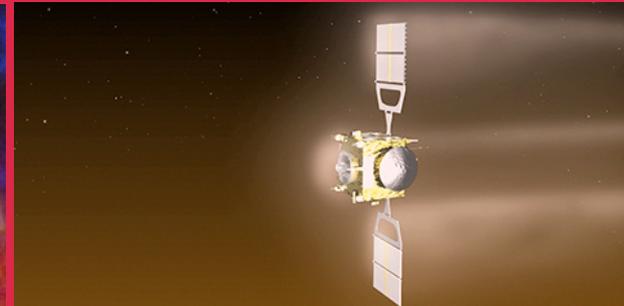
Planck



Herschel

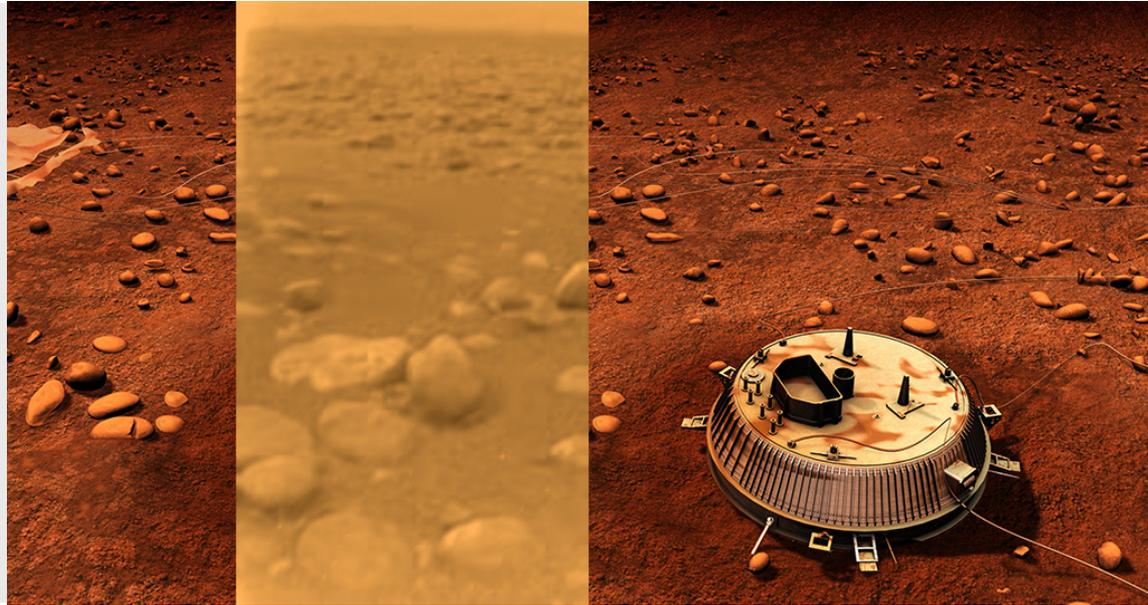


Venus Express



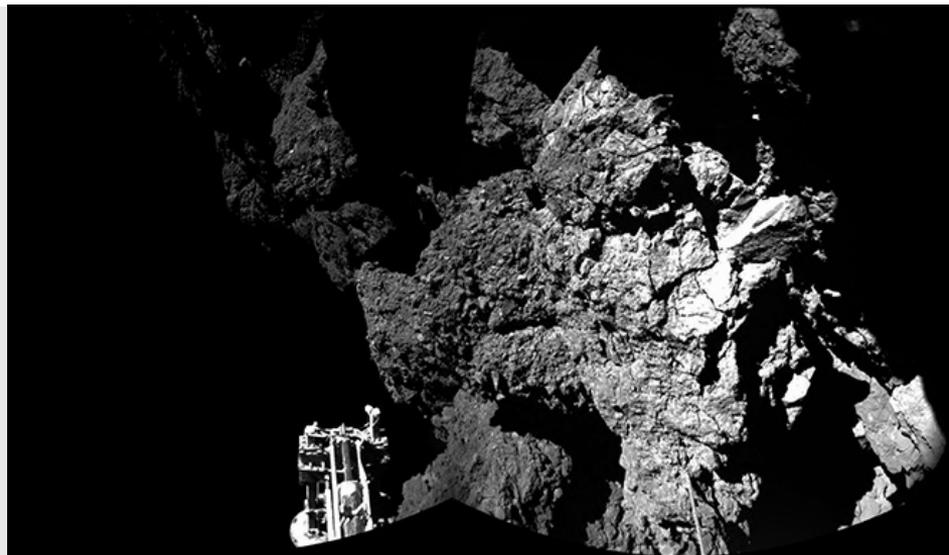
## Premier atterrissage dans le Système solaire externe

Le 14 janvier 2005,  
la sonde **Huygens**  
de l'ESA s'est posée  
sur Titan, la plus grande lune  
de Saturne, réalisant ainsi  
l'atterrissage  
le plus lointain jamais accompli  
(à environ 1427 millions de km  
du Soleil).



## Premier rendez-vous cométaire avec mise en orbite d'une sonde et atterrissage en douceur sur une comète

Le 6 août 2014, la sonde **Rosetta** de l'ESA est devenue le premier véhicule spatial qui s'est placé en orbite autour d'une comète et, le 12 novembre, son module Philae a réalisé le premier atterrissage en douceur à la surface d'une comète, d'où il a pu renvoyer des données.





# Quelques Missions scientifiques en cours



- **Mars Express** (2003– ) : étude en orbite de Mars, de ses satellites et de son atmosphère
- **Hubble** (1990– ) : observatoire orbital dans l'ultraviolet, le visible et l'infrarouge (avec la NASA)
- **Rosetta** (2004– ) : première mission d'étude d'une comète sur le long terme, avec atterrissage à sa surface
- **Gaia** (2013– ) : cartographie de mille millions d'étoiles dans notre galaxie
- **LISA Pathfinder** (2015– ) : démonstrateur technologique pour la détection d'ondes gravitationnelles

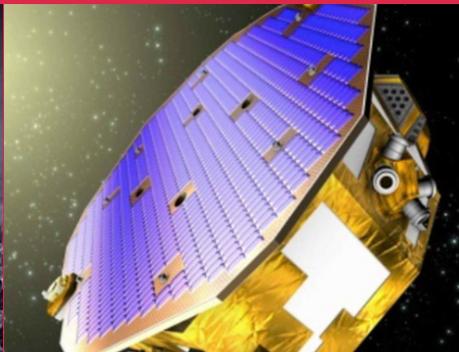
Mars Express



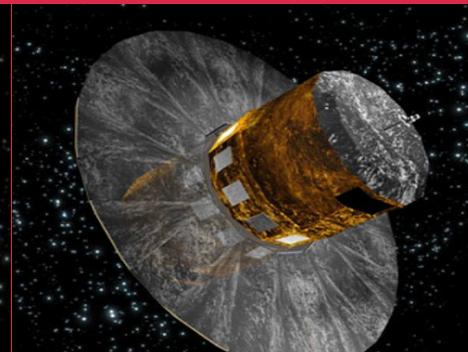
Rosetta



Gaia



LISA Pathfinder



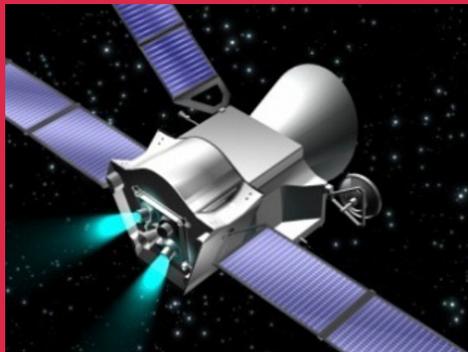


# Missions à venir (1)

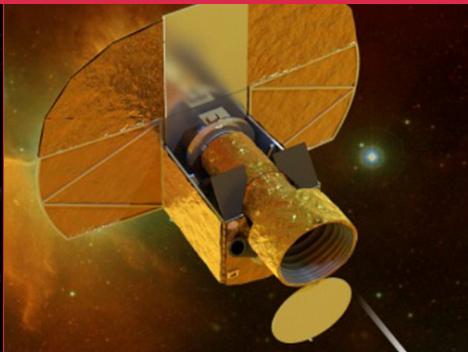


- **BepiColombo** (2017) : duo de satellites destinés à l'étude de **Mercure** (avec la JAXA)
- **Cheops** (2018) : étude d'**exoplanètes** gravitant autour d'étoiles brillantes proches
- **Solar Orbiter** (2018) : étude rapprochée du **Soleil**
- **James Webb Space Telescope** (2018) : étude de **l'Univers lointain** (avec la NASA/l'ASC)

BepiColombo



Cheops



Solar Orbiter



James Webb Space Telescope





## Missions à venir (2)



- **Euclid** (2020) : étude de la **matière noire**, de l'énergie noire et de l'Univers en expansion
- **JUICE** (2022) : caractérisation des **lunes de Jupiter** possédant des **océans**
- **Plato** (2024) : **recherche de planètes** autour d'étoiles proches
- **Athena** (2028) : télescope spatial pour l'étude des **hautes énergies**
- **Observatoire des ondes gravitationnelles** (2034) : étude des oscillations dans le tissu de l'espace-temps provoquées par des objets massifs de l'Univers

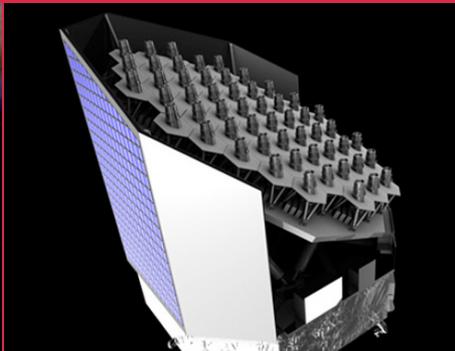
Euclid



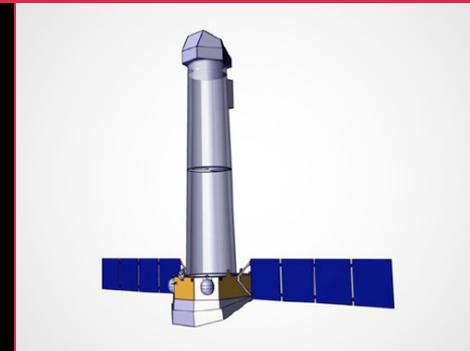
JUICE



Plato



Athena





# OBSERVATION DE LA TERRE



# Missions d'exploration de la Terre (Science)



Ces missions traitent de questions critiques et spécifiques soulevées par la communauté scientifique, tout en faisant la démonstration des techniques d'observation les plus évoluées.

- **GOCE** (2009–13) mesure le champ de gravité terrestre
- **SMOS** (2009– ) étudie le cycle de l'eau sur Terre
- **CryoSat-2** (2010– ) observe le couvert glaciaire de la Terre
- **Swarm** (2013– ) trois satellites qui mesurent le champ magnétique terrestre
- **ADM-Aeolus** (2017) étudie les vents à l'échelle mondiale
- **EarthCARE** (2018) observe les nuages, les aérosols et le rayonnement terrestre (mission ESA/JAXA)
- **Biomass** (2020) étudie le cycle du carbone terrestre



Slide 29





Une nouvelle génération de missions de météorologie et d'étude du climat.

Programmes conjoints Eumetsat/ESA

**Météosat Troisième Génération** (2018/20).

**MetOp** [série de trois satellites en orbite polaire; ces satellites constituent le segment spatial du Système polaire d'Eumetsat (EPS)].

**MetOp-A** (2006- ) premier satellite européen sur orbite polaire, il sert à la météorologie opérationnelle.

**MetOp-B** a été lancé en 2012.

**MetOp-C** suivra en 2018.

# L'observation de la Terre au service d'un monde plus sûr

**Copernicus:** un programme de surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité.

Piloté par la CE en partenariat avec l'ESA et l'Agence européenne de l'environnement, Copernicus répond aux besoins de l'Europe en matière de services d'information géospatiale. Il fournira aux décideurs un accès autonome et indépendant à l'information, notamment pour les questions d'environnement et de sécurité.

L'**ESA** assure la mise en œuvre de la **composante spatiale** : elle développe la série des satellites **Sentinelles**, avec leur segment sol, et **coordonne l'accès aux données**.

L'ESA a lancé l'**Initiative sur le changement climatique** destinée au stockage, à la production et à l'évaluation des données climatiques essentielles.





# TÉLÉCOMMUNICATIONS & APPLICATIONS INTÉGRÉES



# Pionnière dans les télécommunications

**1968** – L'Europe commence à développer des satellites de télécommunications. Le **satellite d'essais orbitaux (OTS)** est lancé 10 ans plus tard. OTS et son successeur ECS seront exploités pendant plus de 13 ans par l'ESA et Eutelsat.

**Olympus** (1989–93) Satellite expérimental, il était à l'époque de son lancement le plus grand satellite civil de télécommunications jamais construit.

**Artemis** (2001– ) Ce satellite polyvalent de télécommunications et de démonstration technologique propose une nouvelle gamme de services mondiaux de télécommunications.



# Programmes Artes en partenariat (1)



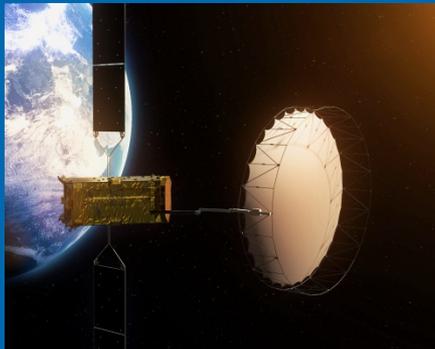
**Une famille de plates-formes** qui donne un avantage compétitif à l'Europe

**Alphabus** – destinée au marché des **plates-formes de 6 tonnes**, avec Thales Alenia Space/Airbus D&S (Alphasat, la première mission, a été lancée en 2013 en partenariat avec Inmarsat).

**SmallGEO** – destinée au marché des plates-formes de moins de 3 tonnes, avec OHB (premier lancement avec Hispasat AG1 le 27/01/2017).

**Spacebus Neo** et **Eurostar Neo** – destinées au marché des plates-formes comprises entre 3 et 6 tonnes, avec Thales Alenia Space/Airbus D&S (premiers lancements en 2019).

Alphabus



SmallGEO

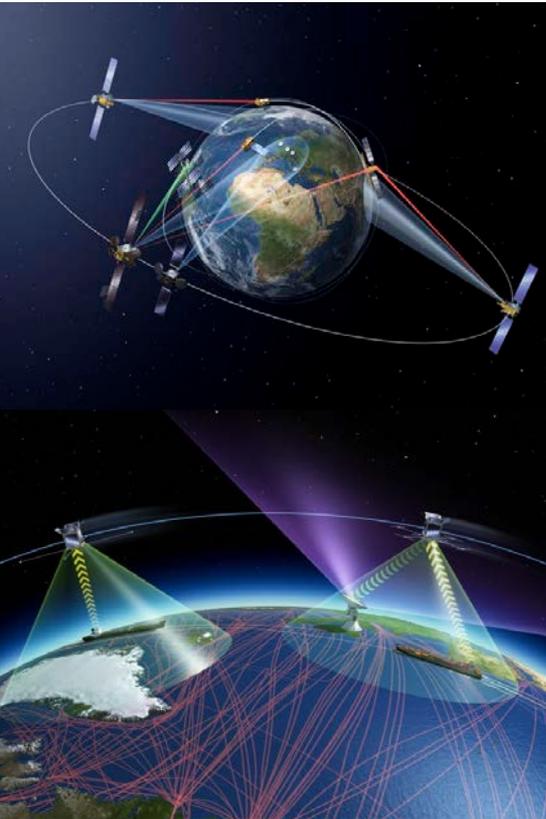


Spacebus Neo



Eurostar Neo





## Des données transmises instantanément depuis l'espace, en tout lieu et à tout moment

**EDRS** – Le Système européen de relais de données, ou SpaceDataHighway, est une infrastructure spatiale et sol indépendante qui permettra de **transmettre en temps quasi réel des données collectées** au-dessus de n'importe quel point de la Terre – avec Airbus D&S (premier lancement en 2016 et deuxième en 2017).

**SAT-AIS** – Des centres de traitement des données et des microsatellites équipés de récepteurs du **Système d'identification automatique (AIS) permettront de suivre les navires tout autour du globe**, ce qui sera un progrès majeur par rapport aux communications actuelles – avec l'Agence européenne pour la sécurité maritime (premier lancement en 2016).

## Des satellites qui changent la donne

**Electra** – Premier satellite à **propulsion entièrement électrique**, avec SES (2021)

**Quantum** – Satellite « caméléon » reprogrammable en orbite, avec Eutelsat/Airbus D&S (2018)

**Iris** – Nouveau système satellitaire de télécommunications pour la **gestion du trafic aérien**, avec Inmarsat

**Indigo** – Innovations au niveau du segment sol, avec Intelsat/Newtec

**ICE** – Extension du champ d'application **des services mobiles par satellite**, avec Inmarsat

Electra



Iris



Quantum





# NAVIGATION





# Galileo: « fabriqué en Europe »

En donnant à l'Europe une place de premier plan dans ce secteur stratégiquement et économiquement important, **Galileo** offrira à l'échelle mondiale un service de localisation garanti et de haute précision, placé sous contrôle civil. L'ensemble du système Galileo sera composé de 30 satellites et de l'infrastructure au sol associée. Galileo est une initiative conjointe de l'ESA et de l'Union européenne.

**GIOVE-A** (2005–12) Satellite d'essai

**GIOVE-B** (2008–12) Validation des technologies

**Galileo IOV** (2011/12) Satellites de validation en orbite (2+2 satellites)

**FOC** (2014 - ) Capacité opérationnelle complète (30 satellites).

→ **Ouverture des premiers services le 15 Dec. 2016.**





- Depuis 2010, **EGNOS** améliore la précision, renforce le GPS, et offre des applications critiques en matière de sécurité pour les utilisateurs du secteur aéronautique.
- **Galileo** devrait donner naissance à une large palette d'applications basées sur le positionnement et l'horodatage pour le transport par route, par rail, par air et par mer, l'organisation des infrastructures et des travaux publics, la gestion et le suivi de l'agriculture et de l'élevage, l'e-banking et l'e-commerce.
- Ce sera un atout majeur pour les services publics, notamment dans le cadre d'opérations de sauvetage et de la gestion de crise.
- Des retombées économiques importantes



# VOLS SPATIAUX HABITÉS



# La Station Spatiale Internationale (ISS)



L'ISS réunit les États-Unis, la Russie, le Japon, le Canada et l'Europe dans l'un des plus grands partenariats scientifiques de l'histoire. Des équipages de six astronautes au plus conduisent des recherches en science de la vie et sciences physiques et préparent les futures missions d'exploration humaine.

Les deux contributions clés de l'Europe sont le laboratoire **Columbus** et le **Véhicule de transfert automatique** (ATV). Columbus contribue largement aux capacités de recherche de l'ISS, notamment en physique des fluides, sciences des matériaux et de la vie. L'Europe a également fourni près de 50% de la partie pressurisée de l'ISS, dont la **Coupole** et les **noeuds de jonction 2 et 3**.





# Module de service européen



Le **Module de service européen (ESM)** est la contribution de l'ESA au véhicule spatial **Orion** de la NASA qui emportera des astronautes sur la Lune et au-delà. L'ESM et le module d'équipage américain sont les éléments constitutifs d'Orion.



L'ESM ressemble au **Véhicule de transfert automatique** de l'ESA dont il est une version évoluée. Entre 2009 et 2014, cinq Véhicules de transfert automatique ont livré du fret à la Station spatiale internationale et ont également contribué au maintien en orbite de cet avant-poste habité.

La première mission du véhicule spatial **Orion** complet sera un vol non habité vers la Lune et retour (lancement en 2017).



# Les européens dans l'espace

Les premiers astronautes de l'ESA ont été sélectionnés en 1978:



Ulf Merbold  
(DE)



Wubbo Ockels  
(NL)



Claude Nicollier  
(CH)

Le Corps des astronautes européens, créé en 1998, a réuni les astronautes de plusieurs États membres :



Michel Tognini  
(FR)



Jean-Pierre Haigneré  
(FR)



Umberto Guidoni  
(IT)



Maurizio Cheli  
(IT)



Claudie Haigneré  
(FR)



Gerhard Thiele  
(DE)

Slide 43





# Astronautes expérimentés



Les astronautes en activité ou affectés à d'autres postes sont:



Christer Fuglesang  
(SE)



Reinhold Ewald  
(DE)



Jean-François  
Clervoy (FR)



Pedro Duque  
(ES)



Léopold Eyharts  
(FR)



Hans Schlegel  
(DE)



Thomas Reiter  
(DE)



Frank De Winne  
(BE)



Paolo Nespoli  
(IT)



Roberto Vittori  
(IT)



André Kuipers  
(NL)

Slide 44





# La génération suivante: vols et entraînement



Basés au **Centre des astronautes européens (EAC)** à Cologne, en Allemagne:

Luca Parmitano (IT), Alexander Gerst (DE) et Samantha Cristoforetti (IT) ont été respectivement affectés à des missions à bord de l'ISS en 2013, mi-2014 et fin 2014. Andreas Mogensen (DK) a volé en 2015, Timothy Peake (GB) en 2015/2016, et Thomas Pesquet (FR) volera en 2016.



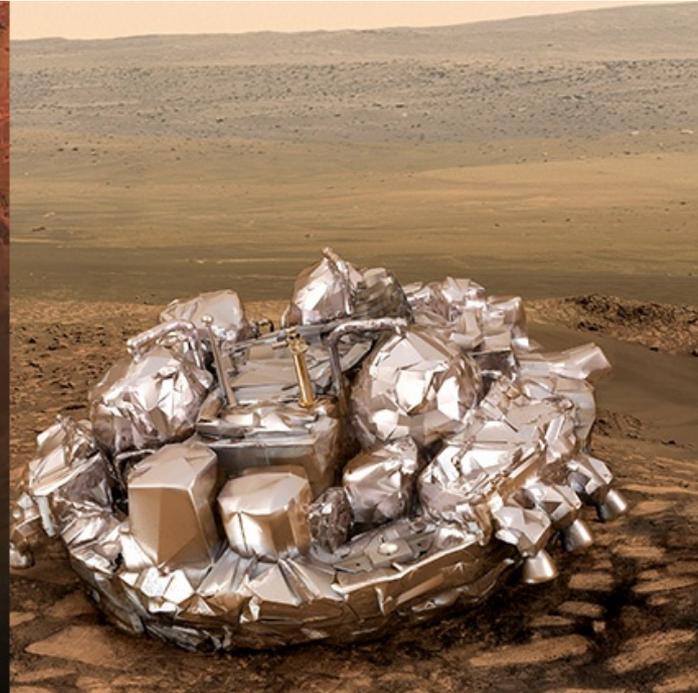
Arrière plan : Tim, Andreas, Alex, Luca ; premier plan : Samantha, Thomas

Slide 45





En coopération avec Roskosmos (Russie), deux missions **ExoMars** (en 2016 et 2018) vont étudier l'environnement martien, notamment les aspects astro-biologiques, et développer puis démontrer de nouvelles technologies pour l'exploration planétaire, avec comme perspective à long terme une future mission de retour d'échantillons martiens.

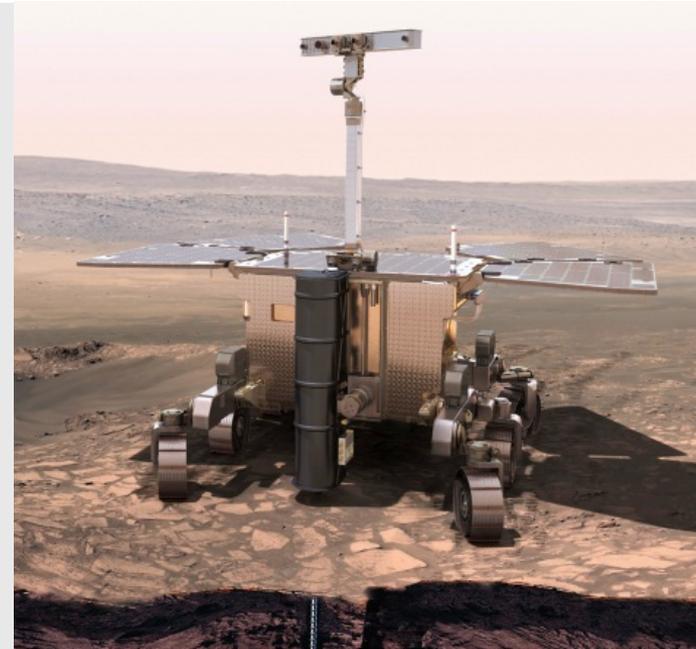




L'ESA fournira en 2016 l'**orbiteur pour la détection de gaz à l'état de trace** ainsi que le **module de démonstration d'entrée, de descente et d'atterrissage**, puis le **module de transport** et le **rover** ExoMars en 2018.

Roskosmos sera responsable en 2018 du module de descente et de la plate-forme de surface, et fournira les lanceurs Proton pour les deux missions.

Les deux partenaires fourniront les instruments scientifiques et collaboreront étroitement lors de l'exploitation scientifique des missions.





# LES OUTILS DE BASE: LANCEURS & OPÉRATIONS

# La famille des lanceurs européens

Les lanceurs **Ariane** et **Vega** développés par l'ESA garantissent à l'Europe un accès autonome à l'espace. Leur développement et le succès de leur exploitation sont une réponse aux défis que l'espace pose à l'industrie européenne, qui peut ainsi acquérir de précieux savoir-faire.

**Ariane** est l'un des lanceurs les plus fiables au monde, auquel s'ajoutent **Vega** et de **Soyouz** depuis 2011. Tous les lanceurs décollent depuis le port spatial de l'Europe à Kourou (Guyane française).





# Port spatial de l'Europe

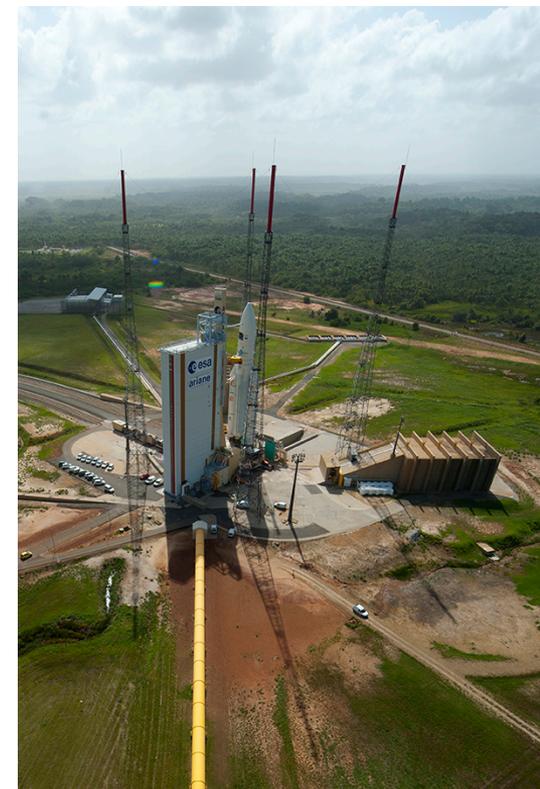


Les lanceurs européens décollent du Centre spatial guyanais (CSG) situé à Kourou, en Guyane française.

L'ensemble de soutien au lancement du CSG est financé conjointement par l'ESA et par la France.

L'agence spatiale française (CNES) assure son exploitation.

L'infrastructure de lancement d'**Ariane 5**, **Vega** et **Soyouz** au CSG appartient à l'ESA. Sa maintenance et son exploitation sont effectuées par Arianespace, avec le soutien de l'industrie européenne.



# Lanceurs et technologies du futur: Ariane 6 et Vega C

Lors du Conseil ministériel de 2014, les ministres européens ont décidé de développer **Ariane 6** et **Vega C**. Ces lanceurs fourniront à l'Europe un accès garanti à l'espace pour un prix compétitif, sans recourir au soutien du secteur public pour leur exploitation commerciale.



- Ariane 6 – lanceur modulaire à trois étages, disponible en deux configurations : l'une avec deux propulseurs (A62) et l'autre avec quatre propulseurs (A64) ;
- Vega C - évolution de Vega, avec amélioration des performances, pour un coût de lancement identique ;
- Moteur à propergol solide commun qui servira à la fois de propulseurs d'appoint pour Ariane 6 et de premier étage pour Vega C ;
- Nouvelle gouvernance pour le développement et l'exploitation d'Ariane 6, avec un rôle accru et davantage de responsabilités confiés à l'industrie ;
- Premiers vols de Vega C et Ariane 6 : 2019 et 2020.

# 5.- CONCLUSION

# Conclusion



- L'espace est **constructeur d'Europe**
- Le secteur spatial a été **pionnier dans la coopération** européenne et global
- Dans un domaine de souveraineté comme l'espace, l'inter-gouvernementalité, associée à la **compétence technique et force de proposition** de l'ESA ont été les **clefs du succès**:
- L'Europe compte avec une **industrie spatiale structurée et efficace** (grâce à la coopération au sein de l'ESA et à sa Politique Industrielle) qui est compétitive au niveau mondial (malgré un support public 6 fois inférieur aux USA)
- **L'UE et l'ESA ont joint leurs forces**: [Stratégie Spatiale de l'Union] + [Stratégie de l'ESA] + [Joint Statement]
- Les **Applications, Services, retombées économiques** sont au rendez-vous
- Les **perspectives sont importantes**
- **L'espace est une belle réussite européenne** et un outil fondamental face aux **défis globaux**



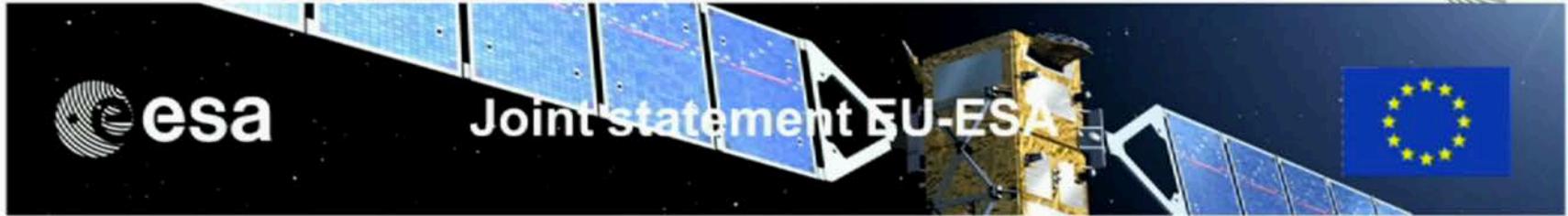
- climate change
- migration
- mobility
- communication
- energy
- shortage of resources
- demographic development
- conflicts and catastrophes
- health
- ...curiosity

→ **Space:**

information, communication, science, technology, education, inspiration...



# Une stratégie spatiale européenne



programmes/projects



programme implementation

A satellite view of Earth showing a curved horizon with a thin blue atmosphere. Below the horizon, there are extensive, swirling white and light blue cloud patterns over a darker blue ocean surface. A blue rectangular box with a folded top-left corner is overlaid on the left side of the image.

Pour en savoir plus, consultez:  
**[www.esa.int](http://www.esa.int)**