



NEXT développe de nouveaux produits dérivés de l'imagerie satellitaire pour l'exploration minière et la surveillance de l'environnement

Pour cet article, nous avons invité Sebastian Teuwsen, chef de projet en recherche et développement ; énergie, mines et gestion des ressources chez EFTAS Remote Sensing and Transfer of Technology GmbH. EFTAS est une PME basée à Münster, en Allemagne, qui fournit des services de géoinformation et d'informatique basés sur la télédétection et les SIG à partir d'une source unique. Sebastian supervise les activités de recherche liées à la télédétection dans le cadre du projet Horizon 2020 New Exploration Technologies (Nouvelles technologies d'exploration) (**NEXT**) financé par l'Union Européenne.

Pouvez-vous nous parler de la contribution de la télédétection aux ambitions du projet NEXT ?

Avant même le début du projet NEXT, nous avons accordé beaucoup d'attention à la manière dont nous pourrions aider nos collègues partenaires du consortium dans les nombreuses tâches prévues, en nous appuyant sur notre expérience des projets d'exploration précédents. Nous avons surtout pris en considération le fait qu'un impact minimal sur l'environnement était demandé sur l'appel à projets Horizon 2020 auquel NEXT a été soumis. En effet, l'appel à projets H2020 attendait spécifiquement des innovations dans le développement de nouvelles technologies et solutions d'exploration plus sensibles et respectueuses de l'environnement. En outre, l'appel demandait de communiquer la valeur ajoutée d'une proposition aux communautés locales autour des sites d'exploration ainsi qu'à la société civile

pour améliorer l'acceptation du public. Ainsi, l'un des principaux objectifs de l'appel était de parvenir à une réduction de l'empreinte anthropique dans le domaine des technologies d'exploration et, par conséquent, de renforcer et d'accompagner l'acceptation de la part du public d'un permis social d'exploration (LSE = Social License to Explore).

La télédétection, par le biais de drones aériens (UAV en anglais) ou de la technologie satellitaire, se présente clairement comme un outil idéal pour atteindre l'objectif de réduction de l'empreinte anthropique. Cependant, il est rapidement devenu évident que notre technologie serait particulièrement intéressante dans les nouvelles zones identifiées pour l'exploration et dont la viabilité serait normalement d'abord évaluée sur le terrain et en laboratoire. Le fait que la zone d'étude finlandaise comprenne en partie une zone placée sous les critères du dispositif européen Natura 2000 a joué un rôle très important à cet égard.

Pouvez-vous nous parler de la nature des activités de télédétection dans la zone d'étude finlandaise ?

Tout au long des trois ans d'activité de NEXT, nous avons travaillé en étroite collaboration avec la société d'exploration minière Mawson OY, titulaire du permis de la zone d'étude finlandaise. Cette démarche a permis de s'assurer que les méthodes et les approches utilisées à des fins d'exploration et de surveillance soient strictement orientées vers le respect des directives environnementales fixées par les autorités responsables en Finlande. Cela nous a permis de développer plusieurs méthodes qui pourront être utilisées à l'avenir et qui sont en totale conformité avec les réglementations de protection de l'environnement dans les zones naturelles sensibles, y compris les sites Natura 2000. Bien que cet effort ait nécessité une quantité substantielle de recherches, nous étions très conscients du fait que les activités d'exploration dans ces zones sensibles font l'objet de vifs débats non seulement en Finlande, mais aussi dans toutes les zones de ce type en Europe.

Quelles difficultés particulières, le cas échéant, avez-vous rencontrées pour tester les technologies basées sur la télédétection ?

En fait, dès le début de NEXT, nous avons rencontré des difficultés pour appliquer correctement nos technologies de télédétection à des fins d'exploration minière en raison de la densité de la végétation, notamment dans la zone d'étude finlandaise et, dans une large mesure, dans la zone espagnole. Ceci est principalement dû au fait que la technologie de télédétection par satellite, quels que soient les capteurs optiques utilisés, ne peut être appliquée principalement que dans les zones arides et à végétation éparse. Ceci est dû au fait que les signaux provenant de la couverture végétale et de la canopée des arbres cachent les signaux provenant du sol ouvert ou des affleurements étudiés. La présence d'une végétation

dense ne permet donc pas d'effectuer des recherches sur les roches affleurantes et leur minéralogie. Les avantages et les inconvénients de ces sites d'essai avaient déjà été un point de discussion au sein du consortium lors de la réunion initiale à Bruxelles en novembre 2016, au moment où le projet de recherche NEXT était encore en cours d'élaboration. Néanmoins, au cours du projet et avec nos collègues partenaires, nous avons pu tester et développer de bonnes et, surtout, de très utiles méthodes et produits dans le domaine de la télédétection par satellite dans ces zones à végétation dense.

Pourriez-vous nous donner plus de détails sur le type de données de capteurs satellites utilisées et sur la manière dont elles sont liées aux différentes méthodologies que vous avez développées dans NEXT ?

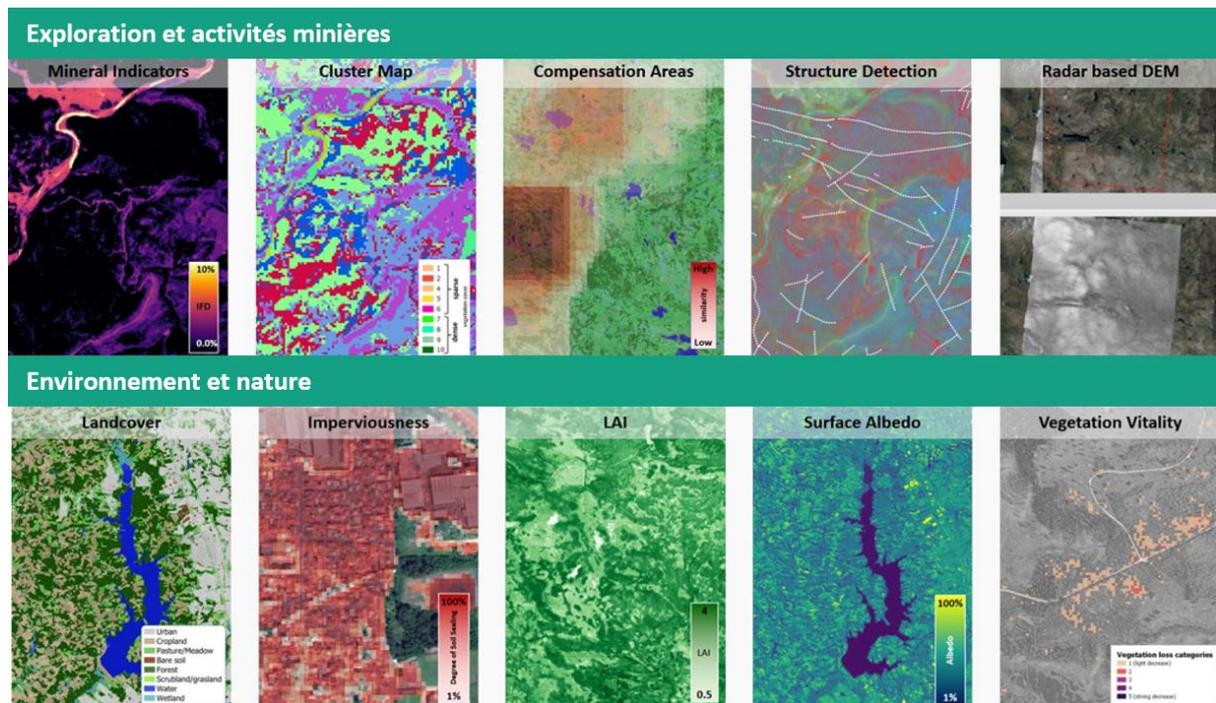
Nos méthodologies sont principalement basées sur les données collectées par les capteurs de la famille Sentinel du programme EU-Copernicus, ce qui correspond également à un objectif principal de l'appel à projets Horizon 2020 auquel le projet NEXT a été soumis. Toutefois, outre les capteurs Sentinel-1 et Sentinel-2, nous nous sommes également appuyés sur les images des satellites LandSat, ASTER et Hyperion. Le tableau ci-dessous donne un aperçu des différentes méthodes que nous avons développées en utilisant les capteurs Sentinel-2 et Hyperion pour la surveillance environnementale en général et pour l'exploration minière en particulier.

Tableau 1: Aperçu des méthodes/ensembles de données élaborés pour l'exploration minière et la surveillance de l'environnement

Méthode	Capteur	Application	Description
Cartographie de la végétation	Sentinel-2	Surveillance de l'environnement	Classification automatisée des types de végétation
Analyse des changements de la végétation	Sentinel-2	Surveillance de l'environnement	Vérification de l'évolution de la vitalité de la végétation sur une période donnée dans la zone d'intérêt
Vérification de la carte	Sentinel-2	Surveillance de l'environnement	Contrôle automatisé, pour vérifier s'il y a des différences entre les résultats d'une campagne de terrain et les produits dérivés de la télédétection

Analyse de la structure de la végétation	Sentinel-2	Surveillance de l'environnement	Analyse des zones de compensation situées à proximité de la zone d'exploration afin de détecter les zones présentant des pâturages environnementaux de valeur similaire
Concentrations d'éléments	Sentinel-2	Exploration minérale	Analyse des composantes principales des roches affleurantes dans la zone d'intérêt
Profondeur de l'élément ferreux (IFD)	Sentinel-2	Exploration minérale	Analyse de la teneur en fer dans la zone d'intérêt
Réflectance de la surface	EO1-Hyperion	Exploration minérale	Cartographie en grappes relative à la réflectance spectrale des sols nus dans la zone d'intérêt

Dans la figure ci-dessous, nos produits dérivés de l'application de ces méthodologies sont regroupés, d'abord par rapport à leur application pour l'exploration minérale et l'exploitation minière (en haut), puis par rapport à leur utilité dans la surveillance environnementale (en bas).





« De nombreuses personnes, qu'il s'agisse de connaissances, d'amis ou de membres de la famille, me demandent comment je suis devenu géologue, car cette profession est largement considérée comme quelque chose de spécial, voire d'extraordinaire, en Allemagne. J'ai grandi dans une banlieue rurale tranquille d'une ville de taille moyenne en Westphalie. Dès mon plus jeune âge, j'explorais avec enthousiasme les merveilles de la nature dans les forêts et la campagne environnantes. Plus tard à l'école, je me suis concentré de plus en plus sur les sujets qui concernent les processus naturels qui se produisent sur notre planète et la façon dont ils façonnent nos vies. Après avoir terminé mes études secondaires et effectué une année de service civil, je me suis installé dans la belle ville de Münster. J'y ai étudié la géologie / paléontologie et la géophysique, et après quelques stages externes, j'ai eu la chance de trouver un emploi dans l'entreprise où je travaille encore chaque jour avec plaisir et épanouissement. Notre site [monde d'application de l'énergie, des mines et de la gestion des ressources](#) est très varié. Nos applications de télédétection vont de la contamination des sols à la gestion et à l'approvisionnement en eau, en passant par les projets de stockage des pores, la surveillance des mouvements du sol et les projets d'exploration minière. L'éventail des activités couvertes par la télédétection est vraiment incroyablement vaste ! »

Sebastian Teuwsen est chef de projet dans le domaine de la recherche et du développement, de l'énergie, de l'exploitation minière et de la gestion des ressources à la Commission européenne [EFTAS Remote Sensing and Transfer of Technology GmbH](#) basée à Münster, en Allemagne.

En savoir plus sur NEXT :

www.new-exploration.tech

