

SUIVRE LE RECU DES GLACIERS EN ISLANDE

En Islande, les informations transmises par Sentinel-2 sont utilisées pour actualiser les cartes et les données spatiales relatives aux glaciers ; cette solution innovante permet de documenter l'évolution rapide de ce phénomène occasionné par le changement climatique.

Le défi

En Islande se trouvent les plus grands glaciers d'Europe, d'où s'écoulent de l'eau qui traversent ici et là le réseau routier avant d'atteindre la mer. D'une manière générale, les glaciers reculent vers l'intérieur des terres sous l'effet du changement climatique et les flux d'eau qui en découlent évoluent. Les débits ont tendance à fluctuer d'une année à l'autre, ce qui a une incidence sur le réseau routier. De même, des phénomènes d'inondation soudaines liés à l'accumulation, la fonte et la fragmentation de la glace (débâcles glaciaires) en lien avec l'activité volcaniques ne sont pas rares. Ce phénomène appelé "jökulhlaup" en Islande engendre une libération d'eaux pouvant atteindre un débit de 50 000 m³/sec, comme ce fut le cas lors de l'éruption du Gjalp en 1996. Avec une population inférieure à 340 000 habitants et une superficie totale de 103 000 km², l'Islande est le septième pays le moins densément peuplé du monde. Dans ce contexte, la surveillance classique et récurrente des glaciers situés dans des zones éloignées à partir d'aéronefs s'avère beaucoup trop onéreuse. La surveillance depuis l'espace au moyen des satellites Sentinel est donc une très bonne option compte tenu de son coût (données gratuites), de la fréquence de la revisite et de l'importance de la surface observée pour ce type d'observation des glaciers.

La solution spatiale

Le Service national de cartographie d'Islande (National Land Survey of Iceland - NLSI) est chargé de mettre à jour une base de données cartographique gratuite et en libre d'accès. Le manque d'uniformité des données et leur coût élevé n'ont pas permis d'actualiser régulièrement la base de données et donc les informations sur le régime des cours d'eau glaciaires et sur l'étendue des glaciers. La

solution optimale à ce problème est apparue lorsque le satellite Sentinel-2A a survolé l'Islande le 30 août 2017 et a photographié près des deux tiers du pays. A cette date, c'est-à-dire à la fin de l'été, il a été ainsi possible d'appréhender le profil exact de la quasi-totalité des glaciers islandais. Ainsi a pu être établie la limite neigeuse de fin d'été qui correspond à une approximation de la délimitation de l'étendue minimale annuelle des glaciers. Les séries temporelles importantes transmises par Sentinel-1 et Sentinel-2 ont également été utilisées pour estimer la vitesse de déplacement des glaciers. Depuis, ces images ont également servi à extraire les caractéristiques du régime des cours d'eau en aval des glaciers ainsi que l'étendue de ces derniers. Une vérification terrain est réalisée pour "corriger/nettoyer" les résultats des images transmises par les satellites Sentinel.

Avantages pour les citoyens

L'actualisation des ensembles de données relatives aux glaciers islandais au moyen des images Sentinel offre de nombreux avantages. Le premier et le plus évident est de surveiller le recul des glaciers résultant des effets liés au changement climatique. Un autre avantage est également de mieux comprendre comment les

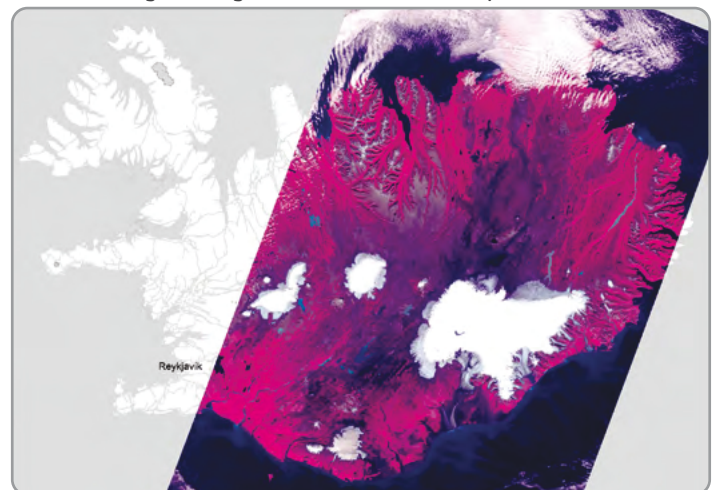


Image Sentinel sans nuage obtenue le 30 août 2017 couvrant environ 2/3 de l'Islande. Crédit : Contient des données modifiées Sentinel de Copernicus (2017)

Thématique



CLIMAT, EAU & ENERGIE

Région d'application



LANDSBYGGD

Mission Sentinel



S2

Service Copernicus



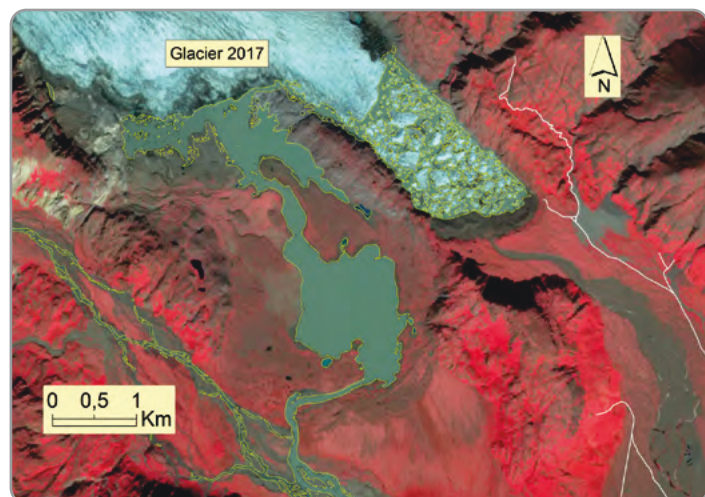
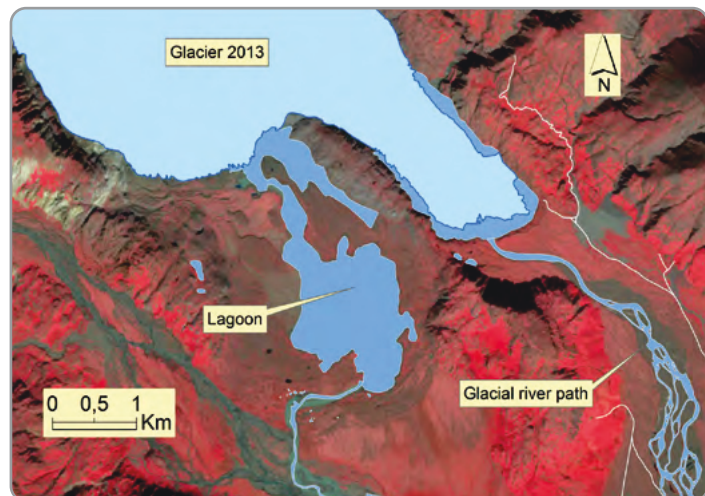
-

Niveau de maturité de l'usage



5

images Sentinel contribuent à la surveillance de l'environnement proglaciaire potentiellement dangereux, où le cheminement des cours d'eau glaciaires doit être fréquemment suivi pour actualiser les cartes et les services cartographiques. Cette actualisation rend l'environnement des glaciers moins dangereux pour les touristes qui connaissent mal cet environnement. Il convient également d'indiquer qu'environ 87% de l'énergie utilisée en Islande provient



Etendue du glacier de Hoffellsjökull et évolution du cours d'eau en 2013 (en haut) et 2017 (en bas) montrant le recul de 1 – 2 km.
Crédit : Contient des données Sentinel Copernicus modifiées (2017)

“L'utilisation des images Sentinel pour actualiser notre base de données de cartographie a amélioré non seulement nos données mais aussi notre productivité”

*Magnús Guðmundsson,
Directeur général du NLSI*

de ressources renouvelables dont 80% d'hydroélectricité fournie majoritairement par les cours d'eau glaciaires. La surveillance de l'environnement glaciaire est donc d'importance pour sécuriser l'avenir des futures centrales. Le coût de l'actualisation de ces données au moyen d'images Sentinel est marginal comparé aux coûts des images aériennes ou des satellites à très haute résolution. Par rapport aux photographies aériennes, les images transmises par Sentinel offrent aussi l'avantage de couvrir de plus vastes étendues. C'est pour ces raisons que le NLSI utilise maintenant l'imagerie Sentinel pour déterminer les caractéristiques des cours d'eau glaciaires et l'étendue des glaciers.

Perspectives d'avenir

Dans l'avenir, le format conséquent des images fournies par Sentinel-2 et la fréquence élevée des revisites seront les éléments fondamentaux de la surveillance de l'évolution de l'étendue des glaciers et de l'étude du régime des cours d'eau glaciaires. Il sera possible de surveiller ces changements plus fréquemment et avec davantage de précision. En Islande, les volcans les plus importants se trouvent sous les glaciers. L'imagerie Sentinel peut également servir à révéler des changements à la surface des glaciers, comme des dépressions dues à la fonte des glaces sous l'effet de la géothermie, indiquant une possible activité volcanique. La fonte rapide des glaciers due à l'activité volcanique subglaciaire peut provoquer d'importants mouvements de débris et de cendres volcaniques susceptibles d'atteindre les réservoirs des barrages, réduisant ainsi leur capacité annuelle.

Gunnar H Kristinsson et Johann Helgason
Service national de cartographie d'Islande
Courriel : johann@lmi.is
gunnar@lmi.is

A PROPOS DE COPERNICUS4REGIONS

Ce témoignage utilisateurs de Copernicus est extrait de la publication “**The ever-growing use of Copernicus across Europe's Regions : Selection of 99 user stories by local and regional authorities**”, 2018, publiée par NEREUS et l'Agence spatiale européenne et la Commission européenne.

Ces modèles s'adressent plus particulièrement aux autorités locales et régionales qui ont utilisé, avec succès, des données Copernicus dans les grands domaines de politique publique. Les avis exprimés dans ces témoignages d'utilisateurs sont ceux des auteurs et ne peuvent en aucun cas être considérés comme reflétant les avis officiels de l'Agence spatiale européenne ou de la Commission européenne. Elle est financée par l'Union européenne, en collaboration avec NEREUS. La mise en page, l'impression et la distribution sont financées par l'Agence spatiale européenne. Le contenu de Copernicus4regions peut être utilisé à des fins non commerciales exclusivement, sous réserve de faire mention de la source.

