

Communiqué de presse, mardi 28 mars 2023

Découvrir des trésors archéologiques dans les forêts suisses grâce au balayage laser

La technologie dite LiDAR permet de réaliser des modèles numériques de haute précision d'un paysage. Cette technologie a fait progresser la recherche archéologique dans les zones boisées du monde entier. Depuis peu, des données LiDAR sont également disponibles pour la Suisse auprès de l'Office fédéral de topographie *swisstopo*. Des archéologues de l'Université de Berne travaillent à l'analyse de ces données au moyen de l'apprentissage automatique (Machine Learning). Des centaines de sites archéologiques attendent d'être découverts, notamment avec l'aide de non-spécialistes.

Les forêts sont un terrain hostile pour les inspections archéologiques in situ, car les sous-bois denses, les arbres tombés et la végétation au sol rendent la visibilité des sites archéologiques difficile. De nombreuses zones n'ont donc jamais fait l'objet de recherches archéologiques systématiques. Les données LiDAR à haute résolution de l'Office fédéral de topographie *swisstopo* permettent à présent de voir sous l'épaisse feuillée des forêts suisses. LiDAR est l'abréviation de « Light Detection And Ranging ». Grâce à un balayage laser tridimensionnel, des données sont recueillies depuis un avion, à partir desquelles il est possible d'établir des modèles d'altitude numériques très précis d'un paysage. « Cela ouvre un domaine immense dont nous ne connaissons pas suffisamment les découvertes qu'il nous réserve », explique Gino Caspari de l'Institut des sciences archéologiques de l'Université de Berne. Caspari a récemment publié ses découvertes sur les données LiDAR librement accessibles dans la revue scientifique *Remote Sensing*. [L'étude](#) présente les lacunes des inventaires archéologiques cantonaux actuels et explique comment les données peuvent être utilisées de manière rentable pour la documentation et la protection du patrimoine culturel ainsi que pour la communication d'informations archéologiques à un public plus large.

Compte tenu du nombre limité de sites archéologiques recensés jusqu'à présent dans les forêts suisses, le potentiel d'utilisation des données LiDAR est énorme. Aucune autre méthode de télédétection ne permet une représentation aussi détaillée des différences d'altitude et donc la détection de tumulus, de ruines, de remparts et de fossés. « J'ai utilisé LiDAR lors d'expéditions, notamment dans la steppe eurasiennne et dans le Pacifique. Le gros avantage en Suisse, c'est que nous n'avons pas besoin de générer nous-mêmes les données. Grâce à *swisstopo*, elles sont déjà intégralement disponibles », explique Gino Caspari.

L'apprentissage automatique permet de rechercher efficacement des sites

Les nouvelles méthodes dites de « vision par ordinateur » (Computer Vision), qui reconnaissent des objets dans des images et des films numériques, permettent en quelque sorte d'apprendre aux ordinateurs à voir. Ces méthodes conviennent ainsi à des applications dans la télédétection

archéologique, où des caractéristiques subtiles du sol doivent être détectées. C'est particulièrement prometteur pour les données LiDAR à haute résolution, qui permettent d'examiner efficacement de grandes zones afin de rechercher des sites archéologiques. Les données de sites connus sont utilisées afin d'entraîner des algorithmes sur des données LiDAR, qui identifient ensuite des structures similaires, mais inconnues jusqu'à présent, sur d'autres sites. Caspari : « Ces dernières années ont montré comment l'apprentissage automatique change aussi l'archéologie. Avec suffisamment de données d'apprentissage, nous pouvons par exemple rechercher facilement des tumulus dans toute la Suisse. »

Une [étude](#) menée par l'Université de Berne au Kazakhstan et dans le nord-ouest de la Chine a déjà montré que les algorithmes joueront à l'avenir un rôle essentiel dans la cartographie des sites archéologiques. « Les modèles d'altitude de *swisstopo* peuvent tout aussi bien être évalués par interprétation visuelle. Certes, cela prend plus de temps, mais cela présente l'avantage d'avoir besoin de moins d'expertise », explique Caspari.

Science citoyenne (Citizen Science) : Tout le monde peut participer à la recherche

« L'archéologie passionne. Je le remarque beaucoup à travers la transmission de mes connaissances scientifiques dans les médias sociaux », déclare Gino Caspari. « Les données LiDAR sont l'occasion de faire participer directement les profanes en la matière à la recherche archéologique dans les forêts suisses ». L'objectif d'un prochain projet est de préparer les données LiDAR dans le cadre d'un projet de science citoyenne. Il sera ainsi possible aux non-spécialistes intéressés de collaborer avec des scientifiques archéologues et de contribuer à la recherche sur le passé de la Suisse.

Publications :

Caspari, G. (2023). The Potential of New LiDAR Datasets for Archaeology in Switzerland. *Remote Sensing*, 15(6), 1569. <https://doi.org/10.3390/rs15061569>

Caspari, G., & Crespo, P. (2019). Convolutional neural networks for archaeological site detection—Finding “princely” tombs. *Journal of Archaeological Science*, 110, 104998. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2019.104998>

Contact :

Dr. Gino Caspari (allemand, anglais)

Institut des sciences archéologiques (IAW), Université de Berne

E-mail : gino.caspari@unibe.ch

Institut des sciences archéologiques (IAW)

L'IAW se compose de quatre départements : Archéologie du bassin méditerranéen, Provinces romaines, Archéologie préhistorique et Archéologie du Proche-Orient. Les collaboratrices et collaborateurs de l'IAW travaillent dans plusieurs régions et pays.

Plus d'informations : <https://www.iaw.unibe.ch/>