

UN VILLAGE VICTIME DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Les capacités des satellites radar Sentinel-1 à détecter et mesurer les petits mouvements de la surface du sol permettent de fournir une expertise quantifiée aux décideurs

Le défi

Le village alsacien de Lochwiller, en Région Grand-Est, dans le nord est de la France, est affecté par d'importants soulèvements du sol provoqués par le gonflement d'une couche géologique mise en contact avec la nappe phréatique subjacente, à la suite d'une opération de forage géothermique. Des maisons se fissurent et certains habitants sont contraints de quitter leur domicile endommagé.

La municipalité s'efforce de gérer au mieux la situation et est amenée à redéfinir sa future politique d'urbanisation autour de la zone sinistrée. Les services de l'État se doivent de surveiller l'évolution de ce phénomène que les services techniques ne peuvent arrêter et, avec les compagnies d'assurances, de promouvoir une politique de compensation des victimes. Ainsi les autorités recherchent des indicateurs pertinents pour étayer leurs décisions et appuyer leur stratégie qui dépendra directement de l'évolution spatiotemporelle de ce phénomène d'instabilité de surface.

La solution spatiale

Le projet H2020 EUGENIUS réunit dans un catalogue de services communs les compétences de plusieurs opérateurs de télédétection au profit de leur région. Le SERTIT (Service Régional de Traitement d'Images de Télédétection, plate-forme technique du laboratoire ICube de l'université de Strasbourg), associé à la société italienne Planetek, a donc proposé aux services décentralisés du ministère de l'environnement dans la région Grand-Est un projet pilote basé sur l'exploitation de données d'interférométrie acquises par les satellites radar Sentinel-1 et permettant de détecter des mouvements de terrain de quelques millimètres. Avec l'utilisation de la technique des réflecteurs persistants par interférométrie radar (PSI), un suivi régulier dans le temps du comportement de ces réflecteurs a été

mis en œuvre. Les variations de hauteur mesurées au moyen de plus de 20 acquisitions satellitaires pendant la première année (Données Sentinel-1A) et de plus de 50 observations durant la deuxième année (Données Sentinel-1A et Sentinel-1B) ont permis de détecter le soulèvement de la surface lié au gonflement de la couche d'anhydrite percée par le forage et aussi de cartographier et mesurer l'étendue du phénomène. Comparées aux observations et aux relevés sur le terrain, les mesures dérivées des données spatiales ont également été calibrées. Le déplacement vertical pourrait atteindre un maximum de 140 mm/an autour du forage.

Cette méthode ayant été validée, les services de l'État ont demandé de poursuivre la surveillance de la zone affectée et à la transposer dans un autre village d'Alsace où un phénomène similaire a démarré.



Maisons endommagées par les mouvements de terrain dans le village de Lochwiller (Alsace, France)

Thématique



TRANSPORTS,
INFRASTRUCTURE
CIVILE
ET SECURITE

Région d'application



BAS-RHIN

Mission Sentinel



S1

Service Copernicus



-

Niveau de maturité de l'usage



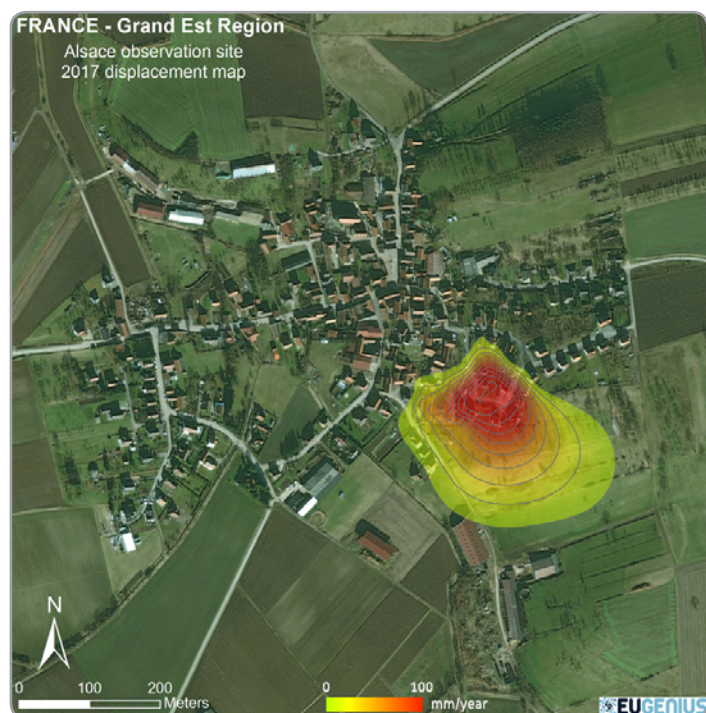
4/5

Avantages pour les citoyens

La méthode présentée ici est bénéfique pour les citoyens à plusieurs égards. Elle permet de surveiller et quantifier un phénomène qui provoque des dommages aux biens et aux personnes ; elle contribue à la mission d'évaluation des risques menée par les services de l'État et à la formulation de la demande de compensation versée par le Fonds de garantie des assurances.

La prévention et l'atténuation des risques sont des défis sociétaux majeurs, comme la gestion durable des ressources et des territoires.

C'est pourquoi l'association EUGENIUS fédère les compétences et les outils interopérables des différents partenaires européens afin de répondre de la manière la plus efficace à ces enjeux.



Représentation spatiale du phénomène de gonflement dans le secteur le plus touché de Lochwiller (Alsace, France)

“ Cette technique de télédétection a transformé notre façon de surveiller ce problème particulier pour lequel un suivi à long terme sera nécessaire.”

Franck Pouvreau, Direction départementale des territoires du Bas-Rhin, ministère de la Transition écologique et solidaire, France.

Perspective d'avenir

Le phénomène de gonflement continuant à se propager, la surveillance de ces deux villages se poursuivra au-delà du projet H2020, à la demande des utilisateurs.

Grâce à sa capacité d'observation à fréquence régulière, l'infrastructure spatiale du Programme Copernicus offre de nouvelles possibilités pour la surveillance de vastes territoires et pour la mesure d'indicateurs spatialisés autrefois inaccessibles par les moyens d'observation au sol. Les techniques d'interférométrie présentées ici peuvent également être appliquées aux problèmes de subsidence, comme ceux qui se produisent dans les régions minières, en relation avec les environnements karstiques ou des activités souterraines.

Remerciements

Ce projet a été financé par le programme de recherche et innovation UE H2020 au titre de la Convention de subvention N°730150 EUGENIUS H2020-EO-2016.

N. Tholey¹, J. Maxant¹, P. de Fraipont¹ et D. Iasillo²

1. ICube-SERTIT, France

2. Planetek, Italie

Courriel : nadine.tholey@icube.unistra.fr

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.