

Nexus Island- ESA Extension

Une ressource pédagogique ludique sur
l'exploration des écosystèmes



embl.org/ells

EMBL Science Education and Public Engagement



embl.org/ells

L'Agence spatiale européenne (ESA)

Explorer l'espace pour l'Europe et au-delà

L'Agence spatiale européenne, composée de 23 États membres, sert de passerelle vers l'espace pour l'Europe. Créée en 1975, l'ESA est à la tête de l'exploration spatiale, développe des technologies de pointe et répond aux défis mondiaux pour améliorer la société et l'économie. Ses activités englobent les lancements de satellites, les missions des astronautes et le développement d'outils d'observation de la Terre, de navigation et de télécommunications qui profitent grandement à la vie sur Terre.



Credit: ESA-SJM Photography

Guide des enseignants et enseignantes

Nexus Island-ESA extension

Une ressource pédagogique ludique sur l'exploration des écosystèmes



Introduction

Objectifs d'apprentissage :

- Décrire comment les satellites d'observation de la Terre surveillent les écosystèmes.
- Associer les données des satellites d'observation de la Terre aux différentes fréquences du spectre électromagnétique.
- Présenter les caractéristiques du programme Copernicus de l'Union européenne.
- Identifier les différences entre les satellites du programme Copernicus.
- Expliquer le terme « mesures in situ » et décrire comment les proliférations d'algues peuvent être étudiées depuis la surface.
- Identifier comment les mesures in situ et les données satellitaires peuvent se compléter mutuellement dans la surveillance des écosystèmes.
- Communiquer et collaborer au sein d'un groupe.

Liens avec le programme scolaire

Thématiques

Technologie, Sciences de la Vie et de la Terre, Physique-Chimie, Géographie, Sciences sociales

Sujets connexes

Algues, phosphore / cycle de l'azote dans un plan d'eau, l'azote et le phosphore comme nutriments, l'eutrophisation, la qualité de l'eau, la chaîne alimentaire, la gestion des catastrophes et des urgences, les projets européens pour l'humanité, le spectre électromagnétique, l'œil humain, l'espace, les satellites, la télédétection, le changement climatique, la biodiversité, la protection côtière, la pollution marine, les courants océaniques, les objectifs de développement durable (ODD)...

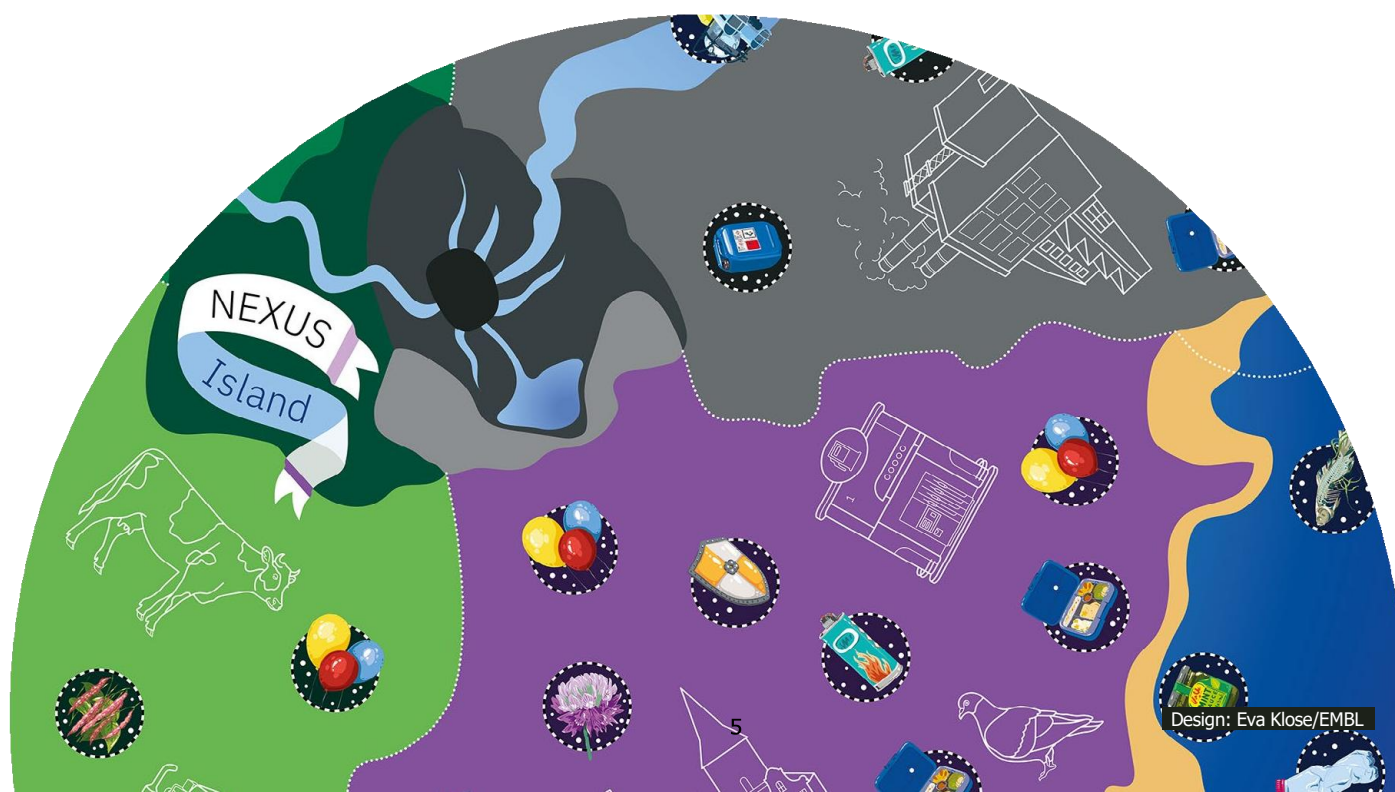
Comment utiliser les nouvelles cartes de l'ESA pour le jeu Nexus Island ?

Le jeu "Nexus Island" et les nouvelles cartes fournies par l'ESA offrent une grande flexibilité et peuvent être facilement adaptés pour répondre à vos besoins et à ceux de vos élèves. Avant d'utiliser le contenu supplémentaire de l'ESA pour jouer au jeu avec vos élèves, vous devez imprimer les cartes ainsi que le plateau de jeu recto verso sur des feuilles de papier A3, en veillant à ce que l'imprimante renverse le papier sur le bord court.

Astuce : Plastifiez les cartes pour augmenter leur durabilité. Vous pouvez imprimer la fiche d'activité pour que les élèves puissent prendre des notes durant la partie.

Pour utiliser les cartes de l'ESA dans le jeu Nexus Island, suivez les étapes décrites dans le chapitre « Préparation et configuration » du guide EMBL Nexus Island (à partir de la page 18). En plus des cartes de définition et des cartes d'organisme, vous aurez quatre cartes d'observation de la Terre. En suivant l'histoire ci-dessous, vous guiderez vos élèves dans leur exploration de l'île Nexus et leur enquête sur les événements qui s'y déroulent. En utilisant les cartes de l'ESA, les élèves seront invités à découvrir l'importance des données d'observation de la Terre pour traiter les événements qui se produisent le deuxième jour.

Les équipes approfondiront leurs connaissances sur l'observation de la Terre en lisant et en étudiant les cartes. Le troisième jour, les élèves seront en mesure d'expliquer quel satellite est utile pour chaque événement qui se produit, et pourront même suggérer des stratégies pour utiliser les satellites afin de prédire et prévenir des événements tels que la prolifération d'algues. En raison de sa grande flexibilité, vous pouvez adapter l'histoire pour se concentrer sur un seul événement (par exemple, une prolifération d'algues, une marée noire ou la disparition massive de la flore marine), ou les mentionner tous dans un contexte unique afin de mettre en évidence leurs interactions.



Le scenario de l'extension de l'ESA

Partie 1

Nous sommes en 2028 et vous faites partie d'une mission scientifique pour explorer l'écosystème de cette belle île. C'est une journée magnifique, et vous êtes sur le point d'aborder les rives pour la première fois. Votre bateau gonflable se frotte contre le fond des eaux peu profondes du littoral. Vous entendez les cris des oiseaux au loin. Une fois le bateau à quai, vous sortez ensemble et vous vous dirigez vers la côte. Vous constatez alors que l'île est composée de quatre régions distinctes avec des degrés d'influence humaine variables : une région vierge intacte, un site agricole, une zone industrielle le long du lit d'une rivière et une ville. Après avoir jeté un premier coup d'œil aux environs, vous vérifiez les notes de la mission : votre première tâche est d'identifier les organismes vivant sur l'île et d'en apprendre davantage à leur sujet.

Pour explorer l'île dans le peu de temps dont vous disposez, vous vous divisez en quatre équipes de recherche. Chaque équipe couvrira l'un des quatre quadrants de l'île et cherchera des indices pour trouver toutes les espèces présentes dans ce quadrant. Pour commencer, vous avez reçu un jeu de cartes qui vous aidera à en apprendre plus sur chacun des organismes présents. Il pourrait être utile de marquer où exactement vous avez trouvé les différents organismes en plaçant les cartes respectives à l'emplacement exact des organismes.

Partie 2

Tout à coup, un énorme orage avec de fortes pluies frappe l'île. Vous vous précipitez à l'abri. Vos vêtements sont mouillés. La forte pluie imprègne les terres agricoles de produits chimiques comme les engrais et les herbicides. Les précipitations sont si fortes que l'eau transporte même ces produits chimiques dans la mer et d'autres parties de l'île.

Dès que le pire est passé, vous sortez pour observer les changements dans les différentes parties de l'île et commencez à enquêter sur l'impact de la pluie. Comment la pluie a-t-elle affecté le quadrant agricole ? Les produits chimiques ont-ils également réussi à se propager dans d'autres parties de l'île ? Comment les organismes identifiés sur l'île sont-ils affectés par ce lessivage chimique ?

Il est maintenant temps d'analyser les échantillons collectés pour comprendre ce qui s'est passé. Vous avez également reçu des images satellites flambant neuves de nos satellites d'observation de la Terre : le radar Echo Explorer, l'imageur SuperSharp et l'analyste AquaPalette. Ces satellites ont surveillé en continu l'île et l'océan environnant depuis l'espace.

Consultez les cartes satellites pour découvrir les capacités spécifiques de chaque satellite. Quelles données peut fournir chaque satellite sur les événements qui se produisent autour de l'île ? Comment pouvez-vous utiliser ces données pour agir ?

Le scenario de l'extension de l'ESA (la suite)

Partie 3

Grâce aux données satellitaires, vous observez des changements dans la couleur de l'océan autour de l'île. Ces taches colorées semblent augmenter chaque jour. Les données satellitaires confirment donc vos prédictions : le ruissellement des produits chimiques de l'île dans la mer a déclenché une prolifération nuisible d'algues dans l'océan. Il y a aussi le risque possible de contamination des élevages de moules qui se trouvent sur la rive. De plus, il semble que des marées noires aient été repérées depuis l'espace.

En collectant des échantillons sur la côte, vous avez également observé qu'une grande quantité de plantes marines est morte et a été emportée par les eaux sur les plages autour de l'île. Cela pourrait avoir des effets néfastes sur l'ensemble de l'écosystème et les habitants de l'île. C'est alarmant !

Vous décidez de vous réunir pour échanger vos informations et discuter des mesures à prendre pour stopper les effets néfastes du lessivage chimique et aider l'écosystème insulaire à se rétablir.

Fiche technique

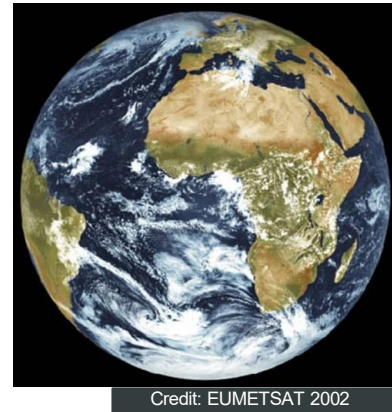
Nexus Island-ESA extension

Une ressource pédagogique ludique sur l'exploration des écosystèmes



Observation de la Terre

L'observation de la Terre (OT) implique la collecte, l'analyse et la présentation de données pour mieux comprendre notre planète. Ces observations peuvent être faites localement au niveau du sol ou acquises à partir de plateformes de télédétection telles que les satellites. Les données d'observation de la Terre peuvent donc être divisées en deux catégories : les « données au sol », qui sont collectées sur Terre, et les « données satellitaires », qui sont recueillies depuis l'espace. Les deux catégories se complètent.



Les satellites artificiels lancés dans l'espace et placés en orbite autour de la Terre jouent un rôle crucial dans l'OT. En acquérant continuellement des images de notre planète depuis l'orbite, les satellites sont devenus de puissants outils scientifiques permettant une meilleure compréhension de la Terre et de son environnement.

Depuis l'espace, les satellites peuvent collecter des données sur des lieux partout dans le monde, atteignant même des endroits trop éloignés pour être visités en personne. Ce faisant, ils fournissent une perspective globale et assurent des mesures fréquentes. Reconnaisant la puissance de ces données, l'ESA a fait de l'observation de la Terre une priorité. Les principaux objectifs de l'ESA en matière d'observation de la Terre sont de fournir des informations précieuses sur l'environnement, de surveiller le climat et de gérer efficacement les ressources. Pour atteindre ces objectifs, l'ESA utilise des satellites pour surveiller la Terre et les combine avec des données au sol pour une meilleure compréhension de la planète. Ces efforts visent à améliorer le bien-être des personnes dans le monde entier.

Les satellites voient avec des « yeux » différents

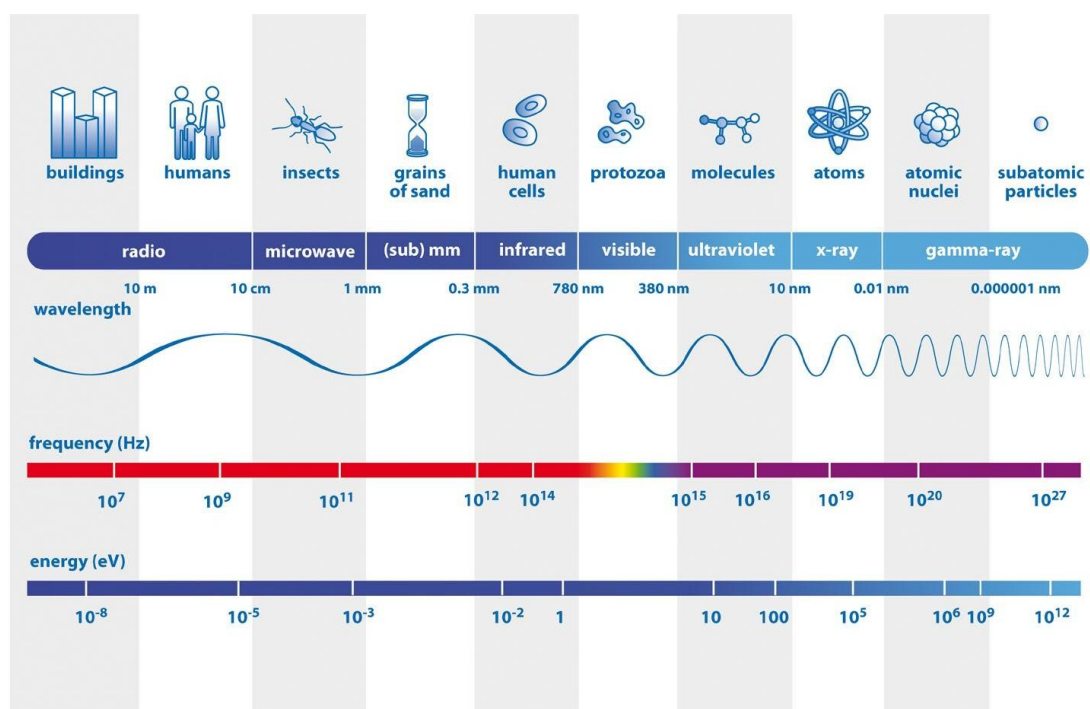
L'endroit où nous pouvons en apprendre le plus sur notre planète ne se trouve nulle part sur Terre, mais [au-dessus](#) !

Les satellites, en orbite au-dessus de notre planète, nous offrent une perspective unique en permettant d'observer et d'étudier la Terre d'une manière impossible à réaliser depuis le sol. Alors que nos yeux humains ne peuvent voir que ce que nous appelons la lumière visible, comprenant toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, les instruments des satellites peuvent percevoir d'autres types de lumière qui nous sont invisibles.

La lumière est une onde électromagnétique qui peut avoir une large gamme de longueurs d'onde. Ces longueurs d'onde sont organisées en un spectre électromagnétique. Ce spectre nous aide à regrouper la lumière en catégories telles que la lumière visible, l'infrarouge, les ondes radio, les micro-ondes et les rayons X. Les longueurs d'onde plus courtes, comme les rayons X, ont une énergie plus élevée, tandis que les longueurs d'onde plus longues, comme les ondes radio, ont une énergie plus faible.

La lumière visible a des longueurs d'onde allant de 400 à 700 nanomètres. Dans cette gamme, chaque couleur que nous voyons correspond à une longueur d'onde spécifique. Par exemple, la lumière rouge a une longueur d'onde plus longue, tandis que la lumière violette en a une plus courte. Nos yeux détectent ces longueurs d'onde, et notre cerveau les interprète comme les couleurs que nous voyons.

Bien que nous ne puissions pas voir la majeure partie du spectre électromagnétique, nous avons créé des dispositifs qui le peuvent. Nous utilisons ces appareils au quotidien, par exemple en écoutant la radio, en nous connectant au Wi-Fi, en utilisant des micro-ondes pour chauffer nos aliments ou en faisant une radiographie pour voir à l'intérieur de notre corps. Les satellites utilisent ce même principe, détectant des longueurs d'onde au-delà de notre vision. C'est comme s'ils voyaient le monde à travers des « yeux » différents, nous donnant une vision plus large de notre planète.



Copyright: ESA/AOES Medialab

Les données satellitaires

Les satellites utilisent divers capteurs pour obtenir différents types de données, y compris des instruments optiques qui détectent la lumière visible. Ces données sont souvent visualisées comme des images semblables à des photographies. Cependant, il est important de noter que puisque les données brutes sont numériques, elles peuvent être traitées avec des logiciels informatiques avancés pour révéler des informations supplémentaires qui peuvent ne pas être immédiatement visibles dans les images, permettant ainsi une analyse plus détaillée. Cela est fait, par exemple, pour surveiller l'érosion côtière.

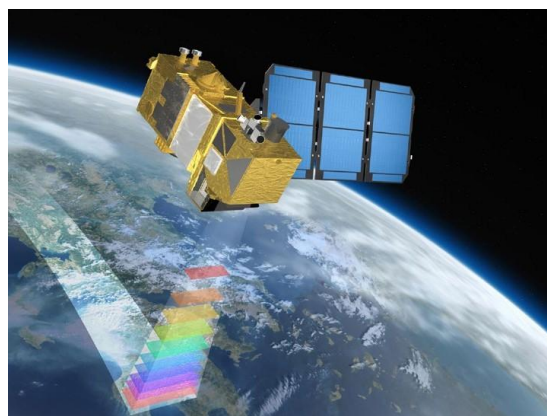
Les données recueillies par les satellites sont converties en informations qui peuvent être utilisées pour surveiller des facteurs environnementaux tels que la pollution de l'air, pour cartographier la déforestation et la croissance urbaine, pour mesurer la température de la Terre ou permettre une réponse rapide et résiliente aux crises après des catastrophes naturelles ou d'origine humaine. Pour exploiter ce potentiel, l'ESA a développé les satellites Sentinel dans le cadre du programme Copernicus. Copernicus est la composante d'observation de la Terre du programme spatial de l'Union européenne. Il fournit des informations précises, opportunes et facilement accessibles pour améliorer la gestion de l'environnement, comprendre et atténuer les effets du changement climatique et assurer la sécurité civile.

Les satellites Sentinel ont une masse d'environ 1 à 2 tonnes chacun et se déplacent à environ 28 000 km/h, faisant le tour de la Terre en 100 minutes environ. Cette vitesse leur permet de capturer des images et des données fréquentes à l'aide d'instruments de pointe spécialisés embarqués par chaque satellite. De plus, les images et les données collectées sont librement accessibles à tout le monde, vous offrant la possibilité de devenir un observateur ou une observatrice de la Terre vous-même !



Credit: ESA/ATG medialab

Figure 1. [ESA - Sentinel-1 radar vision](#)



Credit: ESA/ATG medialab

Figure 2. [ESA - Sentinel-2 - visible vision](#)

Sentinel-1 and Sentinel-2 carry different types of sensors and therefore provide us with different kinds of data. In the case of Sentinel-1, we get colourless radar images, whereas Sentinel-2 provides us with colourful optical images.

Surveillance des écosystèmes marins à l'aide des satellites Sentinel

Les satellites Sentinel jouent un rôle crucial dans la surveillance de la santé des environnements marins en fournissant des données détaillées et en temps réel sur les principaux indicateurs écologiques. Ils suivent les changements de la biodiversité, tels que les populations de plantes marines dans les eaux peu profondes, qui sont essentiels pour la protection des côtes et le stockage du carbone. Les satellites aident également à identifier les sources de pollution marine, y compris les déversements d'hydrocarbures, en détectant les trajectoires des navires. De plus, ils surveillent les proliférations d'algues, qui peuvent épuiser les niveaux d'oxygène dans l'eau et créer des zones mortes, menaçant la vie marine. Ils mesurent également la température à la surface de la mer, surveillent les sédiments en suspension et suivent les courants océaniques, ce qui peut être utilisé pour mieux évaluer le risque de prolifération d'algues. Collectivement, ces données contribuent à une gestion et à une protection plus efficaces des écosystèmes marins.



Credit: contains modified Copernicus Sentinel data (2019), processed by ESA

[Prolifération d'algues dans la mer Baltique](#) (Sentinel-2)

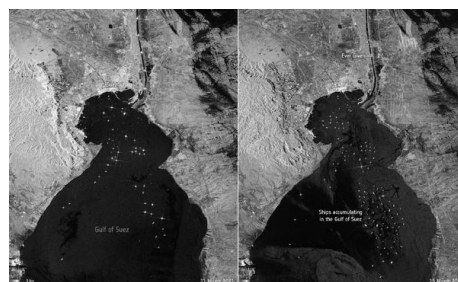


Credit: contains modified Copernicus Sentinel data (2019), processed by ESA

[Prolifération d'algues détectée depuis l'espace par Sentinel-3](#)



Credit: contains modified Copernicus Sentinel data (2018), processed by ESA



Credit: contains modified Copernicus Sentinel data (2021), processed by ESA

[Marée noire détectée depuis l'espace par Sentinel-1](#)

[Embouteillage sur le canal de Suez vu de l'espace grâce à Sentinel-1](#)



Credit: contains modified Copernicus Sentinel data (2018, 2021), processed by ESA

[Des plantes marines repérées depuis l'espace par Sentinel-2](#)

L'imageur SuperSharp de Sentinel-2



Figure 3. [Sentinel-2](#)

Credit: ESA/ATG Medialab

Sentinel-2 est une mission à deux satellites du programme Copernicus. Chaque satellite emporte une caméra haute résolution, permettant la capture d'images extrêmement nettes de la Terre. Il est possible de prendre des images détaillées jusqu'à une résolution de 10 m, même si Sentinel-2 est en orbite à une hauteur de 786 km au-dessus de nos têtes. Les satellites Sentinel-2 peuvent détecter la lumière visible, le proche infrarouge et l'infrarouge à ondes courtes et photographient toute la Terre en seulement cinq jours !

Les images satellites sont utilisées pour surveiller les changements dans l'utilisation des terres et suivre la santé de la végétation. Bien qu'il soit principalement optimisé pour les applications terrestres, Sentinel-2 fournit également des données permettant de surveiller la couleur de l'océan et l'activité biologique. Cela le rend utile pour détecter et observer la flore marine et les proliférations d'algues depuis l'espace.

Le suivi de la prolifération d'algues, potentiellement nuisibles, peut se faire en mesurant leur densité et la zone couverte, combinés à des données sur les courants, la température et la salinité. Sentinel-2 capture la lumière réfléchie par les algues pour identifier leur nature en fonction de leurs couleurs uniques. Ces données peuvent être obtenues non seulement à partir de Sentinel-2, mais aussi d'autres satellites pour maximiser la compréhension des écosystèmes.

AquaPalette de Sentinel-3



Figure 4. [Sentinel-3](#)

Credit: ESA/ATG medialab

La mission à deux satellites Sentinel-3 du programme Copernicus orbite à une altitude de 814 km et prend des images de l'ensemble de la Terre tous les 27 jours, avec un accent particulier sur les océans. Ces satellites sont excellents pour mesurer la couleur de l'océan, ce qui les rend particulièrement utiles pour surveiller l'évolution des proliférations d'algues. En suivant les courants et les vents océaniques, Sentinel-3 surveille même le déplacement de ces fleurs d'eau. Cependant, par rapport à Sentinel-2, Sentinel-3 est moins efficace pour observer des petites zones avec un niveau de détail plus fin.

Les satellites Sentinel-3 emportent quatre instruments pour surveiller la Terre. Ces instruments comprennent un capteur pour surveiller la couleur de l'océan et de la terre, un radiomètre pour mesurer la température de la mer et de la surface terrestre, un altimètre radar à ouverture synthétique qui mesure la hauteur des structures terrestres (telles que le niveau de la mer et les calottes glaciaires), et un radiomètre à micro-ondes qui détecte les émissions naturelles de micro-ondes pour fournir des données sur la teneur en eau atmosphérique, l'humidité du sol et la salinité des océans. Ensemble, ces instruments fournissent des données pour améliorer notre compréhension de la dynamique mondiale des océans, de la surface, de l'atmosphère et des régions couvertes de glace.

Echo Explorer de Sentinel-1



Figure 5. [Sentinel-1](#)

Credit: ESA/Mlabspace

Sentinel-1 est le premier satellite de la série Sentinel et orbite à une altitude de 693 km. Il est conçu comme une constellation de deux satellites en orbite à 180° l'un de l'autre, ce qui permet à Sentinel-1 de cartographier toute la Terre tous les six jours.

Pour assurer l'acquisition et la transmission continues de données vers la Terre, les satellites Sentinel-1 sont équipés d'un instrument radar leur permettant de cartographier la surface de la Terre jour et nuit, quelles que soient les conditions météorologiques. Le radar utilise des micro-ondes qui peuvent pénétrer à travers les nuages, tandis que de nombreuses autres longueurs d'onde sont soit réfléchies, soit absorbées par eux. D'autres satellites, comme Sentinel-2 et Sentinel-3, ne peuvent pas voir à travers les nuages ou la nuit. Sentinel-1 fournit également uniquement des images en noir et blanc car les satellites n'observent pas la lumière réfléchie par le sol.

L'instrument radar est appelé radar à synthèse d'ouverture (SAR) en bande C et fournit des données qui comprennent des informations essentielles pour une large gamme d'applications de surveillance mondiale. Sentinel-1 fournit des données pour faire face et comprendre le changement climatique, soutenir la gestion des forêts, de l'eau et des sols, donner un aperçu de la cartographie et de l'étendue de la banquise, et accompagner l'aide humanitaire et les situations de crise. Par exemple, Sentinel-1 est très utile pour surveiller la pollution de l'eau, comme les marées noires, et pour suivre les navires afin d'assurer la sécurité maritime..

Le saviez-vous ?

Les proliférations d'algues peuvent également être étudiées localement en prenant des mesures dites *in situ*, qui peuvent inclure :

- La mesure de la transparence de l'eau
- L'étude de la qualité de l'eau
- La caractérisation des espèces d'algues
- L'analyse des concentrations en nutriments ou en oxygène



*Les astronautes de l'ESA Matthias Maurer et Pedro Duque prélèvent des échantillons *in situ* pendant leur formation.*

Les mesures *In situ* sont complémentaires de l'imagerie satellitaire et permettent d'améliorer les futurs instruments d'observation de la Terre depuis l'espace.

Credit: ESA - Sirio Sechi

Message important

Pour l'observation de la Terre, les satellites et les données au sol (appelées mesures *in situ*) travaillent ensemble pour surveiller les écosystèmes localement et mondialement. Les satellites fournissent des informations précieuses sur notre planète en utilisant des instruments de pointe pour détecter les changements visibles et invisibles tels que la chaleur, la composition atmosphérique et la santé de la végétation. Les satellites Sentinel de l'ESA, développés pour le programme Copernicus, jouent un rôle clé dans ce processus en observant la Terre en continu, permettant une détection rapide des changements environnementaux dans les écosystèmes comme les feux de forêt, les inondations et les marées noires. Au fil du temps, leur suivi à long terme révèle les effets du changement climatique, y compris le retrait glaciaire, l'élévation du niveau de la mer et l'acidification des océans. Les satellites suivent également des phénomènes tels que la prolifération d'algues et la santé de la flore marine, qui sont cruciaux pour les ressources marines. Les données de Sentinel sont accessibles à toutes et tous librement, ce qui permet d'explorer, de suivre et de contribuer à la résolution des problèmes environnementaux les plus pressants.

Envie d'explorer davantage ?

Il y a encore plein de choses à découvrir sur les sites du [CNES](#) et de l'[ESA Education](#) ! Le programme d'éducatif de l'ESA propose une gamme de projets STIM attrayants pour les élèves du primaire et du secondaire, tels que [Climate Detectives](#), [CanSat](#), [Mission X](#), [Moon Camp](#) et [AstroPi](#). En outre, il offre des [ressources pédagogiques](#) et [des possibilités de formation](#) pour les enseignants et les enseignantes ainsi que les familles. Vous pouvez retrouver l'ensemble de ces ressources sur le [site ESERO France](#).

Glossaire

Bande spectrale : Plages spécifiques de longueurs d'onde dans le spectre électromagnétique, qui permettent d'obtenir différents types d'observations par satellites.

Copernicus : Programme de l'Union européenne pour la surveillance de l'environnement, utilisant des données satellitaires provenant de missions telles que la série Sentinel.

Couleur des océans : Couleur de l'océan telle qu'observée dans différentes bandes du spectre électromagnétique, principalement influencée par le phytoplancton et la concentration en chlorophylle.

Données OT : Données d'observation de la Terre recueillies par télédétection ou mesures au sol pour surveiller l'environnement, le climat et les phénomènes naturels terrestres.

Fausse couleurs : Image traitée qui utilise des couleurs ne correspondant pas aux couleurs naturelles, souvent pour visualiser des données en dehors du spectre visible.

Infrarouge à ondes courtes : Type de lumière infrarouge utilisé en télédétection, fournissant des données utiles pour détecter la teneur en eau de la végétation et du sol.

Marée noire : Rejet de pétrole liquéfié dans l'environnement, qui nuit souvent aux écosystèmes, détectable dans l'eau à l'aide de systèmes radar par satellite.

Mesures in situ : Données collectées directement au sol, souvent utilisées pour compléter les données satellitaires afin de permettre une compréhension plus complète.

Micro-ondes : Type de rayonnement électromagnétique avec des longueurs d'onde plus longues que la lumière infrarouge, utilisé dans les instruments radar par satellite pour l'observation de la Terre.

Prolifération d'Algues : Croissance rapide des algues, souvent déclenchée par un enrichissement excessif en nutriments, tels que l'azote et le phosphore. Certaines fleurs peuvent être nocives pour la vie aquatique et l'environnement.

Radar : Technique de télédétection pour générer des images tridimensionnelles de la surface de la Terre obtenues en envoyant des ondes radio pour détecter et localiser un objet par leur réflexion.

Satellite artificiel : Objet fabriqué par les humains, lancé dans l'espace et placé en orbite autour d'un corps céleste, comme la Terre.

Satellites Sentinel : Série de satellites d'observation de la Terre

Spectre électromagnétique : Gamme complète des longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique, de la longueur d'onde la plus longue à la longueur d'onde la plus courte.

Télédétection : Dispositif qui fournit des informations et des données sur un objet ou un phénomène sans contact physique et à distance, souvent à l'aide des capteurs d'un satellite.

Température de surface des océans (SST) : Température de la couche de surface des océans (environ 0,5 m de profondeur)

Visible : Partie du spectre électromagnétique que les humains peuvent voir, allant du violet (longueurs d'onde plus courtes) au rouge (longueurs d'onde plus longues).

Fiche d'activité

Nexus Island-ESA extension

Une ressource pédagogique ludique sur l'exploration des écosystèmes



QUESTION 1

Reliez le nom de la mission à la description du super-pouvoir :

Un super-héros radar qui voit à travers les nuages et l'obscurité.	Mesures In situ
Capture des images ultra-nettes et surveille la santé des plantes et de la forêt.	Sentinel-3 (AquaPalette)
Excelle dans la mesure de la couleur de l'océan et peut suivre le déplacement des proliférations d'algues.	Sentinel-2 (Imageur SuperSharp)
Recueille des données environnementales directes et est très doué pour examiner les détails.	Sentinel-1 (Echo Explorer)

QUESTION 2

Déterminez si les déclarations suivantes sont vraies ou fausses.

1. Echo Explorer peut distinguer différents types d'algues en fonction de leur couleur. Vrai/Faux
2. L'imageur SuperSharp permet d'obtenir des images plus détaillées que AquaPalette. Vrai/Faux
3. Les mesures in situ sont réalisées à l'échelle mondiale. Vrai/Faux
4. L'imageur SuperSharp peut observer la Terre de nuit et à travers les nuages. Vrai/Faux
5. AquaPalette permet d'étudier les courants et les vents océaniques. Vrai/Faux

QUESTION 3

Qu'est-ce que l'observation de la Terre (OT) et quels sont les deux principaux types de données d'OT ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

QUESTION 4

Quel satellite Sentinel serait le plus utile pour identifier les différents types de prolifération d'algues ? Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

QUESTION 5

Si les scientifiques voulaient suivre le déplacement d'une prolifération d'algues, quel satellite devrait être utilisé et pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

QUESTION 6

6A. Notez la résolution de l'imageur Supersharpe et de AquaPalette :

Imageur SuperSharp :

AquaPalette :

QUESTION 6- SUITE

6B. Lequel des deux satellites serait le mieux adapté à la surveillance des grands récifs océaniques, et lequel serait le meilleur pour l'étude de zones côtières plus petites ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

QUESTION 7

Quel phénomène Echo Explorer excelle à détecter et qui peut avoir un impact sur les communautés d'algues ?

.....

.....

.....

.....

QUESTION 8

Quel est l'avantage évident d'Echo Explorer par rapport à SuperSharp et AquaPalette ?

.....

QUESTION 9

Quels sont les avantages des données satellitaires par rapport aux mesures in situ ?

.....

.....

.....

.....

QUESTION 10

Comment les mesures in situ peuvent-elles compléter les données satellitaires ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fiche de correction

Nexus Island-ESA Extension

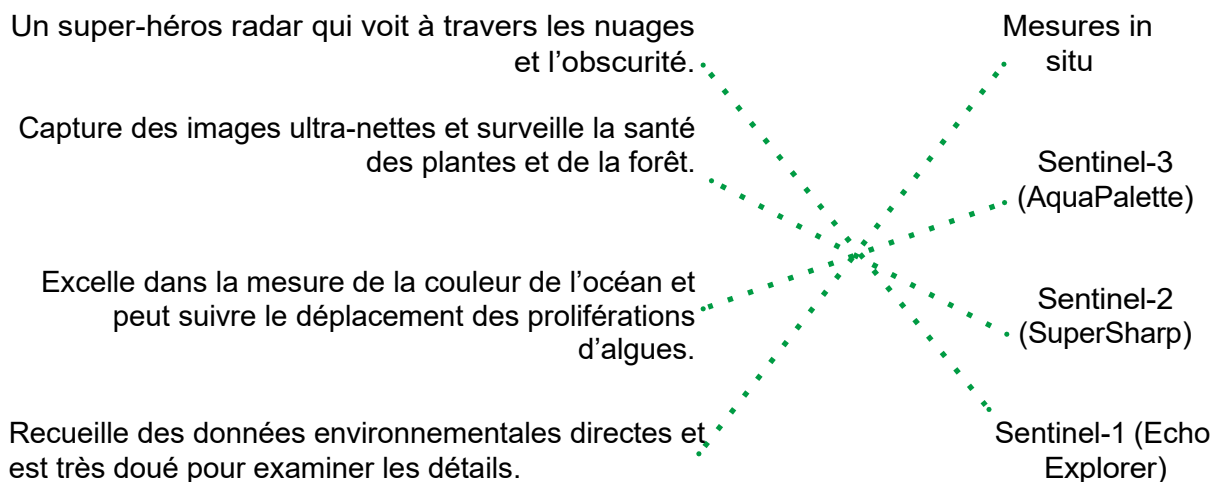
Une ressource pédagogique ludique sur l'exploration des écosystèmes



QUESTION 1

Reliez le nom de la mission à la description du super-pouvoir :

Réponses



QUESTION 2

Déterminez si les déclarations suivantes sont vraies ou fausses.

Réponses

1. Echo Explorer peut distinguer différents types d'algues en fonction de leur couleur. **Faux**
2. L'imageur SuperSharp permet d'obtenir des images plus détaillées que AquaPalette. **Vrai**
3. Les mesures in situ sont réalisés à l'échelle mondiale. **Faux**
4. L'imageur SuperSharp peut observer la Terre de nuit et à travers les nuages. **Faux**
5. AquaPalette permet d'étudier les courants et les vents océaniques. **Vrai**

QUESTION 3

Qu'est-ce que l'observation de la Terre (OT) et quels sont les deux principaux types de données d'OT ?

Réponse

Les données d'OT font référence aux informations recueillies sur la surface de la Terre, l'atmosphère et les océans à l'aide de satellites et de mesures au sol.

Il y a deux types principaux :

Données satellitaires (télédétection) : Recueillies depuis l'espace, en utilisant des capteurs sur les satellites pour capturer des images et des mesures de la surface et de l'atmosphère terrestre.

Données in situ : Recueillies directement à la surface, comme les échantillons prélevés pour analyse en laboratoire.

QUESTION 4

Quel satellite Sentinel serait le plus utile pour identifier les différents types de prolifération d'algues ? Pourquoi ?

Réponse

Les données satellitaires de Sentinel-2 (SuperSharp) sont particulièrement utiles pour identifier différents types de prolifération d'algues, car elles peuvent capturer des images colorées qui révèlent les couleurs uniques des différentes espèces d'algues. Différents types d'algues réfléchissent la lumière de différentes manières, et Sentinel-2 peut détecter ces variations, ce qui aide à différencier les espèces d'algues.

QUESTION 5

Si les scientifiques voulaient suivre le déplacement d'une prolifération d'algues, quel satellite devrait être utilisé et pourquoi ?

Réponse

Des scientifiques utiliseraient Sentinel-3 (AquaPalette) pour suivre le déplacement des proliférations d'algues à travers l'océan. Sentinel-3 surveille les courants et les vents océaniques, qui sont importants pour comprendre comment les algues se déplacent sur de grandes étendues d'eau.

QUESTION 6

6A. Notez la résolution de l'imageur SuperSharp et de AquaPalette :

Réponse

Imageur SuperSharp : 10 mètres

AquaPalette : 300 mètres

6B. Lequel des deux satellites serait le mieux adapté à la surveillance des grands récifs océaniques, et lequel serait le meilleur pour l'étude de zones côtières plus petites ?

Réponse

AquaPalette (Sentinel-3) serait mieux adapté à la surveillance des grandes régions océaniques, car s'il offre une résolution plus faible (300 mètres), il est excellent pour observer les conditions océaniques générales comme la couleur de l'océan, les courants et les proliférations d'algues à grande échelle sur de vastes zones. L'imageur SuperSharp (Sentinel-2), avec une résolution plus élevée (10 mètres), est mieux adapté à l'étude des petites zones plus détaillées telles que les écosystèmes côtiers.

QUESTION 7

Quel phénomène Echo Explorer excelle à détecter et qui peut avoir un impact sur les communautés d'algues ?

Réponse

Echo Explorer excelle dans la détection des marées noires, qui, comme les proliférations d'algues, peuvent apparaître sous forme de « zones sombres » sur les images radar.

QUESTION 8

Quel est l'avantage évident d'Echo Explorer par rapport à SuperSharp et AquaPalette ?

Réponse

Sentinel-1 (Echo Explorer) peut observer la Terre la nuit et à travers les nuages.

QUESTION 9

Quels sont les avantages des données satellitaires par rapport aux mesures in situ ?

Réponse

Les données satellitaires fournissent une couverture mondiale, des observations fréquentes à grande échelle et peuvent surveiller des zones éloignées, tandis que les mesures in situ sont limitées à de plus petites zones et sont plus longues et coûteuses.

QUESTION 10

Comment les mesures in situ peuvent-elles compléter les données satellitaires ?

Réponse

Les mesures in situ complètent les données satellitaires en fournissant des données obtenues sur le terrain. Cela inclut des informations détaillées et localisées comme la concentration de chlorophylle et l'identification des espèces que les satellites ne peuvent pas capturer directement. Par exemple, les mesures in situ telles que les échantillons d'eau aident à analyser les niveaux de chlorophylle, la concentration en nutriments et l'identification des espèces à un niveau microscopique. Elles sont ainsi utilisées pour identifier la qualité de l'eau. Ces données au sol aident à valider et à améliorer les observations par satellite, assurant ainsi un suivi plus précis de phénomènes tels que la prolifération des algues. Alors que les satellites offrent une large couverture à grande échelle, les données in situ remplissent les détails plus fins que les satellites pourraient manquer.

NOTES

En savoir plus

Contactez nous

Nous vous invitons à contacter l'équipe EMBL pour obtenir plus d'informations sur leurs activités et comment vous pourriez collaborer avec leur équipe.

EMBL Science Education and Public Engagement

EMBL

Meyerhofstraße 1
69117 Heidelberg
Germany

Tel: +49 6221 387 8805
Mail: sepe@embl.de
Website: embl.org/ells



Newsletter

Inscrivez-vous pour recevoir le bulletin d'information d'EMBL, qui est régulièrement mis à jour avec des nouvelles liées à la communication scientifique, à la sensibilisation, au matériel éducatif et aux événements organisés par l'EMBL.



<https://www.embl.org/ells/newsletter/>

Condition d'utilisation

Le pack de ressources éducatives est licencié sous la licence Creative Commons Attribution NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Pour consulter une copie de cette licence, visitez :

<https://www.creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Version traduite par le CNES, via son bureau ESERO France : Juin 2026