

## NEXT dévoile le concept d'un Satellite Image Crawler

Dans une interview récente, Sebastian Teuwsen, chef de projet chez EFTAS Remote Sensing and Transfer of Technology GmbH, a expliqué la contribution des activités de recherche liées à la télédétection dans le projet Horizon 2020 New Exploration Technologies (**NEXT**) financé par l'Union Européenne. Dans cette interview, Sebastian nous donne plus de détails sur l'objectif et les résultats de diverses méthodologies basées sur la télédétection qui ont été appliquées dans des sites d'essai finlandais, et sur la façon dont cela a inspiré la conception d'un Satellite Image Crawler ou robot de recherche d'images par satellite.

### Pourriez-vous nous parler de l'objectif et des résultats des méthodologies basées sur la télédétection que vous avez appliquées dans les sites d'essai finlandais ?

Pour commencer, je voudrais souligner que le développement de nos méthodologies basées sur la télédétection a été particulièrement stimulé grâce à la coopération active de la société Mawson, qui nous a donné un accès complet aux résultats de campagnes de terrain antérieures menées sur leur site d'exploration en Finlande. Ces données se sont avérées essentielles pour tester et valider nos algorithmes qui sont appliqués aux données capturées par des capteurs satellites, tels que ceux de Sentinel-2. Sentinel-2 est une mission d'observation de la Terre du programme Copernicus qui acquiert systématiquement des images optiques à haute résolution spatiale (10 m à 60 m) sur les terres et les eaux côtières. La mission est une constellation avec deux satellites jumeaux, Sentinel-2A et Sentinel-2B.

Comme je l'avais expliqué dans mon interview précédente, de nombreux produits de données peuvent être dérivés de l'imagerie Sentinel-2, y compris, mais sans s'y limiter, la cartographie de la végétation, l'analyse des changements de végétation et l'analyse de la structure de la végétation. Tous ces produits ont été validés avec succès pour la zone d'étude finlandaise, connue sous le nom de Rajapalot. Cependant, Rajapalot se présentait avant tout comme un site d'essai pour développer des méthodes basées sur la télédétection qui permettraient de minimiser efficacement l'empreinte environnementale des activités d'exploration minière dans les zones naturelles sensibles, telles que les sites Natura 2000. Ainsi, nous étions particulièrement intéressés par le développement de méthodes qui nous permettraient de documenter les changements environnementaux qui pourraient éventuellement être attribués à des activités d'exploration (antérieures), surtout pendant les mois d'hiver.

Parallèlement à cet effort, nous avons également procédé à une évaluation approfondie de ce qui est nécessaire pour produire un modèle numérique de terrain (MNT) actualisé et traité très rapidement. Cette démarche a été motivée par le fait qu'un MNT est essentiel pour la planification du vol des drones et des véhicules aériens sans pilote (UAV). Il convient de noter qu'en raison de sa situation géographique, seul un modèle d'élévation à très basse résolution basé sur les données de la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) de l'année 2000 s'est avéré disponible dans certaines régions en ce qui concerne la couverture mondiale. Sur la base de ces données, la résolution horizontale du MNT est d'environ 30 mètres et la précision de l'élévation est d'environ 6 mètres. Cette très faible résolution représentait un sérieux obstacle pour la société RADAI, car elle ne pouvait pas se permettre de perdre ses drones équipés de la nouvelle technologie de capteurs développée dans NEXT à cause d'un obstacle naturel imprévisible sur le terrain.

Pour produire un MNT à résolution beaucoup plus élevée dans les sites de test présentés ci-dessous, qui ont été sélectionnés avec le RADAI, nous nous sommes appuyés sur l'imagerie radar Sentinel-1. Comme son nom l'indique, Sentinel-1 a été le premier de la constellation de satellites du programme Copernicus à être mis en orbite par l'Agence spatiale européenne. [Dans ce lien vidéo](#), l'Agence spatiale européenne explique comment Sentinel-1 peut prendre des images de la surface de la Terre malgré les nuages et la pluie, qu'il fasse jour ou nuit.

La figure ci-dessous montre les résultats du traitement d'un MNT rapide et actuel à partir des données Sentinel-1 pour les trois sites tests sélectionnés en Finlande.

# DEM from Sentinel-1 Radar data



## AIM

Use of a currently processed Sentinel-1 Radar data DEM in any region around the world e.g. supporting optical and geophysical sensed UAV flights

free available and accessible at any time for each region

Test Site I Kilpisjärvi  
200 km<sup>2</sup>

Test Site II Kaasmukka  
253 km<sup>2</sup>

Test Site III Koli  
77 km<sup>2</sup>



S-1 A/B  
IW  
SCL  
250x180km



Figure 1 : Localisation des trois sites d'essai en Finlande

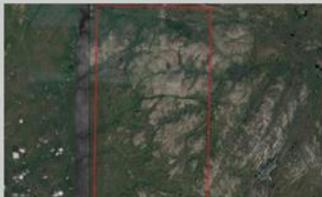
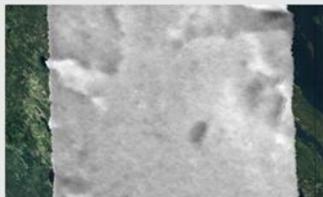
Test Site I - Kilpisjärvi	Test Site II - Kaasmukka	Test Site III - Koli
S1B_IW_SLC__1SDV_20190201T050320		S1A_IW_SLC__1SDV_20190130T043259
S1A_IW_SLC__1SDV_20190207T050402		S1A_IW_SLC__1SDV_20190211T043259
Mission Sentinel-1A and Sentinel-1B   Mode Interferometric Wide   Product Type Single Look Complex   Resolution Class _   Pr.Level 1   Product Class Standard   Polarisation Dual (VV+VH)		
		
		
Scale 1:120000	1:160000	1:70000

Figure 2 : Traitement d'un MNT rapide et actuel à partir des données Sentinel-1 dans les sites d'essai sélectionnés

## Quels sont les facteurs qui ont conduit à l'idée de développer un crawler d'images satellite dans NEXT ?

Notre plan initial était de développer un téléchargeur automatisé de données satellitaires qui répondrait aux besoins de l'exploration ainsi que de l'industrie minière. En 2016, il s'agissait encore d'un territoire technique pour l'essentiel inexploré. Avec l'émergence de nouvelles technologies dans les domaines de l'informatique, des réseaux neuronaux, du traitement de cloud et de l'apprentissage automatique, le marché a connu une augmentation très rapide du nombre de fournisseurs de logiciels de téléchargement entièrement automatisés et il n'a pas fallu longtemps pour que des solutions logicielles accessibles au public et à code source ouvert soient également disponibles.

En concertation avec le conseil consultatif de NEXT, nous avons modifié notre objectif initial de développement de logiciels pour développer un outil autonome, basé sur le Web, qui permettrait aux utilisateurs d'accéder à nos résultats dans NEXT. Nous avons réalisé qu'avec le temps, un tel portail en ligne nous permettra de présenter des résultats également pour d'autres domaines présentant de nouveaux défis et donc de nouveaux paramètres à prendre en compte. Cela impliquait que nous devions envisager ce nouveau concept avec une fonctionnalité orientée utilisateur suffisamment flexible, ce qui en soi nous a posé une multitude de nouvelles questions et de nouveaux défis.

Notre Satellite Image Crawler (SIC) est actuellement en cours de développement en tant que service de post-traitement et est conçu comme un outil qui maîtrise et combine les fonctions de recherche et d'analyse. Ainsi, cet outil logiciel universel pour la recherche, l'acquisition, l'analyse, le stockage et le post-traitement des données peut être utilisé comme un service unique par les clients. Son caractère unique réside dans le fait qu'il met en évidence la valeur ajoutée technique de nos développements d'une manière facile à interpréter. Cela en fait une offre particulièrement intéressante pour les clients tels que les petites entreprises et les jeunes start-ups du secteur de l'exploration.

Les clients potentiels pourront accéder au système via une interface utilisateur en ligne. Une fois connectés, ils peuvent définir leur zone d'intérêt sur la base d'une couche OpenStreetMap, saisir la période de temps pour les scènes satellites à utiliser, avec la possibilité de sélectionner parmi d'autres paramètres une analyse unique ou une analyse complète de séries chronologiques. Une fois ces étapes préliminaires terminées, l'utilisateur est invité à faire son choix parmi notre portefeuille de produits dérivés d'images satellite. Cette dernière étape déclenche le début d'une recherche automatisée de données sur le Hub de l'Agence spatiale européenne (ESA) et de toute donnée satellite déjà stockée sur notre

serveur. Enfin, l'utilisateur recevra une notification lorsque le produit souhaité aura été généré et sera prêt à être téléchargé.

Une fois entièrement développé, notre Satellite Image Crawler répondra aux exigences que nous avons envisagées dès 2016 et donc bien avant le début du projet NEXT, à savoir un téléchargeur d'images satellite entièrement automatisé. Cependant, la fonctionnalité supplémentaire du post-traitement automatisé devrait susciter l'intérêt actif des sociétés d'exploration et d'exploitation minière.

En savoir plus sur NEXT :

[www.new-exploration.tech](http://www.new-exploration.tech)

