Avec le soutien du Gouvernement flamand

Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

Secteur des sciences exactes et naturelles

planetaction

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Financed by the Flemish Government and organized by UNESCO and its space partners, in particular Planet Action, this exhibition uses a series of remarkable examples to demonstrate the use of satellite Earth observation to assess the effects of climate change on selected World Heritage sites.

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) states that 'global warming is unequivocal' and is due largely to an increase in atmospheric concentration of greenhouse gases, such as carbon dioxide (CO_2), caused by the burning of fossil fuels. From 1993 to 2003, the global mean sea level rose at a rate of about 3 mm per year. Thermal expansion of the oceans and widespread melting of land ice will result in further global sea level rise.

Reduced rainfall, higher sea and land surface temperatures, more severe storm events, ocean acidification and rising sea levels are all expected to have a significant impact on World Heritage sites.

The conservation of natural and cultural heritage may be jeopardized by climate change. Glaciers are melting, coral reefs are exposed to bleaching, and terrestrial biodiversity is being affected. Increasing sea levels threaten many cultural sites located near the coast, and other aspects of climate change are affecting ancient archaeological sites.

Space-based sensors have the capacity to measure essential climate change variables. Overall comprehensive monitoring using space technologies is made possible through collaboration among nations around the globe.

The information used for this exhibition was taken from:

- 'Case Studies on Climate Change and World Heritage' (UNESCO, 2007)
- IPCC Fourth Assessment Report 'Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability' (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007)
- 'Ten Years of Imaging the Earth' (Belgian Federal Science Policy Office, 2009).
- 'ESA - UNESCO Open Initiative: From Space to Place' joint projects between UNESCO and space partners.

UNESCO would like to thank the following organizations, whose generous contributions made this exhibition possible:

The Flemish Government (Belgium)
Planet Action (France)
The German Aerospace Center (DLR)
The European Space Agency (ESA)
The Belgian Federal Office for Science Policy (BELSPO)

The Permanent Delegation of Belgium to UNESCO
The Permanent Delegation of Mexico to UNESCO

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Cette exposition financée par le gouvernement flamand et organisée par l'UNESCO en collaboration avec ses partenaires de l'espace, avec l'aide généreuse de Planet Action, utilise une serie d'examples remarquables afin d'illustrer la façon dont l'observation de la Terre depuis l'espace peut servir à mesurer les effets du changement climatique sur certains sites du patrimoine mondial.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) affirme que « le réchauffement du système climatique est sans équivoque » et se doit en grande partie à la hausse de la concentration des gaz à effets de serre, tel que le dioxyde de carbone (CO_2), suite à l'utilisation de combustibles fossiles.

Le niveau moyen de la mer s'est élevé d'environ 3 mm/an entre 1993 et 2003. La dilatation thermique des océans et la fonte généralisée des glaces des terres émergées vont provoquer une élévation plus importante du niveau de la mer.

Il est prévu que les précipitations réduites, l'augmentation des températures de surface de la mer et de la terre, l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des tempêtes, l'acidification des océans et l'élévation du niveau de la mer aient un fort impact sur les sites du patrimoine mondial.

La conservation du patrimoine naturel et culturel peut être mise en danger par le changement climatique. Les glaciers fondent, les récifs de corail sont exposés au blanchissement, et la biodiversité terrestre est affectée. La montée du niveau des mers menace de nombreux sites culturels situés près des côtes, et d'autres aspects du changement climatique touchent des sites archéologiques anciens.

Les capteurs en orbite peuvent mesurer des variables essentielles du changement climatique. La surveillance globale et exhaustive utilisant les technologies spatiales n'est possible que grâce à la coopération entres les nations du monde entier.

Les informations présentées dans cette exposition sont tirées des ouvrages suivants :

- « Études de cas - Changement climatique et patrimoine mondial » (UNESCO, 2007)
- Quatrième Rapport d'évaluation du GIEC « Bilan 2007 des changements climatiques : Impacts, adaptation et vulnérabilité ». (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007)
- « Ten Years of Imaging the Earth » (*Dix ans d'observation de la Terre*, Politique scientifique fédérale belge, 2009).
- « Partenariat ouvert ESA-UNESCO : de l'espace au site » projets conjoints de l'UNESCO et de ses partenaires de l'espace.

L'UNESCO souhaite remercier les organisations suivantes pour leurs généreuses contributions, sans lesquelles cette exposition n'aurait pu voir le jour :

Le gouvernement flamand (Belgique)
Planet Action (France)
L'Agence spatiale allemande (DLR, Allemagne)
L'Agence spatiale européenne
La Politique scientifique fédérale (BELSPO, Belgique)

La Délégation permanente de la Belgique auprès de l'UNESCO
La Délégation permanente du Mexique auprès de l'UNESCO

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

Esta exposición, financiada por el Gobierno Flamenco y organizada por la UNESCO y sus socios espaciales, principalmente Planet Action, muestra una serie de ejemplos notables en los que se aplica la observación espacial de la Tierra para estudiar los efectos del cambio climático en algunos sitios del Patrimonio Mundial.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) afirma que "el calentamiento global es inequívoco" y que se debe, en gran parte, al aumento de la concentración en la atmósfera de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO_2), originado por la quema de combustibles fósiles.

Desde 1993 hasta 2003, la media global del nivel del mar ascendió alrededor de 3 mm por año. La expansión térmica de los océanos, junto con el derretimiento de los hielos continentales, dará como resultado un ascenso del nivel del mar aún más importante.

Se espera que la reducción en las precipitaciones, un aumento de la temperatura en las superficies continentales y marinas, tormentas más severas, la acidificación de los océanos y el aumento del nivel del mar, provoquen impactos significativos en los sitios del Patrimonio Mundial.

La conservación del patrimonio natural y cultural podría verse amenazada por el cambio climático de distintas formas: los glaciares se están derritiendo, los arrecifes de coral están expuestos a procesos de blanqueamiento y la biodiversidad terrestre se está viendo afectada. Por otra parte el ascenso del nivel del mar amenaza al patrimonio cultural situado cerca de las costas, mientras que distintos aspectos del cambio climático afectan a los sitios arqueológicos más antiguos.

Los sensores ubicados en el espacio tienen la capacidad de medir las variables más importantes del cambio climático. La colaboración internacional ha permitido llevar a cabo un completo seguimiento de dichas variables a través de la tecnología espacial.

La mayor parte de la información de esta exposición está basada en las publicaciones:

- "Estudios de caso - Cambio climático y Patrimonio Mundial" (UNESCO, 2007)
- Cuarto Informe de Evaluación del IPCC: "Cambio Climático 2007: Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad" (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2007)
- "Ten Years of Imaging the Earth" (Oficina Federal Belga de Política Científica, 2009)
- "Iniciativa Abierta de la ESA y UNESCO: del espacio al sitio": proyectos conjuntos de la UNESCO y sus socios espaciales.

UNESCO agradece a las siguientes organizaciones, cuya generosa contribución ha hecho posible esta exposición:

El Gobierno Flamenco (Bélgica)
Planet Action (Francia)
El Centro Aeroespacial Alemán (DLR)
La Agencia Espacial Europea (ESA)
La Oficina Federal Belga de Política Científica (BELSPO)

La Delegación Permanente de Bélgica ante la UNESCO
La Delegación Permanente de México ante la UNESCO

DLR esa belspo

© ESA

Avec le soutien du Gouvernement flamand

UNESCO
Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

Secteur des sciences exactes et naturelles

planetaction

From Space to Place: UNESCO's Natural Science Sector supporting World Heritage

UNESCO is grateful to all its space partners for facilitating the use of space technologies at the service of World Heritage sites.

2011 marks the 10th anniversary of the European Space Agency – UNESCO 'Open Initiative on the use of space technologies to support World Heritage: From Space to Place'. Today, 60 space partners are assisting UNESCO in bringing the benefits of space science and technology to developing countries.

Through this exhibition UNESCO aims to bring space and science closer to the general public.

This outdoors exhibition has been successfully shown in:
- Cancun, Mexico, during the 16th United Nations Climate Change Conference (November – December 2010)
- San Francisco de Campeche, Mexico (December 2010)
- Ciudad del Carmen, Mexico (January 2011)
- Beijing, China (August 2011).

Satellite data provides us with sea-surface temperatures to help understand climate change.
This satellite image from the European Space Agency shows the global sea-surface temperature for 2009.

© ESA / Crown

De l'espace au site : le Secteur des sciences exactes et naturelles de l'UNESCO soutient le patrimoine mondial

L'UNESCO est reconnaissante à l'ensemble de ses partenaires de l'espace qui ont facilité l'utilisation des technologies spatiales au service des sites du patrimoine mondial.

L'année 2011 marque le dixième anniversaire du Partenariat ouvert de l'UNESCO et de l'agence spatiale européenne sur l'utilisation des technologies spatiales au service de la Convention du patrimoine mondial. Aujourd'hui, 60 partenaires aident l'UNESCO à apporter les bénéfices des sciences et technologies spatiales aux pays en développement.

Par le biais de cette exposition, l'UNESCO vise à rapprocher l'espace et la science du grand public.

L'exposition à l'air libre a été montée avec succès dans les lieux suivants :
- Cancún, Mexique, pendant la 16e Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques (novembre - décembre 2010) ;
- San Francisco de Campeche, Mexique (décembre 2010) ;
- Ciudad del Carmen, Mexique (janvier 2011) ;
- Beijing, Chine (août 2011).

Les données satellitales fournissent des informations sur les températures de surface de l'océan qui nous aident à comprendre les changements climatiques.
Cette image satellite de l'Agence spatiale européenne montre la température de surface de l'océan en 2009 au niveau mondial.

Del Espacio al Sitio: El Sector de Ciencias Exactas y Naturales de la UNESCO apoyando al Patrimonio Mundial

La UNESCO ofrece su reconocimiento a todos sus socios espaciales por facilitar el uso de la tecnología espacial al servicio de los sitios del Patrimonio Mundial.

El año 2011 marca el décimo aniversario de la asociación entre la Agencia Espacial Europea y la UNESCO conocida como: "Iniciativa Abierta sobre el uso de la tecnología espacial en apoyo al Patrimonio Mundial: del espacio al sitio". En la actualidad, 60 socios espaciales están ayudando a la UNESCO a llevar los beneficios de la ciencia y la tecnología espacial a los países en desarrollo.

A través de esta exposición, la UNESCO tiene como objetivo acercar el espacio y la ciencia al público en general.

Esta exposición al aire libre se ha mostrado con éxito en los siguientes lugares:
- Cancún, México, durante la 16ª Conferencia de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (noviembre - diciembre de 2010);
- San Francisco de Campeche, México (diciembre de 2010);
- Ciudad del Carmen, México (enero de 2011);
- Beijing, China (agosto de 2011).

Los datos satelitales nos proporcionan información sobre las temperaturas de la superficie del mar para ayudar a entender el cambio climático.
Esta imagen de satélite de la Agencia Espacial Europea muestra la temperatura superficial del mar de 2009, a nivel global.

0 5 10 15 20 25 30 °C

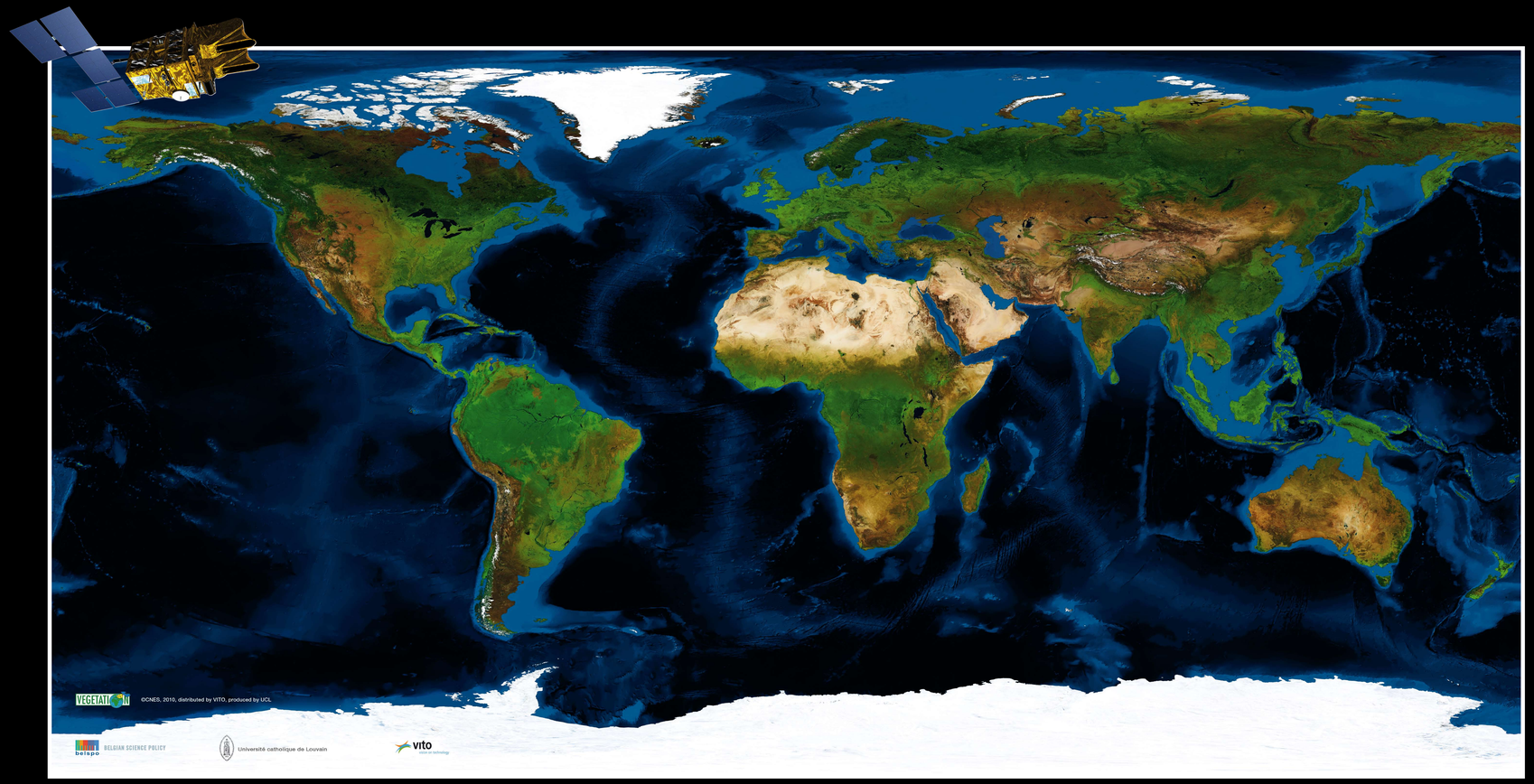
DLR

esa

Belgian Science Policy Office
belspo

UN DECADE OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
DÉCENNIE DES NU POUR L'ÉDUCATION EN VUE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
2005-2014

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



World Vegetation and Forests: the World's Lungs

Climate change and forests are intrinsically linked. Plants and especially forests absorb carbon dioxide (CO_2) from the atmosphere, convert it through photosynthesis into carbon that they store, and emit oxygen, making our planet habitable. About 20% of trees themselves are made of carbon. The overall biomass of forests also acts as 'carbon sinks'. In total, the world's forests and forest soils currently store more than 1 trillion tons of carbon – twice the amount found floating free in the atmosphere. Most of this stored carbon is released when the tree rots or is burned. Almost 6 billion tons of CO_2 return to the atmosphere each year as a consequence of forest destruction.

People have cleared an estimated 50% of the Earth's original forest area. Today, deforestation contributes 15% to 17% of total carbon emissions, more than all of the world's ships, cars, trains and planes combined.

Végétation et forêts : les poumons du monde

Le changement climatique et les forêts sont étroitement liés. Les plantes, et tout particulièrement les forêts, absorbent le dioxyde de carbone (CO_2) de l'atmosphère, le convertissent en carbone par photosynthèse qu'elles stockent, et relâchent de l'oxygène, rendant ainsi notre planète habitable. Le carbone représente 20 % de la masse des arbres eux-mêmes. La biomasse globale des forêts agit elle aussi comme un puits de carbone. Les forêts et les sols forestiers stockent actuellement plus d'un trillion de tonnes de carbone au total, soit le double de la quantité contenue librement dans l'atmosphère. La plus grande partie de ce carbone est relâché quand l'arbre pourrit ou qu'il est brulé. Près de 6 milliards de tonnes de CO_2 retourne dans l'atmosphère chaque année suite à la destruction de forêt.

Selon les estimations, les peuples ont défriché 50 % du couvert forestier original de la Terre. Aujourd'hui 15 à 17 % de l'ensemble des émissions de carbone provient de la déforestation, ce qui est supérieur aux émissions combinées des navires, voitures, trains et avions.

Los bosques y la vegetación en el mundo: los pulmones del planeta

El cambio climático y los bosques están intrínsecamente relacionados. A través de la fotosíntesis, la vegetación, en especial los bosques, absorben dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera y lo transforman en carbono, el cual queda almacenado en éstos. A su vez emiten oxígeno, haciendo nuestro planeta más habitable. Un árbol contiene alrededor de un 20% de carbono. La biomasa forestal actúa como una "bodega de carbono". En total, los bosques y el suelo forestal almacenan actualmente más de un billón de toneladas de carbono en todo el mundo (el doble del carbono contenido en la atmósfera). La mayor parte de este carbono se libera cuando los árboles se pudren o se queman. Casi 6.000 millones de toneladas de CO_2 retornan a la atmósfera cada año como consecuencia de la destrucción de los bosques.

Se estima que los seres humanos han cortado el 50% de la superficie forestal original del planeta. En la actualidad la deforestación es responsable de un 15 a un 17% del total de las emisiones de carbono, más que el conjunto de los barcos, coches, trenes y aviones de todo el mundo.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Effects of Climate Change in Latin America and the Caribbean

Projections for Latin America and the Caribbean predict significant climate change impacts: rising sea levels, increasing frequency of hurricanes and storms, more pronounced droughts and floods associated with El Niño events, and declining water supplies stored in glaciers. Tropical cyclones will increase in terms of frequency and intensity, affecting coastal areas and the small islands states of the Caribbean in particular.

Tropical forests: These regions are among the most important in terms of forests, hosting nearly 25% of the world's forest cover. The Amazon Basin contains the world's most extensive tropical rainforest. Preserving topical forests is critical as they can help humankind to reduce the effects of greenhouse gases.

Glaciers: Vast glaciers are located in the Andes Mountains and Patagonia. Patagonia lost about 3.4% (140 km²) of its glacial area between 1942 and 2001.

Patagonian glaciers are receding at a faster rate than in any other region in the world. Andean glaciers are melting so fast that some are expected to disappear within 15 to 25 years.

Les effets du changement climatique en Amérique latine et Caraïbes

Selon les projections actuelles, le changement climatique affectera la région de façon considérable : le niveau de la mer augmentera, la fréquence des orages et des ouragans sera plus élevée, les sécheresses et inondations associées aux événements El Niño seront plus prononcées et les réserves d'eau stockées dans les glaciers déclinent. La fréquence et l'intensité des cyclones tropicaux vont augmenter, affectant plus particulièrement les zones côtières et les petits États insulaires des Caraïbes.

Forêts tropicales : cette région est l'une des plus importantes en ce qui concerne les forêts ; elle contient 25 % de la couverture forestière de la planète. Le bassin de l'Amazone comprend la plus grande forêt équatoriale du monde. La conservation des forêts tropicales est critique ; elles peuvent nous aider à réduire l'impact des gaz à effet de serre.

Glaciers : de vastes glaciers se trouvent dans les Andes et en Patagonie. La Patagonie a perdu environ 3,4 % (140 km²) de la surface de ses glaciers entre 1942 et 2001.

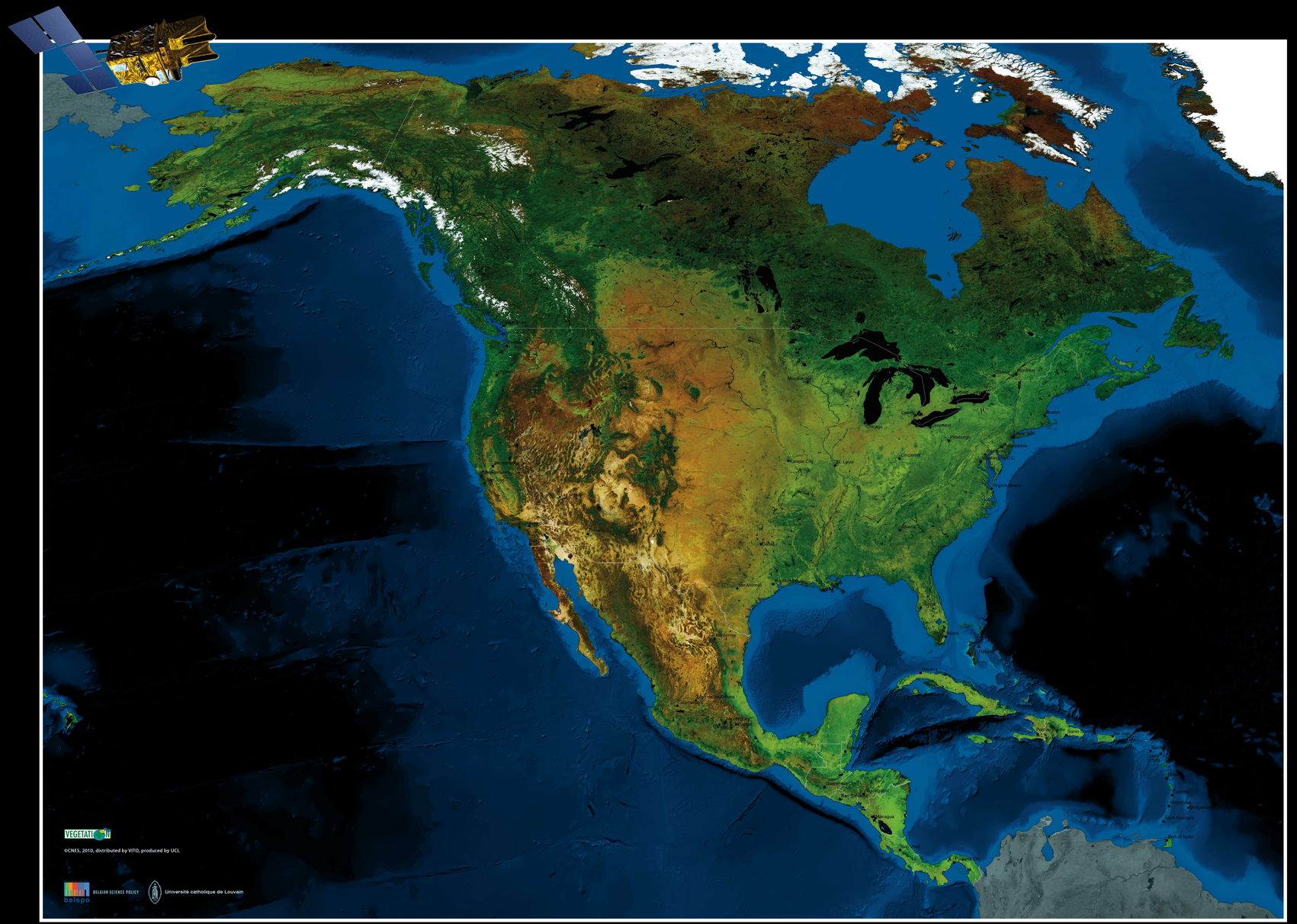
Les glaciers de Patagonie reculent à une vitesse plus rapide que dans n'importe quelle autre région du monde. Les glaciers andins fondent si vite que certains d'entre eux disparaitrons probablement d'ici 15 ou 25 ans.

Efectos del cambio climático en América Latina y el Caribe

América Latina y el Caribe se verá afectada significativamente por el cambio climático: habrá un aumento del nivel del mar y de la frecuencia de huracanes y tormentas, las sequías e inundaciones asociadas a los eventos de El Niño serán más pronunciadas y las reservas de agua acumuladas en los glaciares descenderán. Los ciclones tropicales aumentarán tanto en frecuencia como en intensidad, afectando principalmente a las áreas costeras y a los pequeños Estados insulares del Caribe.

Bosques tropicales: esta región es una de las más importantes en términos forestales ya que alberga cerca del 25 % de la cobertura forestal de la Tierra. La cuenca amazónica contiene el mayor bosque tropical del mundo. La preservación de los bosques tropicales es esencial ya que ayudan a la humanidad a reducir los gases de efecto invernadero.

Glaciares: tanto en la Cordillera de los Andes como en la Patagonia existen inmensos glaciares. La Patagonia perdió cerca de 3,4 % de su superficie glaciar (140 km²) entre 1942 y 2001. Los glaciares patagónicos están desapareciendo más rápido que en ninguna otra región del planeta. Por su parte, los glaciares andinos se están derritiendo a tal velocidad que podrían desaparecer en un intervalo de 15 a 25 años.



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Effects of Climate Change in North America

Although total energy consumption has increased in North America since 1987, notable progress has been made in energy efficiency. However, the energy sector is still a major CO^2 emitter. The United States and Canada account respectively for 23% and 2.2% of global energy-related greenhouse gas emissions.

Extreme events: The region has recently suffered severe damages, economic losses, and substantial ecosystem and social disruption as a consequence of extreme weather events, including hurricanes, severe storms, floods and droughts. Annual costs amount to tens of billions of dollars, in addition to the lives lost or disrupted.

Arctic sea ice: Over the past 30 years the Arctic ice has been shrinking almost continuously. Since the first satellite recordings in 1979, satellite images show a steady decrease in the area of perennial ice at a rate of about 10% per decade. This trend is getting stronger as time goes on. The North American Arctic has seen one of the largest detected increases in annual temperatures in recent years.

Les effets du changement climatique en Amérique du Nord

Bien que la consommation d'énergie totale ait augmenté en Amérique du Nord depuis 1987, des progrès notables ont été réalisés en termes d'efficience énergétique. Le secteur de l'énergie demeure un gros émetteur de CO_2. Les États-Unis et le Canada émettent respectivement 23 % et 2,2 % des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie au niveau global.

Evénements extrêmes : la région a subi récemment de graves dommages, des pertes économiques, et des perturbations sociales et écosystémiques dus à des événements météorologiques extrêmes, tels que des ouragans, de forts orages, des inondations et des sécheresses. Leurs coûts annuels représentent des dizaines de milliards de dollars, en plus des vies perdues ou bousculées.

Glace de mer de l'océan Arctique : la glace de l'Arctique est en retrait quasi-constant depuis 30 ans. Les images satellite montrent que la surface de la glace pérenne rétrécit progressivement, à un taux d'environ 10 % par décennie, depuis les premiers enregistrements satellites en 1979. Cette tendance se renforce au fil du temps. La région de l'Arctique nord-américain fait partie des régions où les plus grandes augmentations de températures annuelles ont été détectées ces dernières années.

Efectos del cambio climático en Norte América

Aunque el consumo energético ha ido en constante aumento en esta región, desde 1987 se ha hecho un progreso notable en cuanto a eficiencia energética. Sin embargo, el sector energético sigue siendo el mayor emisor de CO_2 a la atmósfera. Estados Unidos y Canadá emiten respectivamente 23% y 2,2% de las emisiones de gases de efecto invernadero asociados a la energía a nivel mundial.

Eventos extremos: la región ha sufrido recientemente daños severos, pérdidas económicas y alteraciones ecológicas y sociales considerables a consecuencia de eventos meteorológicos extremos como huracanes, tormentas fuertes, inundaciones y sequías. Los costos anuales representan decenas de miles de millones de dólares, además de víctimas mortales y vidas trastocadas.

El hielo del Ártico: el hielo del Ártico ha ido disminuyendo de manera casi continua en los últimos 30 años. Desde las primeras observaciones de satélite en 1979, las imágenes satelitales muestran que la superficie de hielo perenne ha ido disminuyendo paulatinamente a un ritmo de 10% por cada década. Esta tendencia se está acentuando con el paso del tiempo. El ártico norteamericano es una de las regiones donde se han detectado los mayores aumentos de temperatura anual en los últimos años.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Effects of Climate Change in Europe

The average temperature in Europe has increased by about 1.4°C compared to pre-industrial levels, and is projected to increase by 2.1 to 4.4°C by 2080. Sea levels are rising and the melting of glaciers is accelerating. Sea level is projected to rise 18 to 59 cm by 2100.

Air pollution: Since 1990, Europe has invested in lowering atmospheric pollution. The concentration of air pollutants, with the exception of fine particles and ozone, is diminishing steadily. Unfortunately, forest fires burn approximately 500,000 hectares of forests each year, generating atmospheric pollution.

Emerging diseases: The incidence of diseases such as chikungunya, malaria and tick-borne encephalitis is likely to rise. Hotter and longer summers, warmer winters and/or increased annual rainfalls could enable these organisms to shift their habitats, potentially introducing diseases to places where they have not been seen before, or reintroducing them to places where they were previously eradicated.

Les effets du changement climatique en Europe

En Europe, la température moyenne a augmenté d'environ 1,4 °C par rapport aux niveaux préindustriels et d'ici à 2080 elle devrait augmenter de 2,1 à 4,4 °C. Le niveau de la mer augmente et la fonte des glaces s'accélèrent. Selon les projections, le niveau de la mer augmentera de 180 à 590 mm d'ici à 2100.

Pollution de l'air : l'Europe fait de grands efforts depuis 1990 afin de diminuer la pollution atmosphérique. La concentration de substances polluantes dans l'air diminue régulièrement, à l'exception des particules en suspension et de l'ozone. Les feux de forêt détruisent environ 500 000 hectares de forêt chaque année tout en polluant l'atmosphère.

Maladies émergentes : l'incidence de maladies telles que le chikungunya, le paludisme et l'encéphalite à tiques devrait augmenter. Des étés plus chauds et plus longs, des hivers moins froids, et/ou des précipitations annuelles plus importantes pourraient permettre à ces organismes de changer d'habitat, introduisant potentiellement ces maladies là où elles n'avaient jamais été présentes, ou les réintroduisant là où elles avaient été éradiquées.

Efectos del cambio climático en Europa

En Europa, la temperatura media aumentó alrededor de 1,4 °C con respecto a los niveles preindustriales, y se prevé que para el año 2080 se incrementará entre 2,1 y 4,4 °C. El ascenso del nivel del mar y el derretimiento de los glaciares se está acelerando. Se prevé que para el año 2100 el nivel del mar aumentará entre 18 y 59 cm.

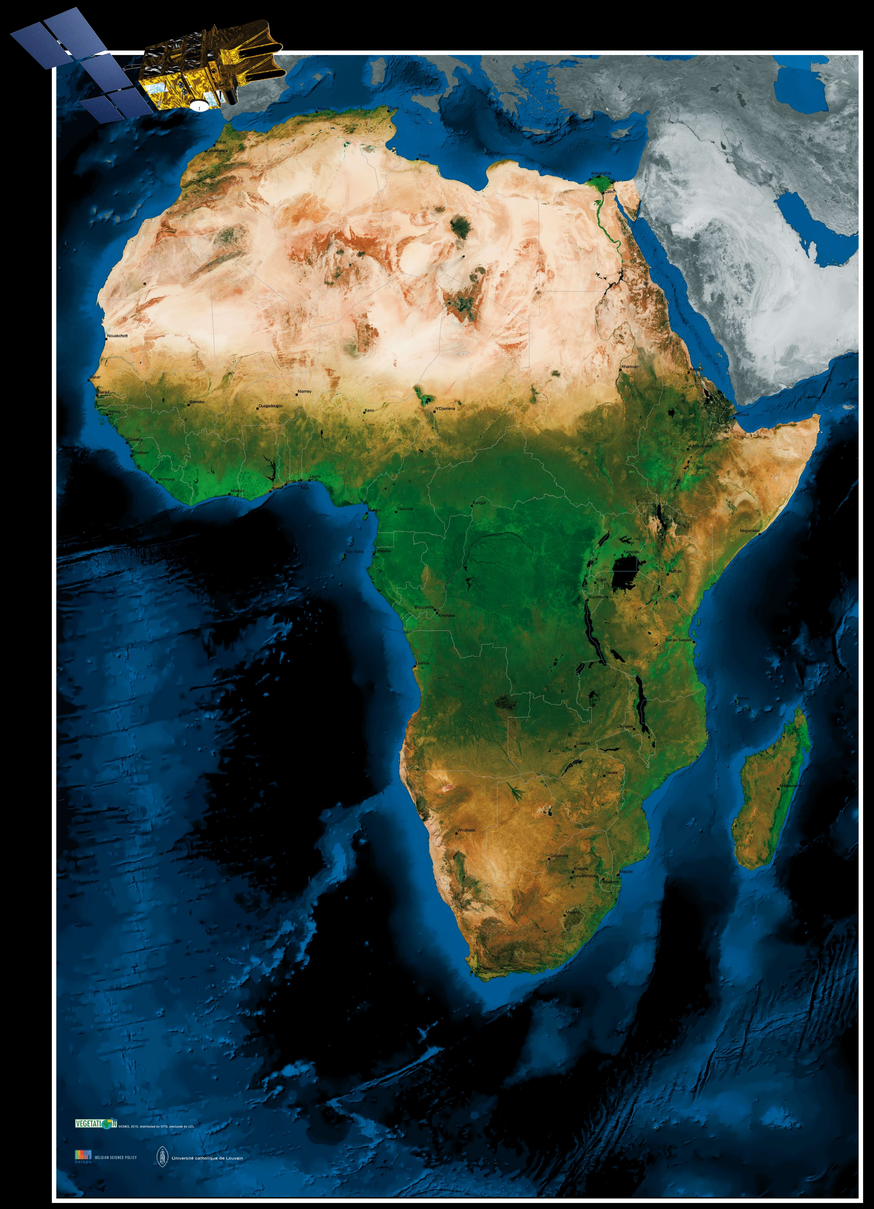
Contaminación atmosférica: desde 1990 Europa ha hecho grandes esfuerzo para disminuir la contaminación atmosférica. La concentración de contaminantes en el aire, con excepción de las pequeñas partículas y del ozono, está disminuyendo a un ritmo constante. Lamentablemente cada año los incendios forestales destruyen 500.000 hectáreas de bosque generando contaminación.

Nuevas enfermedades: es probable que aumente la incidencia de enfermedades como la fiebre de chikungunya, el paludismo y la encefalitis. Veranos más largos y cálidos, inviernos más suaves, y/o precipitaciones más elevadas permitirían a estos organismos cambiar de hábitat, lo que podría introducir nuevas enfermedades en lugares donde nunca antes habían existido o reintroducirlas en zonas donde ya habían sido erradicadas.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial



Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Effects of Climate Change in Africa

Africa is one of the most vulnerable regions to climate change and the region with the least adaptive capacity.

In Africa, areas potentially subject to desertification cover 43% of the continent. 270 million people live in these areas (40% of the continent's population). Projected yield reductions could be as much as 50% by 2020 in some African countries, thus further threatening food security in the region.

Water stress: About 25% of Africa's population (about 200 million people) currently experience high water stress. Climate change will aggravate this problem, with a projected 75 to 250 million people at risk of increased water stress by the 2020s.

Human health: Warmer temperatures will extend the areas affected by malaria, and could aggravate cholera epidemics in coastal areas.

Les effets du changement climatique en Afrique

L'Afrique est l'une des régions les plus vulnérables au changement climatique, avec la capacité d'adaptation la plus faible.

43 % de la surface terrestre du continent africain est potentiellement sujette à la désertification ; cela concerne 40 % de la population du continent, soit 270 millions de personnes. La réduction de rendement projetée pourrait atteindre les 50 % dans certains pays africains d'ici à 2020, menaçant davantage la sécurité alimentaire dans la région.

Stress hydrique : environ 25 % de la population africaine (près de 200 millions de personnes) subissent les conséquences d'un stress hydrique élevé. Le changement climatique ne fera qu'aggraver ce problème ; selon les projections actuelles 75 à 250 millions de personnes seront soumises à un stress hydrique plus élevé d'ici aux années 2020.

Santé humaine : les températures plus chaudes vont étendre les zones de maladies telles que le paludisme et pourrait aggraver les épidémies de choléra dans les zones côtières.

Efectos del cambio climático en África

África es la región más vulnerable al cambio climático y la que menos capacidad de adaptación posee.

43 % de la superficie de África, donde viven 270 millones de personas (40 % de la población africana), tiene riesgo potencial de desertificación. Para el año 2020, en algunos países, el rendimiento de las cosechas podría llegar a reducirse hasta en un 50 % generando una mayor amenaza a la seguridad alimentaria de la región.

Estrés hídrico: actualmente el 25 % de la población africana (aproximadamente 200 millones de personas) sufre de un alto grado de estrés hídrico. Se estima que debido al cambio climático en el 2020, entre 75 y 250 millones de personas podrían estar afectados por este problema.

Salud: temperaturas más altas extenderán las áreas afectadas por el paludismo, y podrían agravar el cólera en las zonas costeras.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Effects of Climate Change in Asia

The combustion of fossil fuels and biomass is the most significant source of air pollutants; it is also the major human-produced source of CO_2 – one of the main greenhouse gases. Asia is one of the major contributors of such gases.

Water and agriculture: These two sectors will likely be the most affected by climate change in Asia. Between 120 million and 1.2 billion people could experience increased water stress by the 2020s.

Permafrost and glaciers: Permafrost (soil below 0°C for over two years) has been thawing at unprecedented rates in recent years. This process releases great quantities of greenhouse gases. Accelerated glacier melt could increase the number of floods and then diminish river flow over the long term.

Coastal settlements: Any increase in sea level rise will put coastal settlements and infrastructure at risk in countries such as Bangladesh, China, India, Myanmar and Thailand.

Les effets du changement climatique en Asie

La source la plus importante de pollution atmosphérique est la combustion de biomasse et de combustibles fossiles. C'est également la plus grande source de CO_2 produit par l'homme, hors le CO_2 est le principal gaz à effet de serre. L'Asie est l'un des principaux émetteurs de ce type de gaz.

Eau et agriculture : ces deux secteurs seront certainement les plus touchés par le changement climatique en Asie. Entre 120 millions et 1,2 milliards de personnes pourrait subir un stress hydrique plus élevé d'ici aux années 2020.

Pergélisol et glaciers : ces dernières années, le pergélisol (sol d'une température inférieure à 0 °C pendant au moins deux ans) fond à une vitesse sans précédent. Ce procédé relâche de larges quantités de gaz à effet de serre. La fonte accélérée des glaciers pourrait augmenter la fréquence des inondations tout en réduisant le flux des rivières suite au retrait des glaciers.

Habitats côtiers : toute augmentation des inondations provoquée par l'élévation du niveau de la mer mettra les communautés et les infrastructures des régions côtières en danger dans les pays tels que le Bangladesh, la Chine, l'Inde, le Myanmar et la Thaïlande.

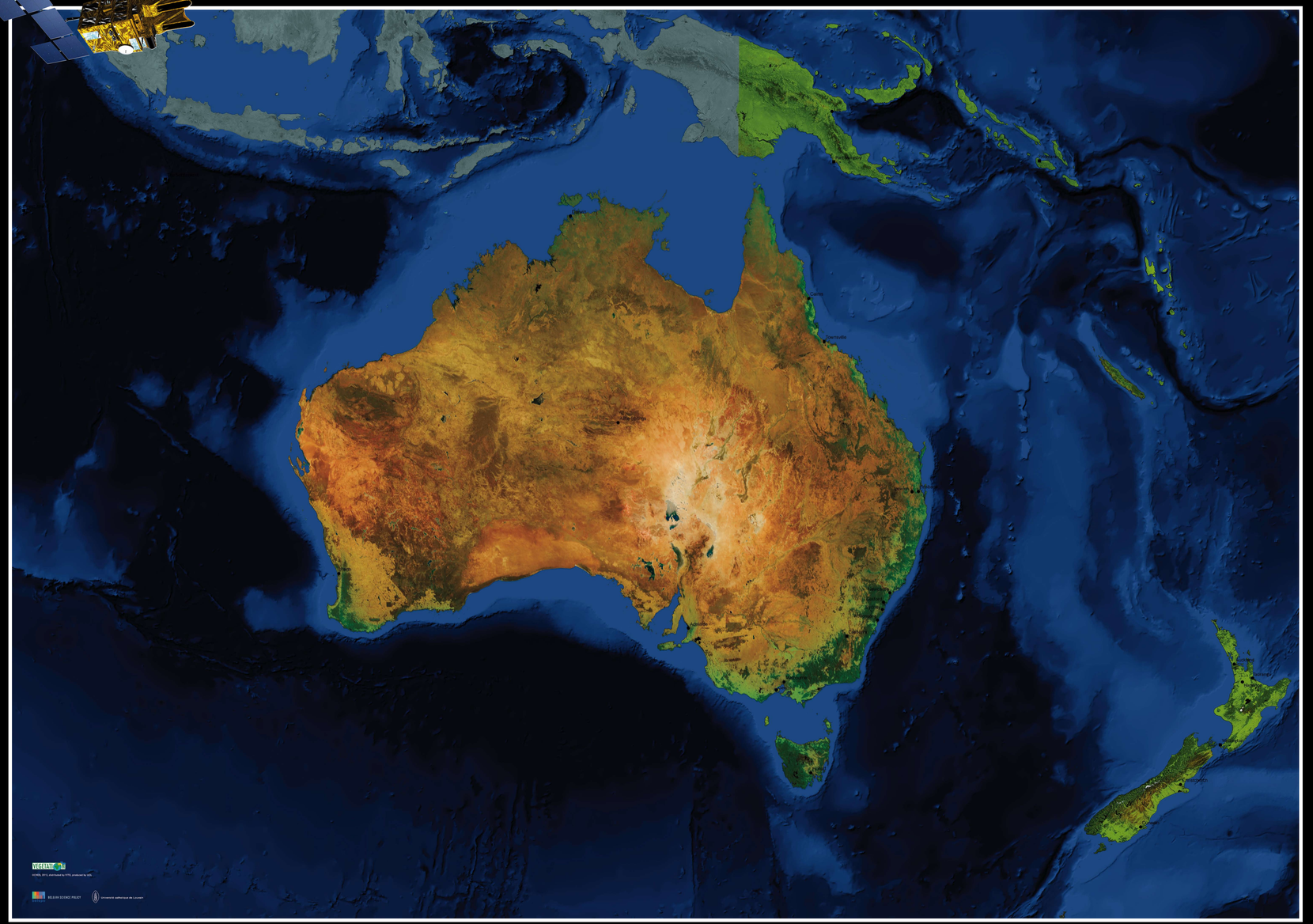
Efectos del cambio climático en Asia

La quema de combustibles fósiles y de biomasa es la fuente más importante de contaminantes atmosféricos producida por el hombre, incluido el CO_2, que es uno de los principales gases invernadero. Asia es uno de los continentes que más gases de este tipo genera.

El agua y la agricultura: se prevé que ambos sectores sean los más afectados por el cambio climático en Asia. Entre 120 y 1200 millones de personas podrían enfrentarse a un mayor estrés hídrico en la década del 2020.

El permafrost y los glaciares: el permafrost (suelo que permanece por debajo de 0 °C durante más de 2 años) se está descongelando a una velocidad sin precedentes en los últimos años. Este proceso libera grandes cantidades de gases de efecto invernadero. El deshielo acelerado de los glaciares podría generar un aumento de las inundaciones en un principio y a largo plazo una disminución del caudal de los ríos.

Los asentamientos costeros: el aumento del nivel del mar podría poner en peligro los asentamientos y las infraestructuras del litoral en países como Bangladesh, China, India, Myanmar y Tailandia.



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Effects of Climate Change in Oceania

Since 1950, temperatures have risen by 0.4 to 0.7°C, with more heat waves and a 70 mm rise in sea level.

It is likely that floods, landslides, droughts and storm surges will become more frequent and intense, while snow and frost should become less frequent in this region.

Vulnerability of Small Islands Developing States (SIDS): Sea level rise is expected to reduce island size, and exacerbate flooding, storm surges, erosion and other coastal hazards, thus threatening vital infrastructure, settlements and sources of livelihood.

One example of island vulnerability to environmental change is Tuvalu, where islanders may need to relocate to other countries to escape sea level rise. Tuvalu's culture is strongly related to the local environment, and coping mechanisms embedded in such cultures might be lost, making society less resilient to future natural disasters.

World's greatest living structure in peril: Australia's Great Barrier Reef could lose 95% of its living coral by 2050 should ocean temperatures increase by 1.5°C.

Les effets du changement climatique en Océanie

Les températures ont augmenté de 0,4 à 0,7 °C dans la région depuis 1950, les canicules sont plus fréquentes et le niveau de la mer s'est élevé de 70 mm.

Les inondations seront plus fréquentes et plus intenses, ainsi que les glissements de terrains, les sécheresses et les ondes de tempête, alors que la neige et le gel se feront plus rares dans cette région.

Vulnérabilité des petits États insulaires en développement (PIED) : selon les projections actuelles, l'élévation du niveau de la mer réduirait la taille des îles tout en aggravant les inondations, les ondes de tempêtes, l'érosion et d'autres risques côtiers, mettant ainsi en danger des infrastructures, des zones urbaines et des moyens de subsistance vitaux.

Tuvalu constitue un exemple de vulnérabilité des petites îles face au changement climatique. Ses habitants devront peut-être migrer vers d'autres pays afin d'échapper à l'élévation du niveau de la mer, malgré les liens puissants qui lient sa culture à son environnement. Les mécanismes de gestion ancrés dans ces cultures seront peut-être perdus à jamais, érodant la capacité de résilience de la société face aux catastrophes naturelles futures.

La plus grande structure vivante du monde en péril : la Grande Barrière de corail d'Australie pourrait perdre 95 % de ses coraux vivants d'ici à 2050 si la température des océans augmente de 1,5 °C.

Efectos del cambio climático en Oceanía

Desde 1950 las temperaturas en Oceanía han subido entre 0,4 y 0,7 °C, han habido más olas de calor y el nivel del mar ha aumentado 70 mm.

Es probable que en esta región aumente la frecuencia y la intensidad de las inundaciones, los deslizamientos de tierra, las sequías y las marejadas ciclónicas, mientras que la nieve y las heladas se volverán menos frecuentes.

Vulnerabilidad de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID): se prevé que el aumento del nivel del mar reduzca la superficie de las islas y agrave las inundaciones, las marejadas ciclónicas, la erosión y los peligros asociados a la costa, poniendo en riesgo infraestructuras de vital importancia, asentamientos y los medios de vida de la población.

Un ejemplo de la vulnerabilidad de estas islas a los cambio ambientales es el caso de Tuvalu, donde los isleños podrían verse obligados a emigrar a otros países para escapar del aumento del nivel del mar. Aunque la cultura de los isleños está muy ligada al medio ambiente local, los mecanismos de adaptación al medio embebidos en estas culturas podrían desaparecer, restando capacidad a la sociedad para afrontar futuros desastres naturales.

La mayor estructura viviente del mundo en peligro: para el año 2050 la Gran Barrera de Coral australiana podría perder el 95% del coral vivo si la temperatura del océano aumenta alrededor de 1,5 °C.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Paris, Banks of the Seine: Hydrological Models Estimate Water Decrease

From the Louvre to the Eiffel Tower, from the Place de la Concorde to the Grand and Petit Palais, the evolution of Paris and its history can be traced along the River Seine, and include such architectural masterpieces as the Cathedral of Notre-Dame and Sainte Chapelle.

The River Seine is extremely vulnerable to anomalies. From 20 January to 15 March 1910, Paris was severely flooded. The water of the Seine reached 8.62 m in height and about 20,000 buildings were inundated. It took 35 days for the water level to return to normal.

A climate change study using 12 different anthropogenic scenarios for the Seine and 5 different hydrological models, concludes that there will be a marked depletion of water resources during the 21st century, with an annual mean decrease in both water table level and river discharge. However, the study suggests that the centennial flooding would remain of the same order of magnitude.

Paris, quais de Seine : les modèles hydrologiques projettent une baisse de l'eau

Du Louvre à la tour Eiffel, de la place de la Concorde au Grand et Petit Palais, l'évolution et l'histoire de Paris sont visibles au fil de l'eau, depuis la Seine. La cathédrale Notre-Dame et la Sainte-Chapelle sont des chefs-d'œuvre d'architecture.

La Seine est extrêmement vulnérable aux anomalies. En 1910, Paris a eu les pieds dans l'eau du 20 janvier au 15 mars ; la crue de la Seine a atteint 8,62 m, inondant près de 20 000 immeubles. La décrue dura environ 35 jours.

Selon une étude des changements climatiques comprenant 12 scénarios anthropogéniques pour la Seine et 5 modèles hydrologiques, les ressources en eau diminueront fortement au cours du XXIe siècle avec une baisse du débit moyen annuel de la rivière mais aussi de la nappe phréatique. Cette étude suggère néanmoins, par extrapolation, que la crue centennale resterait du même ordre de grandeur qu'auparavant.

París, orillas del Sena: modelos hidrológicos estiman una disminución del agua

La evolución y la historia de París se pueden contemplar recorriendo el Sena desde el museo del Louvre hasta la Torre Eiffel, pasando por la Plaza de la Concordia, el Grand Palais y el Petit Palais. La catedral de Notre-Dame y la Santa Capilla, son obras maestras de la arquitectura.

El Sena es extremadamente vulnerable a las anomalías. Del 20 de enero al 15 de marzo de 1910 París tuvo los pies bajo el agua. El nivel del agua del Sena alcanzó los 8,62 m. y unos 20.000 edificios se inundaron. El descenso del agua duró unos 35 días.

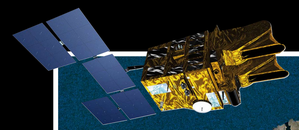
Un estudio de cambio climático con 12 escenarios antropogénicos diferentes para el Sena y 5 modelos hidrológicos, concluyó, que habrá una marcada disminución de los recursos hídricos en el siglo XXI, con una disminución media anual, tanto en el nivel freático y como en la descarga de los ríos. Sin embargo, el estudio deduce por extrapolación, que las crecidas centenales seguirán siendo del mismo orden que hasta ahora.

Source/Fuente: Évolution potentielle du régime des crues de la Seine sous changement climatique (Ducharne et al, 2010)

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial



Ecuador
Équateur

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Intensification of ENSO Effects in the Galapagos Islands

The Galapagos Islands are a unique 'living museum and showcase of evolution'. Their ecosystems are high in diversity and endemism and home to unusual animal lifeforms, including the land iguana and the giant tortoise.

Past climate events are key to understanding how climate change will affect the future of the Galapagos. Strong El Niño Southern Oscillation (ENSO) events have shaped the living communities of the archipelago over millennia. Recently, during the strong events of 1981–82 and 1997–98, marine ecosystems starved as a result of the disappearance of cold-water upwelling, which is rich in nutrients. Vital species sustaining entire communities, such as coral and seaweed, were devastated. Coastal fauna breeding decreased, nesting patterns changed, and the mortality rates of birds, reptiles and sea lions all increased. Climate change has the potential to cause rises in sea level, sea temperatures, ocean acidification and rainfall, all of which would exacerbate regional ENSO climate impacts.

Intensification des conséquences d'ENOA dans les îles Galápagos

Les îles Galápagos constituent un « musée vivant et vitrine de l'évolution » unique. Leurs écosystèmes sont caractérisés par leur fort endémisme et diversité. Ils hébergent des espèces inhabituelles telles l'iguane terrestre et la tortue géante.

Les événements climatiques passés permettent de comprendre comment le changement climatique affectera les Galápagos à l'avenir. Le phénomène El Niño – oscillation australe (ENOA) a modelé les communautés vivantes de l'archipel tout au long des millénaires. Récemment, lors des fortes occurrences de 1981-2 et 1997-8, des écosystèmes marins ont été affamés suite à la disparition de remontées d'eaux froides riches en nutriments. Certaines espèces vitales qui soutiennent des communautés entières, tels que les coraux et les algues, furent dévastées. Les taux de reproduction de la faune côtière baissèrent, les modèles de nidification changèrent et les taux de mortalité d'oiseaux, de reptiles et de lions de mer augmentèrent. Le changement climatique pourrait provoquer l'augmentation du niveau de la mer et de sa température, l'acidification de l'océan et des précipitations ; tous ces effets intensifieraient les impacts locaux d'ENOA.

Intensificación de los efectos del fenómeno de El Niño en las islas Galápagos

Las islas Galápagos representan un auténtico museo viviente y un escaparate único de la evolución. Sus ecosistemas tienen un alto grado de diversidad y endemismo, y albergan especies poco comunes como las iguanas terrestres o las tortugas gigantes.

Los eventos climáticos del pasado son la clave para entender cómo el cambio climático afectará a las Galápagos en el futuro. Durante milenios, los fuertes episodios del fenómeno del El Niño han transformado las especies de este archipiélago. Recientemente, durante los fuertes episodios de los años 1981-82 y 1997-98, los ecosistemas marinos pasaron hambre debido a la desaparición de las corrientes de agua fría, ricas en nutrientes, que emergen del fondo marino. Especies esenciales que sirven de refugio a comunidades enteras, como son los corales y las algas marinas, fueron devastadas por la falta de alimento. La tasa de reproducción de la fauna costera descendió, los patrones de anidación se vieron alterados, aumentó la mortalidad de aves, reptiles y lobos marinos. El cambio climático puede causar un aumento de la temperatura y del nivel del mar, de la acidificación del océano y de la cantidad de lluvia. Todo lo que contribuiría a exacerbar los impactos climáticos de El Niño en la región.

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Disappearance of Glaciers on Mount Kilimanjaro

At 5,895 m, Mount Kilimanjaro is the highest mountain in Africa. The glaciers on its surface have persisted for at least 10,000 years. However, the effects of global climate change, combined with human activities, have resulted in the loss of 80% of this area during the 20th century. This shrinkage has had a huge impact on the rivers that depend on ice melt for their flow. It also carries serious implications for the growing population that lives on and around the mountain, who depend on its hydrological and ecological functions.

The total ice cover of the summit has diminished from 12,058 m² in 1912 to 3,305 m² in 1989. This amounts to the loss of more than half a metre each year. Should this trend continue, it will likely lead to the complete disappearance of the Kilimanjaro ice fields within the next 15 years.

Disparition des glaciers du mont Kilimandjaro

Avec ses 5 895 m d'altitude, le mont Kilimandjaro est la plus haute montagne d'Afrique. Ses glaciers ont persisté pendant au moins 10 000 ans. Cependant ils ont perdu 80 % de leur surface au cours du XXe siècle, suite aux effets combinés du changement climatique et des activités humaines. Le rétrécissement glaciaire a eu un fort impact sur les rivières dont le flux dépend de la fonte des glaces ; les répercussions de ce rétrécissement sur la population croissante de la montagne et de ses environs sont très sérieuses, car cette population dépend des fonctions hydrologiques et écologiques de la montagne.

La couverture totale de glace du sommet à diminué de 12 058 m² à 3 305 m² entre 1912 et 1989. Si les tendances actuelles ne sont pas infléchies, en perdant près de 50 cm d'épaisseur chaque année, le champ de glace du Kilimandjaro pourrait disparaître en moins de 15 ans.

Desaparición de los glaciares en el monte Kilimanjaro

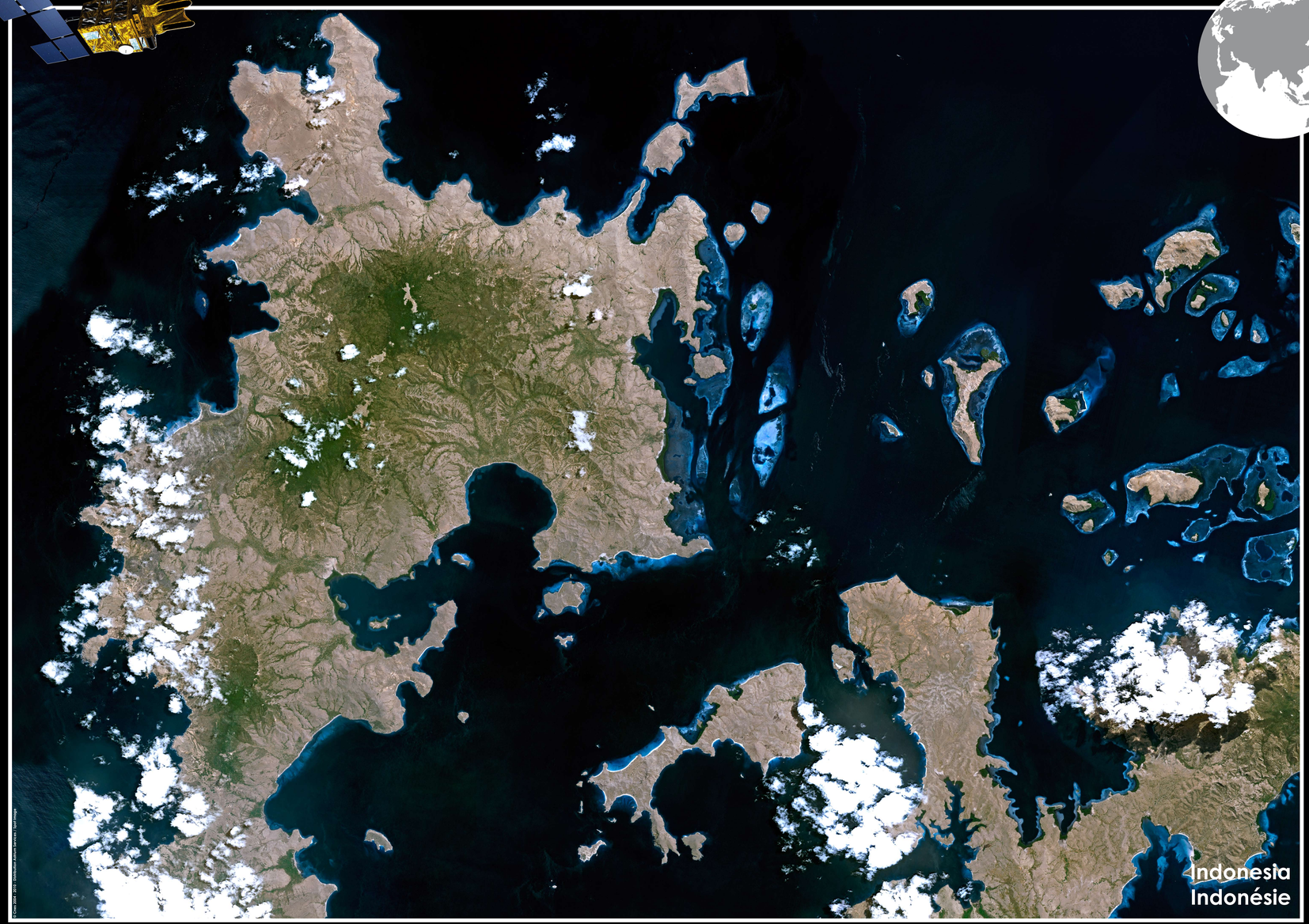
Con 5.896 m, el monte Kilimanjaro es el pico más alto de África. Sus glaciares han perdurado por más de 10.000 años, pero durante el siglo XX esta superficie de hielo ha disminuido en un 80% debido al cambio climático y las actividades humanas. Esta pérdida ha generado un enorme impacto en los ríos cuyo caudal depende del deshielo. Las consecuencias sobre las crecientes poblaciones que habitan en el monte y sus alrededores han sido severas, puesto que dependen del funcionamiento hidrológico y ecológico de la montaña.

En la cima, la superficie total cubierta por el hielo ha disminuido de 12.058 m² en 1912, hasta los 3.305 m² en 1989, lo que equivale a una pérdida de más de medio metro cada año. Si la actual tendencia continúa, los campos de hielo del Kilimanjaro podrían desaparecer completamente en menos de 15 años.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial



© DMC 2002 - 2010 - DMCii/Space Imaging - Spot Image

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Loss of Corals, Mangroves and Turtles in the Komodo National Park

The satellite image shows the sea, coral and mangrove beaches of Komodo. This park features some of the world's most diverse coral reefs and is famous for the last remaining habitat of the world's largest lizard, the Komodo dragon (*Varanus komodoensis*), which exists nowhere else in the world.

Increased CO_2 concentrations in the sea and higher sea surface temperature threaten the existence of the coral reefs. Meanwhile, sea-level rise is endangering the conservation of mangrove forests in the park and threatening turtle-nesting beaches. The warmer environment is also affecting the sea turtles, since the incubation temperature of eggs co-determines the sex of hatchlings, with higher temperatures causing a predominance of female hatchlings. While more females may enhance the fertility of the sea turtle population, this effect may be nullified by the loss of nesting beaches.

Pertes de coraux, de mangroves et de tortues dans le Parc national de Komodo

Cette image satellite montre la mer, les récifs coralliens et les plages de mangroves de Komodo. Ce parc héberge certains des coraux les plus divers du monde, mais il doit aussi sa célébrité au fait qu'il est le dernier habitat du plus grand lézard du monde : le dragon du Komodo (*Varanus komodoensis*), qui n'existe nulle part ailleurs.

L'augmentation des concentrations de CO_2 dissout et de la température de la mer menace l'existence des récifs coralliens. Dans un même temps, l'augmentation du niveau de la mer met en danger la conservation des mangroves tout en menaçant les plages de nidification de tortues. L'augmentation des températures affecte également les tortues, car l'incubation des oeufs co-détermine le sexe de la couvée, les températures plus élevées provoquant une prédominance de femelles. Bien qu'une plus grande proportion de femelles puisse augmenter la fertilité des populations de tortues de mer, cet effet pourrait être annulé par la perte des plages de nidification.

Desaparición de corales, manglares y tortugas en el Parque Nacional de Komodo

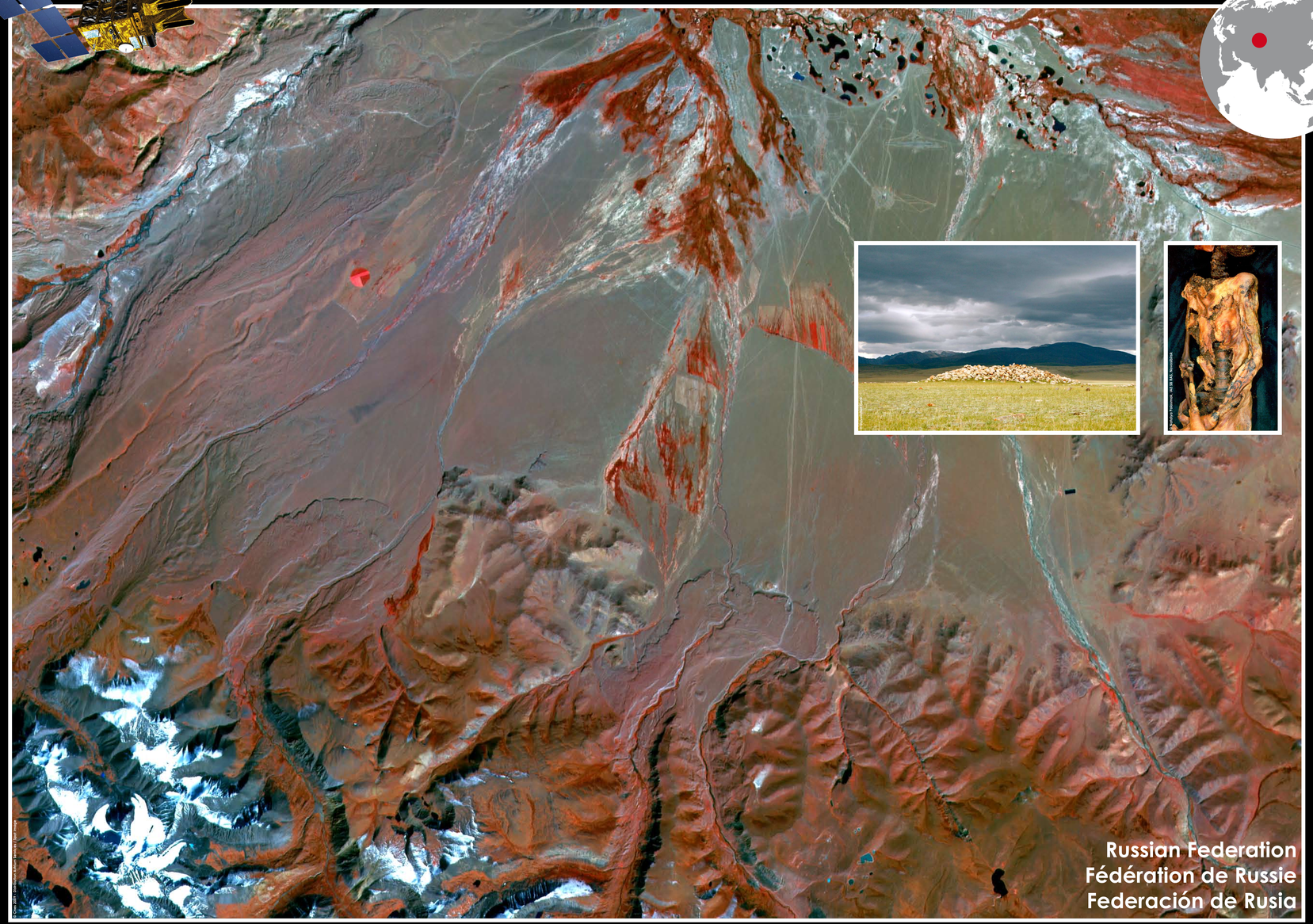
La imagen de satélite muestra el mar, los corales y los manglares de las playas de Komodo. Este parque se caracteriza por albergar uno de los arrecifes de coral más diversos del mundo, pero es famoso principalmente por ser el último hábitat del mayor lagarto del planeta, el dragón de Komodo (*Varanus komodoensis*), que no se encuentra en ningún otro lugar del mundo.

El aumento de la concentración de CO_2 y de la temperatura de la superficie del mar son una amenaza para los arrecifes de coral. Al mismo tiempo, el incremento del nivel del mar pone en peligro la conservación de los manglares existentes en el parque, así como las playas de nidificación de tortugas. Un ambiente más cálido también afecta a las tortugas marinas, ya que la temperatura de incubación de sus huevos influye en el sexo de los nuevos individuos. Las temperaturas altas modifican la proporción de sexos haciendo que predominen las hembras. Una proporción mayor de hembras podría favorecer la fertilidad de la población, pero este efecto podría verse anulado por la falta de playas para desovar debido al aumento del nivel del mar.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Loss of Permafrost in the Golden Mountains of Altai

The Scythians built burial tombs - known as kurgans - in the Altai region (Siberia). These are uniquely situated in a permafrost zone. Permafrost is defined as soil that is below 0 °C for two years or more.

Due to the permafrost, the grave contents are perfectly preserved. They include metal and gold objects, and even organic material (mummified and sometimes beautifully tattooed human bodies, sacrificed horses, wood or leather items, clothes, textiles, etc.). However, the Altai permafrost is now endangered by climate change. Experts have detected a temperature increase of 2 °C over the past 100 years. Consequently, permafrost is disappearing in certain areas.

Ghent University (Belgium) is carrying out a complete survey of the area with UNESCO's support, using satellite techniques and field investigations. This will assist the relevant authorities in deciding what should be done to preserve this unique cultural heritage, which has been frozen for over 2,500 years.

Fonte du pergélisol dans les montagnes dorées de l'Altaï

Les Scythes construisirent des monticules funéraires, appelés kurgans, dans la région de l'Altaï (Sibérie). Leur localisation dans du pergélisol (sol d'une température inférieure à 0 °C pendant au moins deux ans) a permis leur conservation exceptionnelle.

Grace au pergélisol, le contenu des tombes est parfaitement préservé : objets en métal et en or, et même les matières organiques (corps momifiés, parfois couverts de tatouages magnifiques, chevaux sacrifiés, objets en bois ou cuir, vêtements, textiles, etc.). Le changement climatique met actuellement le pergélisol de l'Altaï en danger. Les experts ont détecté une augmentation de température de 2 °C au cours des 100 dernières années. Par conséquent, le pergélisol est en train de disparaître par endroits.

L'université de Ghent (Belgique) mène à bien une étude complète de la zone, avec le soutien de l'UNESCO, combinant les techniques de l'imagerie satellitaire et le travail de terrain. Celle-ci aidera les autorités compétentes à prendre les décisions nécessaires à la conservation de ce patrimoine culturel unique, qui est gelé depuis plus de 2 500 ans.

Pérdida del permafrost en las Montañas Doradas de Altái

Los Escitas construyeron tumbas en forma de túmulo, conocidas como kurgans, a lo largo de la región de Altái en Siberia. Estas sepulturas se ubican únicamente en zonas de permafrost (suelo que permanece por debajo de 0 °C durante dos años o más). Gracias al permafrost, los contenidos de las sepulturas se han preservado perfectamente: objetos de oro y otros metales, e incluso material orgánico (cuerpos momificados y algunas veces bellamente tatuados, caballos sacrificados, objetos de cuero o madera, ropas, tejidos etc.).

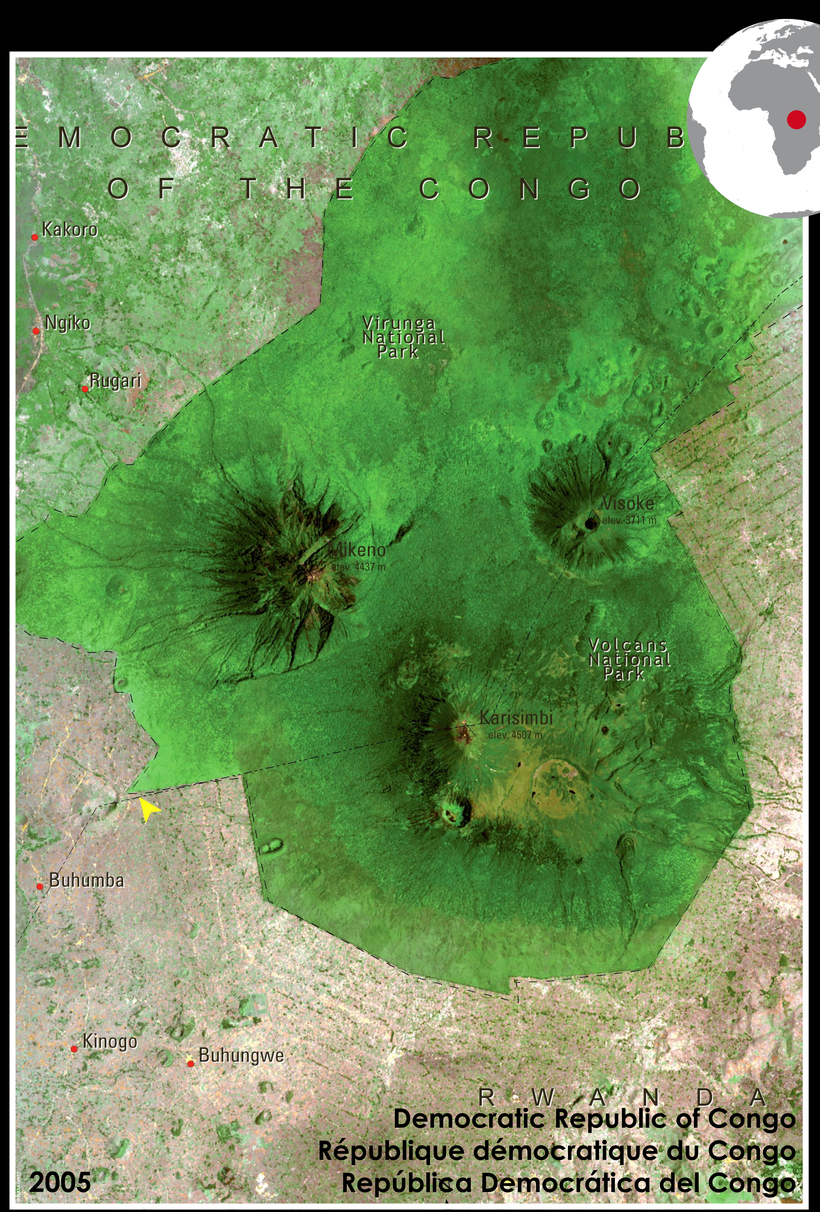
El permafrost de Altái se encuentra hoy amenazado por el cambio climático. Los expertos han detectado un aumento de 2 °C en la temperatura en los últimos 100 años, por lo que el permafrost está desapareciendo en determinadas regiones.

La Universidad de Gante (Bélgica) está llevando a cabo con el apoyo de la UNESCO, un estudio completo de la zona, mediante el uso de satélites y trabajos de campo, que ayudará a las autoridades competentes a decidir lo que hay que hacer para preservar este patrimonio cultural único que ha permanecido helado por más de 2500 años.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial



Democratic Republic of Congo
République démocratique du Congo
República Democrática del Congo

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Understanding and Protecting the Virunga National Park Carbon Sink

The Virunga Volcanoes are situated in the Alberine Rift where Uganda, Rwanda and the Democratic Republic of Congo (DRC) meet. The area hosts more endemic vertebrate species than any other region of mainland Africa. The Virunga National Park is situated on the edge of the Congo Basin forest, the second-largest forest block in the world. Its mosaic of ecosystems – rivers, forests, savannah, swamps and flooded forests – are teeming with life. Its forests regulate local climate and the flow of water, protect and enrich soils, control diseases and safeguard water quality. Such forests are also important carbon sinks, thereby contributing to the regulation of the Earth's climate. Although their conservation is essential, our knowledge of humid tropical forests and their rates of change remains limited. Two programmes (FAO and TREES II) have recently been completed, using the global imaging capabilities of Earth observation satellites to provide information on the dynamics of tropical forest cover. UNESCO and its partners have used satellite images in the Virungas to develop base maps and facilitate management decisions.

Comprendre et protéger le puits de carbone du Parc national des Virunga

Les volcans Virunga sont situés dans le Rift Albertin, là où l'Ouganda, le Rwanda et la République démocratique du Congo (RDC) se rejoignent. Cet endroit héberge plus d'espèces vertébrées endémiques que toute autre région de l'Afrique continentale. Situé au bord de la forêt du basin du Congo, il constitue le deuxième massif forestier tropical du monde. Sa mosaïque d'écosystèmes, composée de rivières, de forêts, de savane, de marécages et de forêts inondées, déborde de vie. Les forêts des Virunga régulent le climat local et les flux d'eau, protègent et enrichissent les sols, participent au contrôle des maladies et sauvegardent la qualité de l'eau. De telles forêts sont des puits de carbone importants, contribuant ainsi à la régulation du climat de la Terre. Bien que leur conservation soit essentielle, notre connaissance des forêts tropicales humides et de leur taux de changement demeure limitée. Deux programmes récents (FAO et TREES II) ont été conduits récemment, en utilisant l'ensemble des capacités des satellites d'observation de la Terre afin de fournir des informations sur les dynamiques de la couverture de forêt tropicale. L'UNESCO et ses partenaires ont utilisé l'imagerie satellitaire dans les Virunga pour développer des fonds de cartes et faciliter la prise de décision pour leur gestion.

Entendiendo y protegiendo el sumidero de carbono del Parque Nacional de Virunga

Los volcanes de Virunga se sitúan en la falla Albertina, donde convergen las fronteras de Uganda, Ruanda y la República Democrática del Congo. Esta área alberga más especies endémicas de vertebrados que ninguna otra región en el corazón de África. El Parque se encuentra en el límite de los bosques de la cuenca del río Congo, la segunda masa forestal más grande del mundo. Esta variedad de ecosistemas (ríos, bosques, sabanas, pantanos y bosques inundados) alberga una gran biodiversidad. Sus bosques regulan el clima local y el flujo del agua, protegen y enriquecen los suelos, controlan las plagas y preservan la calidad del agua. Estos bosques son un importante sumidero de carbono, por lo que contribuyen a la regulación del clima del planeta. A pesar de que su conservación resulta esencial, nuestro conocimiento, tanto de los bosques tropicales húmedos, como de la velocidad a la que éstos están cambiando, sigue siendo limitado. Recientemente, gracias a la capacidad que tienen los satélites de observación de la Tierra, se han completado dos programas (FAO y TREES II) que proveen información sobre las dinámicas de los bosques tropicales. UNESCO y sus socios han usado imágenes de satélite para desarrollar mapas que faciliten la toma de decisiones y el manejo del Parque.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Coral Bleaching in the Great Barrier Reef

Corals have a symbiotic relationship with algae called zooxanthellae, which provide their colouration. Under stress, corals may release the zooxanthellae, thus losing their colour. One of the most common stress factors associated with bleaching is elevated sea temperature. Global climate change may play a role in the increase of coral bleaching events.

The Great Barrier Reef is the largest coral reef ecosystem in the world (344,400 km²), with 400 species of corals. In 1998 and 2002, major bleaching events occurred in the region. In 2002, between 60% and 95% of corals were affected. The corals of most of the reefs recovered well, but about 5% died.

According to model projections, the sea temperature in this region will increase from 2°C to 5°C by 2100. The most likely outlook is that mass bleaching events will become more frequent on the Australian coast in the coming decades, leading to widespread death of corals.

Blanchissement des coraux de la Grande Barrière

Les coraux ont un rapport symbiotique avec une algue nommée zooxanthellae, qui leur donne leur couleur. Lorsqu'ils subissent un stress, les coraux peuvent relâcher les zooxanthellae, perdant ainsi leur couleur. L'un des facteurs de stress les plus communément associés au blanchissement de masse est l'augmentation de la température de la mer ; le changement climatique peut jouer un rôle dans l'augmentation des événements de blanchissement de coraux.

La Grande Barrière est le plus grand écosystème corallien au monde (344 400 km²), il abrite 400 espèces de coraux. Des évènements de blanchissement de masse ont eu lieu dans la région en 1998 et en 2002. L'événement de 2002 a touché entre 60 % et 95 % des coraux. Les coraux de la majorité des récifs s'en sont remis, mais près de 5 % des coraux sont morts.

D'après les projections des modèles, la température de la mer augmentera de 2 °C à 5 °C d'ici à 2010 dans la Grande Barrière. Le diagnostique le plus probable est que les blanchissements de masse deviendront plus fréquents sur la côte australienne dans les décennies à venir, conduisant à la mort généralisée de coraux.

Blanqueamiento de los corales en la Gran Barrera de Coral

Los corales tienen una relación simbiótica con unas algas llamadas "zooxantelas", que les dan su coloración. En condiciones de estrés, el coral libera las zooxantelas, perdiendo su color y volviéndose blanco. Uno de los factores de estrés comúnmente asociados a este proceso es el aumento de la temperatura del mar. El cambio climático podría incrementar los episodios de blanqueamiento de coral.

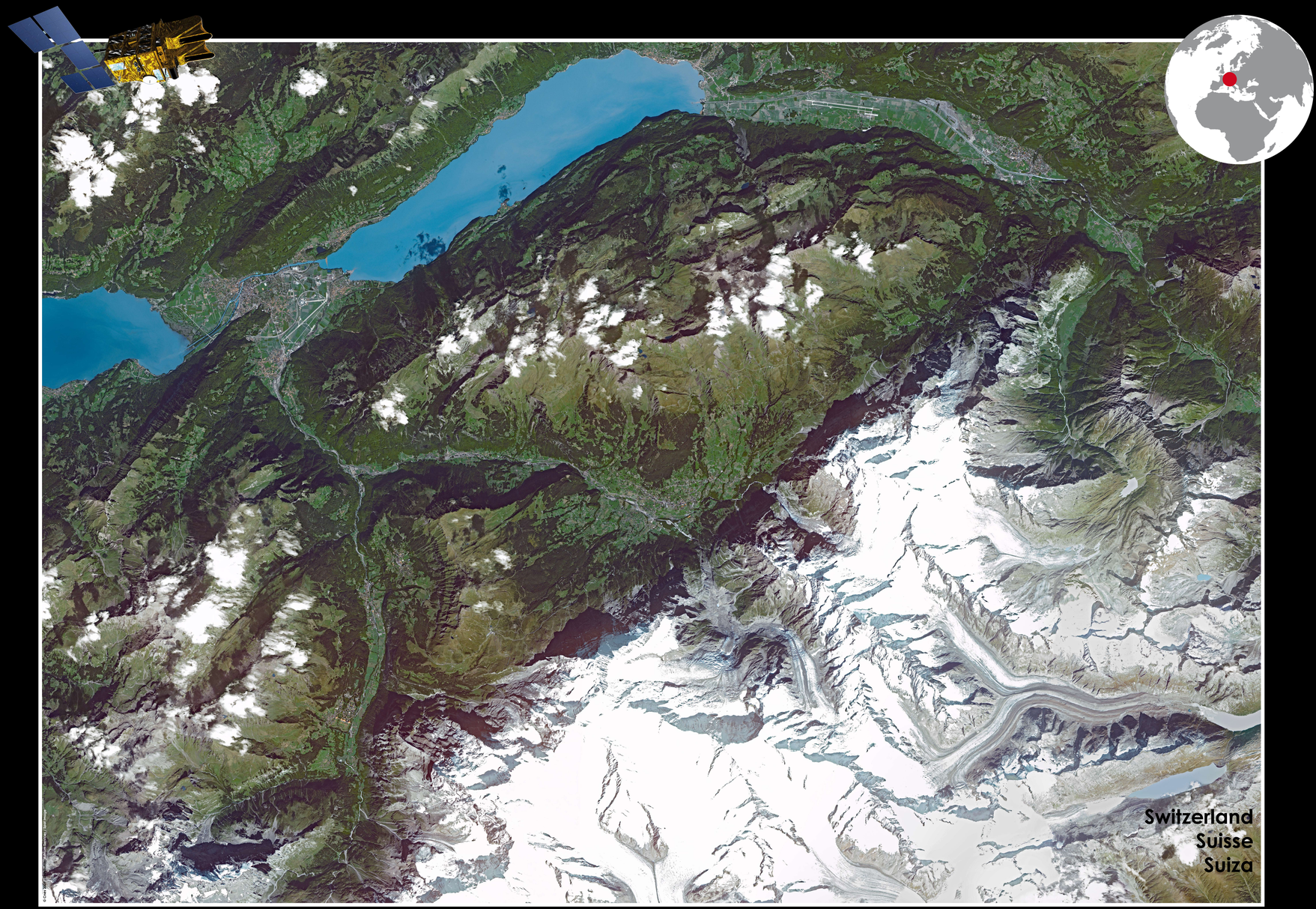
La Gran Barrera de Coral es el mayor ecosistema de arrecife coralino del mundo (344.400 km²) que alberga unas 400 especies de corales. En 1998 y 2002 se produjeron los episodios más importantes de blanqueamiento de coral en esta región. En 2002, entre el 60% y el 95% de los corales se vieron afectados. La mayoría de ellos se recuperaron adecuadamente pero alrededor de un 5% resultaron muertos.

Los modelos climáticos predicen que para el año 2100, la temperatura del mar en esta región podría incrementarse entre 2 °C y 5 °C. Lo más probable es que, en las próximas décadas, los episodios de blanqueamiento masivo de coral en la costa australiana se vuelvan más frecuentes, lo que conduciría a una mayor mortalidad de los corales.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

The Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn Area: An Example of Glacier Retreat in the European Alps

The Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn area is the most glaciated part of the Alps. It contains the Aletsch glacier, Europe's largest glacier, with an area of 128 km², a length of 23 km and a depth of 900 m, as well as a range of glacial features including U-shaped valleys, cirques, horn peaks and moraines.

Since the mid-19th century it has retreated by 3.4 km. About 1.4 km of this retreat has occurred over the past 56 years. By 2050, it will likely shrink to its smallest size since the late Bronze Age.

Between 1850 and 1980 glaciers in the European Alps lost approximately one-third of their area and one-half of their mass. Since 1980 another 20% to 30% of the ice has melted. If this trend continues, it is likely that 75% of the glaciers in the Swiss Alps will disappear by 2050. Glacier melting in the Alps will affect important European rivers such as the Rhine, the Rhone and the Danube, decreasing Europe's freshwater supply.

La région de Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn : un exemple de retrait glaciaire dans les Alpes européennes

La région de Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn est la partie glaciaire la plus importante des Alpes. Elle accueille le glacier de l'Aletsch, le plus grand glacier d'Europe avec une surface totale de 128 km², une longueur de 23 km et une profondeur de 900 m, ainsi qu'un ensemble de caractéristiques glaciaires classiques telles que des vallées en auge, des cirques, des cornes glaciaires et des moraines.

Il a rétrécit de 3.4 km depuis le milieu du XIXe siècle, dont près de 1.4 km au cours des 56 dernières années. D'ici 2050, il est très probable qu'il aura rétréci au-delà de la taille minimale qu'il avait à la fin de l'âge du bronze.

Entre 1850 et 1980, les glaciers des Alpes européennes ont perdu environ un tiers de leur surface et près de la moitié de leur masse. Depuis 1980, 20 à 30 % supplémentaires ont fondu. Si ces tendances continuent, 75 % des glaciers des Alpes suisses auront probablement disparu d'ici à 2050. La fonte des glaciers des Alpes aura des conséquences sur les grandes rivières européennes telles que le Rhin, le Rhône ou le Danube, réduisant ainsi l'approvisionnement en eau douce.

El área de Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn: un ejemplo del retroceso glaciar en los Alpes europeos

El área de Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn es la zona de los Alpes que más glaciares contiene. Es aquí donde se localiza el glaciar más grande de Europa, el Aletsch, con una superficie de 128 km², una longitud de 23 km y una profundidad de 900 m., además de una multitud de valles en forma de U, circos glaciares, picos piramidales, morrenas, además de otras características típicas de las zonas glaciares.

Desde mediados del siglo XIX, este glaciar ha retrocedido 3,4 km, de los cuales 1,4 km del retroceso ha ocurrido en los últimos 56 años. Es probable que para el año 2050 se reduzca a su tamaño más pequeño desde la Edad de Bronce tardía.

Entre 1850 y 1980 los glaciares de los Alpes europeos perdieron alrededor de un tercio de su superficie y la mitad de su masa. Desde el año 1980 se ha derretido otros 20% a 30% de hielo. Si esta tendencia continúa, lo que es muy probable, para el año 2050 el 75% de los glaciares en los Alpes suizos podrían desaparecer. El derretimiento de los glaciares de los Alpes afectará a importantes ríos europeos como el Rin, el Ródano y el Danubio, disminuyendo el suministro de agua dulce de Europa.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Floods Risks to the World Heritage Sites of London

Since the beginning of humankind, people have established their settlements near seas or rivers. Climate change and the eventual consequences of rising sea levels will affect many historic sites.

A particular example is the City of London and the World Heritage sites located in it, or in its immediate vicinity. The combined effects of climate change, specifically sea level rise and an anomalous number of storms, are causing an increase in the amount of sea water entering the tidal Thames Estuary.

London and the Thames Estuary are currently protected by one of the best tidal defence systems in the world, which should have provided a high standard of protection beyond 2030. But the effects of climate change have now exceeded the historical trends of extreme water levels, which were used for the design of the system. This presents an unwelcome picture for flood risk in the future: the Thames Barrier was expected to be raised 2 to 3 times per year. It is now being raised 6 to 7 times per year.

Risques d'inondation dans les sites du patrimoine mondial de Londres

Depuis l'aube de l'humanité, les êtres humains se sont installés sur le bord des mers et des rivières. Le changement climatique et les conséquences éventuelles de l'élévation du niveau de la mer affecteront de nombreux sites historiques.

Londres et les sites du patrimoine mondial situés dans la ville ou à proximité en sont un exemple. Les effets combinés du changement climatique, et particulièrement de marées plus hautes et d'orages plus nombreux que la normale, provoquent une augmentation de la quantité d'eau de mer qui s'introduit dans l'estuaire de la Tamise.

À l'heure actuelle, Londres et l'estuaire de la Tamise bénéficient de l'un des meilleurs systèmes de protection au monde ; système qui aurait dû fournir une protection de haut niveau au-delà de 2030. Mais les tendances historiques de niveaux d'eau extrêmes qui furent utilisées lors de sa conception sont invalidées par les effets du changement climatique. Ceux-ci offrent une vision pessimiste des risques d'inondation pour le futur : la barrière de la Tamise devait être mise en œuvre 2 ou 3 fois par an, mais aujourd'hui elle est utilisée 6 ou 7 fois par an.

Riesgo de inundaciones en los sitios del Patrimonio Mundial en Londres

Desde los orígenes de la humanidad los pueblos se han asentado junto a los mares y los ríos. El cambio climático y un eventual aumento del nivel del mar afectarán a muchos lugares históricos.

Un ejemplo concreto es Londres y los sitios del Patrimonio Mundial situados en la ciudad y sus alrededores cercanos. La combinación de los efectos del cambio climático, particularmente la subida del nivel de las mareas y de un número anómalo de tormentas, están provocando un aumento en la cantidad de agua que entra en el estuario del Támesis.

Londres y el estuario del Támesis están actualmente protegidos por uno de los mejores sistemas de defensa contra las mareas que hay en el mundo. Este sistema debía proporcionar un alto grado de protección hasta pasado el año 2030. Pero las secuencias históricas de niveles extremos de agua que se usaron para diseñarlo han quedado invalidadas por los efectos del cambio climático. Esta circunstancia presenta un nuevo escenario de riesgo de inundaciones para el futuro: originalmente se estimaba un uso de la barrera del Támesis de 2 a 3 veces cada año. El uso actual es de 6 a 7 veces por año.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Threatened Earth Structures in the Chan Chan Archaeological Zone

Chan Chan is one of the most important Pre-Hispanic earthen architecture cities on the American continent. However, intense rainfall is damaging the base of these structures. The higher levels of humidity in the lower parts of the buildings lead to increased salt contamination and to vegetation growth. Moreover, in 1997/98, the intense rains caused by the El Niño phenomenon largely contributed to a rise in groundwater levels.

This anomaly in precipitation intensity, which is putting the archaeological zone in danger, is probably caused by climate change. Despite the support of Earth observation from space, modelling El Niño remains a challenge. UNESCO and its space partners are assisting the Peruvian conservation authorities in documenting Chan Chan before the effects of climate change damage the site further.

Les structures de terre en danger dans la zone archéologique de Chan Chan

Chan Chan est l'une des villes préhispanique construite en terre les plus importantes du continent américain. Les précipitations intenses endommagent la base des structures de terre. La hausse d'humidité dans les parties basses des bâtiments entraine l'augmentation du taux de contamination des structures par le sel et la croissance de la végétation. Les précipitations intenses de 1997/98, dues au phénomène El Niño, ont largement contribué à l'élévation de la nappe phréatique.

Cette intensité anormale des précipitations, qui met la zone archéologique en danger, est probablement un effet du changement climatique. Malgré l'aide supplémentaire apportée par l'observation de la Terre depuis l'espace, la modélisation du phénomène El Niño demeure un défi. L'UNESCO et ses partenaires de l'espace aident actuellement les autorités de la conservation péruviennes à documenter le site de Chan Chan avant que les effets du changement climatique n'endommagent le site davantage.

Estructuras de adobe amenazadas en la zona arqueológica de Chan Chan

Chan Chan es una de las más importantes ciudades prehispánicas de arquitectura en adobe de todo el continente americano. Las fuertes lluvias están dañando la base de las estructuras de barro. Los elevados niveles de humedad en las partes bajas de los edificios conducen a una mayor contaminación salina y al crecimiento de la vegetación en estas construcciones. Las intensas precipitaciones de los años 1997/98 causadas por el efecto de El Niño han contribuido de forma significativa al aumento del nivel del agua subterránea.

Esta anomalía en la intensidad de las precipitaciones, que está poniendo en peligro esta zona arqueológica, se debe probablemente al cambio climático. A pesar del apoyo que aporta la observación de la Tierra desde el espacio, construir modelos que expliquen el fenómeno de El Niño sigue siendo un desafío. La UNESCO y sus socios espaciales están ayudando a las autoridades peruanas a documentar Chan Chan antes de que el cambio climático afecte aún más al sitio.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Loss of Wetlands in Ichkeul National Park

The construction of dams on three of the rivers supplying Lake Ichkeul and its marshes led to long periods of drought between 1993 and 2002, reducing much of the freshwater inflow and resulting in a relative increase in saltwater inflow. In addition, observation of the Ichkeul region shows a decrease in rain since the 1930s. The year-to-year variability of annual precipitation is high; in other words, the frequency of very wet and very dry years has increased in the recent past. Satellite images show that the water surface has reduced as a consequence.

The salinity of the lake has increased, marshes have dried up, and plants that can survive in high-salinity environments (halophytic plants) are replacing freshwater plant species. The images taken in 2005 and 2007 clearly show such new species growing in the lake. One of the direct consequences is a sharp reduction in migratory bird populations, as these birds depend on the lake's previous habitat. Current climate models project that these effects will continue throughout the 21st century.

Perte de zones humides dans le Parc national de l'Ichkeul

La construction de barrages sur trois des affluents du lac et des marais d'Ichkeul conduisit à de longues périodes de sécheresse entre 1993 et 2002, qui ont interrompu une part importante du flux entrant d'eau douce, entrainant une augmentation relative du flux d'eau salée. De plus, une baisse des précipitations a été observée depuis les années 1930. La variabilité interannuelle est plus grande, c'est-à-dire que la fréquence des années très sèches et des années très humides a augmenté ces dernières années. Les images satellite montrent que la surface du lac a diminué en conséquence.

La salinité des eaux du lac est plus forte, les marais se sont asséchés, et les espèces de plantes d'eau douce qui s'y trouvaient ont été remplacées par des plantes qui subsistent dans des environnements à forte salinité (plantes halophytes). La présence de ces nouvelles espèces dans le lac est clairement visible sur les images prisent en 2005 et 2007. L'une des conséquences directes est la réduction drastique de la population d'oiseaux migrateurs, ceux dépendant de l'habitat précédent du lac. Les modèles climatiques actuels prévoient que ces tendances persisteront au cours du XXIe siècle.

Pérdida de humedales en el Parque Nacional de Ichkeul

La construcción de presas en tres de los afluentes del lago Ichkeul y de sus marismas generó largos períodos de sequía entre 1993 y 2002, conllevando a una reducción significativa del flujo de agua dulce y a un aumento relativo de agua salada en el lago. Además, desde la década de los treinta, se ha observado una disminución de las precipitaciones y un aumento de la frecuencia de años muy secos o muy húmedos en el pasado reciente. A través de las imágenes de satélite se puede constatar que la superficie de agua en el lago se ha reducido.

La salinidad del lago ha aumentado, las marismas se han secado y la vegetación de agua dulce está siendo reemplazada por especies que pueden sobrevivir en medios altamente salinos (plantas halófitas). En las imágenes del 2005 y 2007 se pueden ver nuevas especies creciendo en el lago. Una consecuencia directa de esta situación es la rápida reducción de las poblaciones de aves migratorias, ya que éstas dependían del hábitat que anteriormente existía en el lago. Los modelos climáticos actuales prevén que estos efectos seguirán extendiéndose a lo largo del siglo XXI.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Destruction of the Mangrove Forest of the Sundarbans

This satellite image shows the Bay of Bengal where the rivers Ganges, Brahmapoutre and Meghna meet the sea, otherwise known as the Sundarbans.

With over 10,000 km² of land and water, the mangrove forests of the Sundarbans are the largest in the world. They host a rich biodiversity: 260 bird species, Indian otters, spotted deer, wild boar, fiddler crabs, mud crabs, 3 marine lizard species and 5 marine turtle species. They also host endangered species such as the estuarine crocodile, Indian python and the iconic Bengal tiger.

There is a continuous natural subsidence in the Sundarbans, which causes sea level to rise by about 2.2 mm every year. If the sea level was to rise by 45 cm worldwide as a consequence of climate change, 75% of the Sundarbans mangroves could be destroyed and many species would be affected.

Destruction des mangroves des Sundarbans

Cette image satellite montre la baie du Bengale, là où trois fleuves rencontrent la mer : le Gange, le Brahmapoutre et le Meghna. Ce lieu est également connu sous le nom de Sundarbans.

Les mangroves des Sundarbans s'étendent sur 10 000 km², ce sont les plus grandes de ce type au monde. Elles hébergent une riche biodiversité : 260 espèces d'oiseaux, des loutres indiennes, des cerfs tachetés, des sangliers sauvages, des crabes violonistes, des crabes de vase, 3 espèces de lézards marins et 5 espèces de tortues. Certaines espèces en danger s'y trouvent aussi, dont le crocodile d'estuaire, le python indien et le très symbolique tigre du Bengale.

La subsidence naturelle des Sundarbans engendre une augmentation supplémentaire du niveau relative de la mer d'environs 2,2 mm par an. Si le niveau moyen de la mer devait augmenter de 45 cm en conséquence du changement climatique, 75 % des mangroves des Sundarbans seraient détruites et de nombreuses espèces seraient touchées.

Destrucción de los manglares en los Sundarbans

La imagen de satélite muestra la Bahía de Bengala, justo donde desembocan los ríos Ganges, Brahmaputra y Meghna, un área conocida como los Sundarbans.

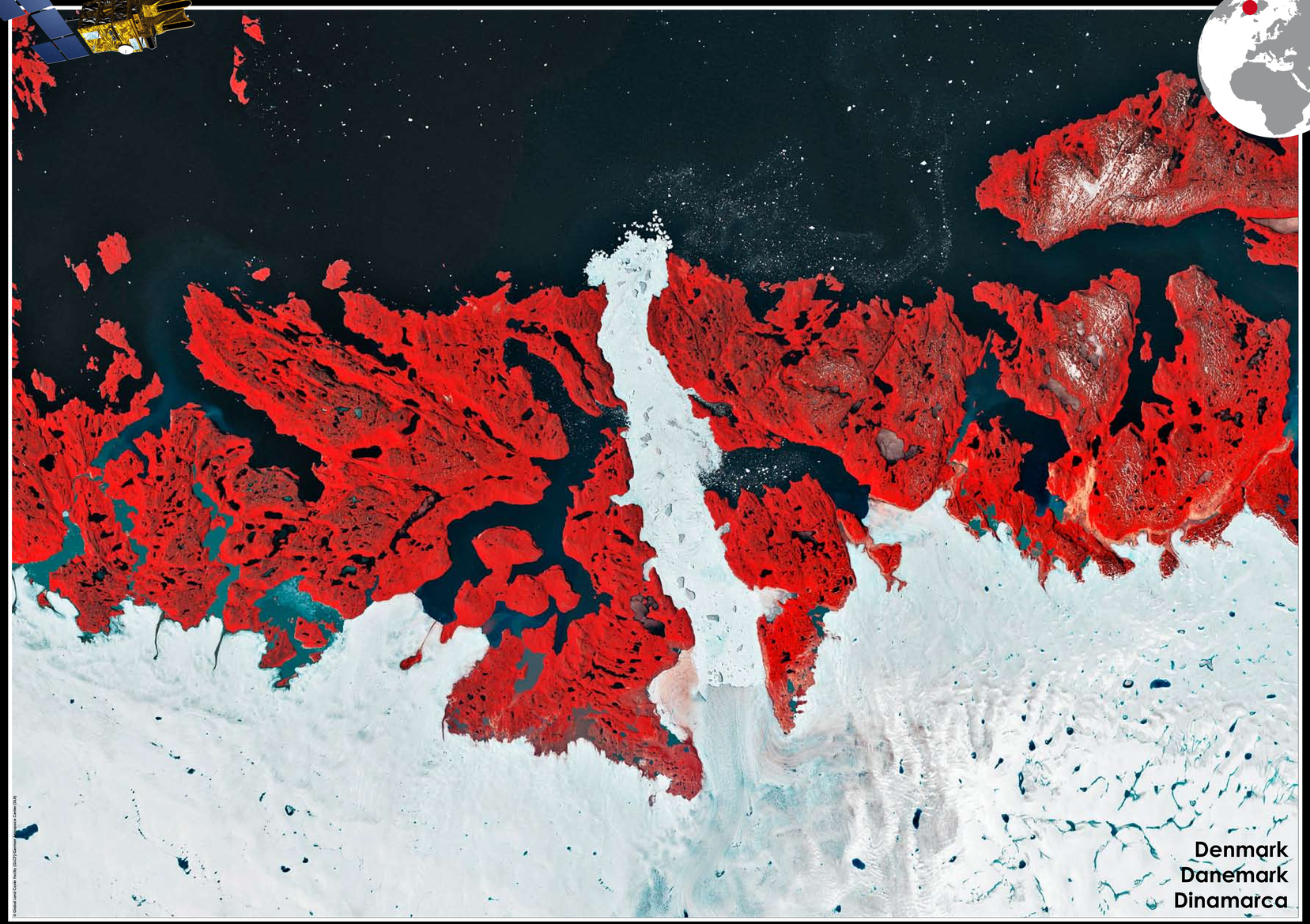
Con más de 10.000 km² de tierra y agua, los Sundarbans representan la mayor extensión de manglares del mundo y albergan una gran biodiversidad: 260 especies de aves, nutrias indias, ciervos moteados, jabalíes salvajes, cangrejos violinistas y cangrejos de los manglares, 3 especies de lagartos marinos y 5 especies de tortugas marinas. También habitan allí especies amenazadas como el cocodrilo de los estuarios, la pitón india y el famoso tigre de Bengala.

La subsidencia (hundimiento) natural que se da en los Sundarbans hace que el mar se eleve 2,2 mm al año. Si el nivel del mar ascendiera alrededor de 45 cm en todo el mundo a causa del cambio climático, el 75% de los manglares de los Sundarbans podrían desaparecer afectando a numerosas especies.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Glacial Recession in the Ilulissat Icefjord

Located in Greenland, this glacier is an outstanding remnant of the last ice age of the Quaternary Period, and plays a central role in the study of glaciology and climate.

Today, such remnants are essential to investigations of past climates. The information retrieved from the 3 km-long ice cores are of particular importance, as they reveal past temperatures and precipitation trends in Greenland over the last 250,000 years. No other glacier or ice cap in the Northern Hemisphere provides such a long and continuous record of past climates. However, current climate change impacts are threatening the conservation of this unique record.

A glacial recession took place during the 20th century. In 1851, the ice front across the fjord lay 25 km to the east of the sea. By 1950 it had retreated an additional 26 km eastward. UNESCO and the German Aerospace Center (DLR) are monitoring the evolution of the glacier.

Recul glaciaire dans le fjord glacé d'Ilulissat

Ce glacier, qui est situé au Groenland, joue un rôle central dans l'étude de la glaciologie et de la variété climatique : il s'agit d'un vestige exceptionnel du dernier âge glaciaire du quaternaire.

Aujourd'hui, de tels vestiges sont essentiels à la recherche du climat du passé. L'information recueillie dans les carottes de glace de 3 km de profondeur, qui révèlent l'évolution des températures et des précipitations au Groenland au cours des 250 000 dernières années, est sans égal. Aucun autre glacier ou calotte glaciaire de l'hémisphère Nord ne fournit des données du climat passé sur une échelle aussi longue et ininterrompue.

Or les impacts actuels du changement climatique menace la conservation de ces données uniques. Une récession glaciaire a eu lieu au cours du XXe siècle. En 1851, le front de glace à travers le fjord se situait à 25 km à l'est de la mer. En 1950 il s'était retiré de 26 km plus à l'est. L'UNESCO et le Centre aérospatial allemand (DLR) surveillent l'évolution du glacier.

Reducción glaciar en el fiordo helado de Ilulissat

Ubicado en Groenlandia, este glaciar es un remanente excepcional de la última glaciación del periodo cuaternario y juega un papel central en el estudio de la glaciología y la variabilidad del clima.

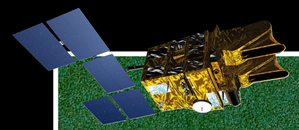
Hoy dichos remanentes son esenciales para investigar el clima del pasado. La información obtenida de los testigos de hielo de hasta 3 km de longitud, que nos revelan las temperaturas y las tendencias en las precipitaciones en Groenlandia de los últimos 250.000 años, es de particular importancia. Ningún otro glaciar o calota de hielo en el hemisferio norte puede suministrar un registro tan largo y continuo del clima del pasado.

El impacto del cambio climático amenaza la conservación de este archivo único. A lo largo del siglo XX se ha dado una recesión del glaciar. En 1851 el frente de hielo en el fiordo estaba a 25 km al este del mar. Para 1950 ya se había retirado 26 km más hacia el este. UNESCO y la Agencia Espacial Alemana (DLR) están haciendo el seguimiento satelital de la evolución del glaciar.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial



Mexico
Mexique
México

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Calakmul: an Ancient Lesson about the Effects of Climate Change?

Calakmul is the largest area of protected tropical forest in North and Central America. This unique ecosystem with a surface of 723,185 hectares hosts the ancient Mayan city of Calakmul, which probably accommodated over 50,000 people. To date, over 6,250 ancient structures have been discovered within an area of 70 km².

The ancient Maya population of Calakmul modified the tropical forest into agricultural fields. However, they were subsequently forced to abandon the area as a result of dramatic environmental changes. The causes of the Maya collapse are still under research, but were likely a combination of political troubles and severe climate effects including drought.

The Calakmul tropical forest acts as a natural lung for the region, absorbing millions of tons of carbon and emits millions of tons of oxygen. Protection of this tropical forest is vital to efforts to mitigate the effects of climate change. Today, Calakmul forms part of the Meso-American Biological Corridor.

Calakmul, une leçon du passé sur les effets du changement climatique ?

Calakmul est la plus grande réserve de forêt tropicale de l'Amérique du Nord et centrale. Cet écosystème unique de 723 185 ha comprend l'ancienne cité maya de Calakmul, dont la population devait s'élever à 50 000 personnes. Plus de 6 250 structures y ont été découvertes à ce jour dans un périmètre de 70 km².

L'ancienne population maya de Calakmul avait transformé la forêt tropicale en champs agricoles. Elle a été forcée de quitter la région ultérieurement à la suite de changements environnementaux spectaculaires. Les recherches concernant les causes de la chute des Mayas sont en cours, mais il s'agissait probablement d'une combinaison de troubles politiques et de rudes effets climatiques, dont la sécheresse.

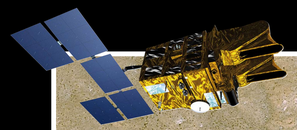
La forêt tropicale de Calakmul fonctionne comme un poumon pour la région, car elle absorbe des millions de tonnes de carbone et émet des millions de tonnes d'oxygène. La préservation de cette forêt tropicale contribue de façon indispensable à l'atténuation des effets du changement climatique. Calakmul fait aujourd'hui partie du Couloir biologique méso-américain.

Calakmul ¿una antigua lección sobre los efectos del cambio climático?

Calakmul es la mayor área de bosque tropical protegido en América del Norte y Central. En este ecosistema único de 723.185 hectáreas de superficie se encuentra ubicada la antigua ciudad maya de Calakmul, la que llegó a albergar probablemente a más de 50.000 habitantes. Hasta la fecha, se han descubierto más de 6.250 estructuras antiguas en un área de 70 km².

La antigua población maya de Calakmul transformó el bosque tropical en campos agrícolas. La población se vio luego obligada a abandonar la zona a raíz de los dramáticos cambios ambientales. Las causas del colapso de este imperio aún están en investigación, pero probablemente se deba a una combinación de problemas políticos y graves efectos climáticos como la sequía.

El bosque tropical de Calakmul actúa como un pulmón natural para la región, absorbiendo millones de toneladas de carbono y emitiendo millones de toneladas de oxígeno. El preservar este bosque tropical constituye una importante contribución para mitigar los efectos del cambio climático. Hoy en día, Calakmul forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano.



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Effects of Desertification on the Mosques of Timbuktu

Timbuktu was an intellectual and spiritual capital and a centre for the propagation of Islam throughout Africa in the 15th and 16th centuries. Its three great mosques, Djingareyber, Sankore and Sidi Yahia, recall Timbuktu's golden age. Although these monuments are continuously restored, current desertification intensifies desert encroachment and sand storm: the site is under threat.

The satellite image shows the landscape surrounding Timbuktu, composed mainly of sand and desert. Between 1901 and 1996, the temperature increased by 1.4°C in this area. The impact of droughts is also becoming significant. Projected changes show that the area will face a decrease in average rainfall and an increase in atmospheric temperature in the future, which will surely enhance desert encroachment and sand-blown damage to Timbuktu. The University of Cape Town (South Africa), with the support of UNESCO, is using space technologies to document this site.

Les effets de la désertification sur les mosquées de Tombouctou

Au cours des XVe et XVIe siècles, Tombouctou était une capitale intellectuelle et spirituelle, ainsi qu'un centre de la propagation de l'islam à travers l'Afrique. Ses trois grandes mosquées de Djingareyber, Sankoré et Sidi Yahia nous remémorent l'âge d'or de Tombouctou. Malgré leur restauration constante, ces monuments sont menacés par les effets actuels de la désertification, qui intensifie l'ensablement et les tempêtes de sable.

L'image satellite montre le paysage des alentours de Tombouctou, qui se compose principalement de sable et de désert. Entre 1901 et 1996, la température a augmenté de 1,4 °C dans cette région et l'impact des sécheresses devient significatif. Les changements annoncés montrent qu'à l'avenir la région devra faire face à une baisse des précipitations moyennes et une augmentation de la température, ce qui favorisera certainement l'empiétement du désert et les dégâts causés par le sable à Tombouctou. L'université de Cape Town (Afrique du Sud) utilise les technologies de l'espace pour documenter ce site, avec le soutien de l'UNESCO.

Efectos de la desertificación en las mezquitas de Tombuctú

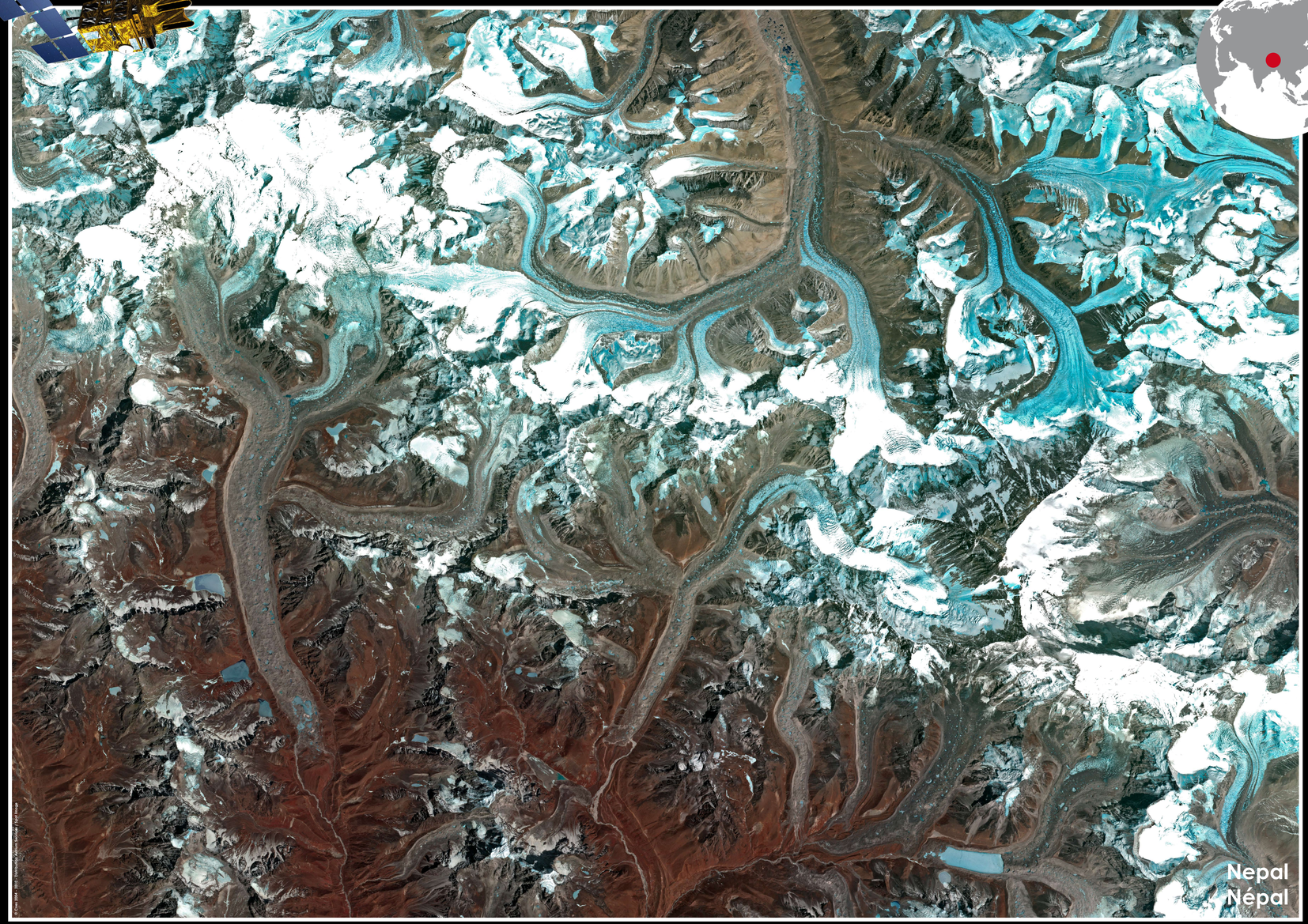
Durante los siglos XV y XVI, Tombuctú fue una capital intelectual y espiritual además de un centro de propagación del islam en África. Las grandes mezquitas de Djingareyber, Sankoré y Sidi Yahia nos recuerdan su edad de oro. Aunque dichos monumentos son restaurados continuamente, el proceso actual de desertificación intensifica las tormentas de arena y el avance del desierto, poniendo en peligro dicho patrimonio.

Las imágenes de satélite muestran que el paisaje alrededor de Tombuctú está compuesto principalmente de arena y desierto. Entre 1901 y 1996, la temperatura aumentó 1.4 °C en dicha área, por lo que el impacto de las sequías ha cobrado mayor importancia. Las previsiones indican que en le futuro habrá una disminución en las precipitaciones y un aumento en la temperatura atmosférica, lo cual contribuirá a una mayor invasión por parte del desierto y agravará el efecto de la erosión provocada por la arena y el viento en Tombuctú. La Universidad de Ciudad del Cabo (Sudáfrica), con el apoyo de la UNESCO, está documentando este sitio mediante la tecnología espacial.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Shrinking Glaciers on Mount Everest

The Sagarmatha National Park is an exceptional area with dramatic mountains, glaciers and deep valleys where Mount Everest (or Sagarmatha in Nepali), the highest peak in the world (8,848 m), is located. Several rare species, such as the snow leopard and the lesser panda, are found in the park.

The air temperatures in this area have risen by 1°C since 1970, leading to a 30% decrease in snow and ice cover over the last 40 years. A high glacier on Mount Everest, located at an altitude of 4,000 m, is now a lake. Glacier lake outburst floods are now much more frequent, creating serious risks for human populations with grave implications for the water supply in South Asia and the flow of major rivers such as the Ganges, Indus and Brahmaputra.

Retrait des glaciers du mont Everest

Le Parc national de Sagarmatha est un lieu exceptionnel composé de montagnes majestueuses, de glaciers et de vallées profondes, où se trouve le mont Everest (ou Sagarmatha en népali), le pic le plus élevé du monde (8 848 m). Plusieurs espèces rares telles que le léopard des neiges et le petit panda peuvent être rencontrées dans le parc.

La température de l'air a augmenté d'1°C depuis 1970, provoquant une diminution de 30 % de la couverture de neige et de glace au cours des 40 dernières années. Un glacier situé à 4 000 m d'altitude sur le mont Everest est devenu un lac. Les inondations dues aux vidanges brutales de lac glaciaire sont bien plus fréquentes ; elles représentent un risque important pour les populations locales, avec des conséquences désastreuses sur l'approvisionnement en eau de l'Asie méridionale et sur le cours de fleuves majeurs tels que le Gange, l'Indus et le Brahmapoutre.

Retroceso del los glaciares en el monte Everest

El Parque Nacional de Sagarmatha es un área excepcional de fastuosas montañas, glaciares y valles profundos donde se sitúa el monte Everest (o Sagarmatha en nepalí), el pico más alto del mundo (8.884 m). Varias especies raras como el leopardo de las nieves y el panda rojo viven en este parque.

La temperatura del aire en esta área ha aumentado 1°C aproximadamente, lo que a lo largo de los últimos 40 años ha llevado a un descenso del 30% de la cobertura de hielo y nieve. Uno de los glaciares de altura del monte Everest que se situaba a unos 4000 m de altitud, está convertido hoy en día en un lago. Las inundaciones provocadas por las rupturas violentas de las paredes que contienen el agua en esta clase de nuevos lagos son un fenómeno que se ha vuelto más frecuente. Esta situación genera serios riesgos para las poblaciones aledañas y tiene consecuencias graves en el abastecimiento de agua en Asia Meridional, ya que afecta al caudal de los principales ríos como el Ganges, el Indo y el Brahmaputra.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Floods in Venice

Venice has been sinking at a rate of about 10 cm per century as a result of natural subsidence – the rise of water level caused by delta propagation and the compactness of sediments. However it sank an additional 10 cm to 13 cm during the 20th century, as a result of the pumping of groundwater from deep aquifers by neighbouring industries. By the time this process ended in the 1970s irreversible damage had been done. The combination of these human actions and global sea-level changes has resulted in a net rising of the sea level in Venice.

The satellite image shows that Venice is highly vulnerable to any change in sea level. The frequency of flooding and damage to the city has increased significantly in recent decades: 8 of the 10 highest tides of the past century have occurred since 1960. According to moderate climate change scenarios, the projected net altitude loss of Venice will reach 54 cm by 2100. If no action is taken to avert these consequences, Venice could be flooded on a daily basis.

Inondations à Venise

Dans le passé, Venise sombrait à une vitesse d'environ 10 cm par siècle à cause de la subsidence naturelle, c'est-à-dire l'augmentation nette du niveau de la mer due à la propagation du delta et à la compression des sédiments. Mais, au cours du XXe siècle, elle s'est affaissée de 10 à 13 cm supplémentaires suite au pompage des industries avoisinantes, qui prélevaient l'eau des nappes phréatiques profondes. Le temps que ce fonctionnement prenne fin dans les années 1970, des dommages irrémédiables avaient été causés. Les effets combinés des actions humaines et du changement global du niveau de la mer entrainent une augmentation nette du niveau de la mer à Venise.

Les images satellite montrent que Venise est extrêmement vulnérable face à tout changement du niveau de la mer. Récemment, la fréquence et les dommages dus aux inondations ont nettement augmenté : 8 des 10 marées les plus fortes du siècle passé ont eu lieu depuis 1960. Selon les projections modérées du changement climatique, l'affaissement net de Venise atteindrait 54 cm d'ici à 2010. Par conséquent, si rien n'est fait, Venise pourrait être inondée quotidiennement.

Inundaciones en Venecia

En el pasado, Venecia se ha estado hundiendo a razón de 10 centímetros por siglo a causa de la subsidencia natural, es decir, del aumento del nivel del agua como consecuencia de la propagación del delta y de la compresión de los sedimentos. Pero en el siglo XX, Venecia se hundió entre 10 y 13 cm adicionales debido a que se extrajo agua de los acuíferos profundos para abastecer a la industria cercana. Aunque este proceso se detuvo en la década de los 70, el daño producido ya era para entonces irreparable. La combinación de las actividades humanas con los cambios en el nivel global del mar dio como resultado un aumento neto en el nivel del agua en Venecia.

Las imágenes de satélite muestran que Venecia es muy vulnerable a cualquier cambio en el nivel del mar. La frecuencia de inundaciones que causan daños a la ciudad ha aumentado enormemente en las últimas décadas: de las 10 mayores mareas del siglo, 8 han ocurrido desde 1960. De acuerdo con los escenarios de cambio climático moderados, se prevé una pérdida de altura neta para Venecia de 54 cm hacia el año 2100. Por lo tanto, si no se toman las medias adecuadas, Venecia podría inundarse diariamente.

Satellites and World Heritage sites, partners to understand climate change

Les satellites surveillent le changement climatique sur les sites du patrimoine mondial

Los satélites, vigías del cambio climático sobre el Patrimonio Mundial