

# Observation de la Terre et télédétection

## Présentation du kit pédagogique

### **«Sous le regard des satellites»**

Les dossiers pédagogiques contenus dans cette mallette ont pour objet de familiariser les élèves des collèges (11 / 14 ans) avec les images satellitaires. Ces images ont une importance croissante dans de nombreux domaines et modifient en profondeur notre regard sur le monde et notre perception des phénomènes physiques. Elles ajoutent, au sens propre et au sens figuré, une nouvelle dimension à nos connaissances que ce soit pour l'étude des phénomènes naturels ou pour l'accompagnement des activités humaines. Leur utilisation – et leur compréhension – par les élèves est un des objectifs de ce projet.

Les thèmes et les exemples retenus pour ce kit ont été choisis pour correspondre aux contenus des programmes scolaires, notamment en géographie, sciences de la vie et de la Terre et physique. Ce « kit pédagogique » ayant été conçu pour l'Europe, les dossiers abordent des sujets communs aux programmes des différents pays européens, mais des variations subsistent quant au niveau ou à l'âge des élèves auxquels ces thèmes sont enseignés.

Les dossiers, au nombre de 11, associent, pour un sujet donné, images satellitaires, courts textes, photographies et graphiques afin de favoriser la confrontation d'éléments de différentes origines, à différentes échelles.

Dans la mallette, chaque dossier est fourni en 15 exemplaires. Les dossiers peuvent donc être distribués aux élèves, par groupe de deux. Un feuillet d'accompagnement intitulé « Informations pour les enseignants » est réservé aux professeurs. Il développe le sujet traité et propose une information complémentaire pour chaque image satellitaire présentée dans le dossier.

Enfin un « Questionnaire pour les élèves » est également fourni. Celui-ci est en noir et blanc, et peut être facilement photocopié, remanié par le professeur et distribué aux élèves. Pour les professeurs qui le souhaitent, ce questionnaire peut constituer une séquence du cours.

Les dossiers se présentent sous la forme de triptyques, en couleurs, de format 63 cm x 29,7 cm. Cette présentation a été choisie pour préserver la qualité graphique (taille, couleurs, et définition) nécessaire pour une bonne observation des images satellitaires. Ce document, une fois déplié, présente sur ses trois pages intérieures (pages 2, 3 et 4) un dossier central, dans lequel est traité le thème principal du dossier.

Au verso, la page 5 approfondit une dimension particulière du sujet ou en développe un exemple.

La page 6, intitulée « Comment travaillent les satellites ? », a pour objectif de montrer comment l'image satellitaire est obtenue : ces notions, qui se complètent au fur et à mesure des 11 dossiers, permettent d'acquérir progressivement une connaissance générale des techniques mises en oeuvre, des phénomènes physiques en jeu et des processus qui sont à l'origine de ces images. En effet, les images satellitaires ne sont pas de simples photographies prises de très haut et grâce auxquelles on pourrait « tout voir ». En réalité, chacune d'elle correspond à un besoin précis auquel on peut répondre en mettant en oeuvre des moyens et des techniques d'observation adaptés au but poursuivi. Des instruments particuliers, embarqués sur les satellites, sont ainsi conçus, programmés et exploités pour révéler une représentation pertinente des phénomènes que l'on souhaite étudier. Découvrir comment l'image a été produite constitue souvent un premier pas permettant de mieux comprendre certains aspects du sujet abordé. Les professeurs de physique-chimie pourront s'appuyer plus particulièrement sur cette rubrique qui aborde de nombreux thèmes inscrits dans les programmes.

Dans cet esprit, certains dossiers pourront être utilisés de façon transdisciplinaire par deux professeurs.

En fonction des disciplines et des rythmes scolaires, une classe pourrait se voir proposer durant l'année scolaire cinq ou six cours utilisant ces dossiers, choisis parmi les onze thèmes proposés : trois ou quatre seraient présentés par le professeur de géographie et deux autres par les professeurs de SVT et de physique-chimie. Ainsi, lors d'un cycle de deux ans, la même classe aura l'opportunité de découvrir l'ensemble des dossiers disponibles.

### **Qu'est-ce que l'ESA?**

L'Agence spatiale européenne représente pour l'Europe une porte d'accès à l'espace. Depuis 2011, L'ESA compte 19 États membres. En coordonnant les ressources financières et intellectuelles de ses membres, l'ESA peut entreprendre des programmes et des activités qui vont largement au-delà de ce que pourrait réaliser chacun de ces pays à titre individuel.

### **Qu'elle est la mission de l'ESA?**

L'ESA a pour mission d'élaborer le Programme spatial européen et de le mener à bien. Elle doit également développer les capacités spatiales européennes et faire en sorte que les citoyens européens bénéficient des investissements réalisés dans le domaine spatial.

Les projets de l'Agence permettent d'approfondir nos connaissances de la Terre, de son environnement spatial immédiat, du système solaire et de l'Univers. Ils sont également conçus pour développer les technologies et services satellitaires et promouvoir les industries européennes.

L'ESA coordonne ses activités avec celles, effectuées à titre national, des agences spatiales de ses Etats membres. Elle travaille également en étroite collaboration avec des organisations spatiales situées hors d'Europe de manière à ce que les progrès obtenus grâce aux programmes spatiaux profitent à l'ensemble de l'humanité.

### **Qui fait partie de l'ESA ?**

Les 19 États membres de l'ESA sont l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, la Finlande, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Italie, le Luxembourg, les Pays-Bas, la Norvège, le Portugal, la République Tchèque, la Roumanie, la Suède, la Suisse et le Royaume-Uni. Le Canada est Pays coopérant et participe à certains programmes de l'Agence. L'Estonie, la Hongrie, la Pologne et la Slovénie sont des Etats coopérants européens (ECS).

L'ESA est une organisation internationale indépendante de l'Union Européenne avec laquelle elle entretient néanmoins des relations étroites en vertu d'un accord-cadre conclu entre les deux organisations. L'ESA et l'UE partagent une même stratégie européenne pour l'espace et élaborent ensemble la Politique spatiale européenne.

### **Où se trouve l'ESA?**

Le siège de l'ESA se trouve à Paris où se réunit son Conseil qui décide de ses politiques et de ses programmes. Toutefois, l'ESA dispose dans différents pays européens de Centres qui assument chacun des responsabilités bien définies.

- \* L'ESTEC, Centre européen de technologie spatiale, est le centre où sont conçus et testés la plupart des véhicules spatiaux de l'ESA. Ce centre assure également la conception et le développement des programmes de technologie spatiale. Il est implanté à Noordwijk (Pays-Bas).
- \* L'ESOC, Centre européen d'opérations spatiales, est chargé des opérations de commande et de contrôle en orbite des satellites de l'ESA. Il est situé à Darmstadt (Allemagne).
- \* L'EAC, Centre des astronautes européens, forme les astronautes à leurs futures missions. Il se trouve à Cologne (Allemagne).
- \* L'ESRIN, Institut européen de recherches spatiales, est basé à Frascati, près de Rome (Italie). Ses responsabilités comprennent la collecte, le stockage et la distribution des données satellitaires aux partenaires de l'Agence. Il est également le centre de développement du futur lanceur européen Véga, et est chargé des technologies de l'information de l'ESA.
- \* L'ESAC, Centre européen d'astronomie spatiale, gère la préparation des opérations d'astronomie, la programmation des instruments d'observation embarqués à bord des missions scientifiques de l'ESA et l'archivage des données correspondantes. Ce Centre est situé à Villafranca del Castillo (Espagne).

L'ESA dispose en outre de plusieurs bureaux de liaison à Bruxelles, Washington, et Moscou, ainsi qu'à Kourou où se trouve le Centre spatial guyanais (CSG), le « Port spatial de l'Europe ».

Elle dispose également, dans différentes régions du monde, de stations sol, de stations de poursuite des satellites, ainsi que de plusieurs bureaux liés aux activités spatiales européennes dans les domaines de la science et des vols habités.

### **Quel est l'effectif de l'ESA ?**

Début 2011, l'ESA compte 2200 spécialistes des activités spatiales. Son personnel, hautement qualifié, provient de l'ensemble de ses États membres et comprend des scientifiques, des ingénieurs, des spécialistes des technologies de l'information, ainsi que du personnel administratif et juridique, sans oublier les membres du « Corps européen des astronautes ».

### **Comment l'ESA est-elle financée?**

Les activités obligatoires de l'ESA (Programme scientifique et Budget général) sont financées par les contributions que verse l'ensemble des États membres. Ces contributions sont calculées en fonction du produit national brut de chacun des États. L'ESA mène en outre des programmes facultatifs. Chaque pays décide de ceux auxquels il souhaite participer et du montant de ses contributions à chacun de ces programmes.

### **A combien s'élève le budget de l'ESA ?**

Le budget 2011 s'élève à 4000 M€. L'ESA fonctionne sur la base d'un «retour géographique», ce qui signifie qu'elle investit dans chaque État membre, sous forme de contrats attribués à son industrie pour la réalisation d'activités spatiales, un montant à peu près équivalent à la contribution de ce pays.

### **Combien dépense chaque européen pour financer l'ESA ?**

En Europe, les investissements consacrés aux activités spatiales sont très faibles si on les ramène au nombre d'habitants. Pour financer les programmes spatiaux, chaque citoyen d'un État membre de l'ESA verse à titre d'impôt environ l'équivalent du prix d'une place de cinéma. Aux États-Unis, les investissements consacrés aux activités spatiales civiles sont presque quatre fois plus élevés.

### **Comment fonctionne l'ESA ?**

L'Agence spatiale européenne compte neuf Directions, dont cinq Directions de programmes qui couvrent les domaines d'activités suivants: Science et Programmes d'exploration ; Lanceurs ; Vols habités ; Observation de la Terre ; Télécommunications et navigation.

Le Conseil de l'ESA est l'instance dirigeante de l'organisation. Il fixe les lignes directrices à partir desquelles l'Agence élabore le programme spatial européen. Chaque État membre est représenté au sein du Conseil et y dispose d'une voix, quelles que soient sa taille ou sa contribution financière.

Le Conseil élit tous les quatre ans un Directeur Général à la tête de l'Agence. Jean-Jacques Dordain, actuel Directeur Général de l'ESA, a été nommé en 2003.

Agence spatiale européenne  
8-10, rue Mario Nikis,  
75738 Paris Cedex 15  
France

Bureau Education  
Contact : [education@esa.int](mailto:education@esa.int)  
<http://www.esa.int/education>  
<http://www.esa.int/kids>

Direction de l'Observation de la Terre  
Contact: [eohelp@esa.int](mailto:eohelp@esa.int)  
<http://www.esa.int/eo>



---

# Sommaire

---

<b>Dossier N° 1</b>	Les satellites d'observation de la Terre
<b>Dossier N° 2</b>	Le globe terrestre vu de l'espace
<b>Dossier N° 3</b>	Les Hommes sur la Terre
<b>Dossier N° 4</b>	L'Afrique et la diversité des milieux
<b>Dossier N° 5</b>	L'Asie et la riziculture
<b>Dossier N° 6</b>	L'Europe, un continent développé
<b>Dossier N° 7</b>	Les espèces vivantes et leurs milieux
<b>Dossier N° 8</b>	L'eau sur la Terre
<b>Dossier N° 9</b>	Les volcans : l'exemple de l'Etna
<b>Dossier N° 10</b>	Les inondations sous surveillance
<b>Dossier N° 11</b>	Les images satellites et leurs couleurs

---

## Remerciements

---

Jérôme Béquignon (ESA)  
Mariella Cuvelier-Mella (ESA)  
Guy Duchossois (ESA)  
Frédéric Le Gall (ESA)  
Francesco Sarti (ESA)  
Claude Bestault (SERTIT)

Charles Bost (CNRS)  
Francesco Holecz (SARMAP)  
Sophie Laran (CRC)  
Nils Sparwasser (DLR)  
Isabelle Guidolin (Spot Image)  
Institut de Recherche pour le Développement (IRD)

Conduite du projet pour l'ESA  
Conception éditoriale  
Rédaction et réalisation  
Conseillers scientifiques (ESA)  
Conseillers pédagogiques

Documentation  
Graphisme

Agostino de Agostini  
Frédéric Létang / Patrice Desenne  
Frédéric Létang  
Isabelle Duvaux Béchon / Laurence Ghaye  
Éric Janin / Jean Jandaly / Alain Monchamp  
Anne Marie Rossetto / Helen Smith  
Valérie Massignon - XYZèbre  
Boris Uzan

Illustrations  
Traductions

Direction de production  
Assistanat de production  
**Production**

Philippe Bouillon - Illustratek  
Colin McKinney (ESA)  
Anthony Blend (ESA)  
Textra  
Patrice Desenne  
Valérie Chantraine  
**Europimages - Aliette Cremer**