

Le Minigolf Club de Lausanne souffle soixante bougies et s'offre un tournoi festif

Lausanne et région, page 21



MARIUS AEFOLTER

Un projet de bar de nuit déclenche une avalanche de réactions hostiles à Clarens

Riviera-Chablais, page 23



CHANTAL DERRVEY

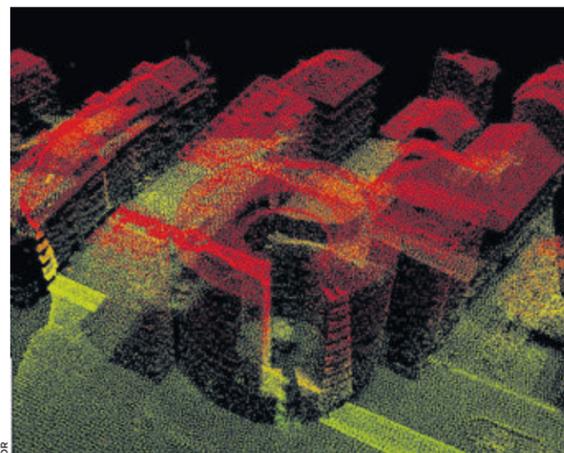
# Vaud & régions

Vaud  
Lausanne & région  
Riviera-Chablais  
Nord vaudois-Broye  
La Côte

## Cartographie



**Vol**  
Le boîtier LiDAR et son opérateur. A dr. : la cellule laser sous l'avion et une image en nuage de points obtenue avec cette technologie (ici la place Chauderon à Lausanne).



# Le canton scanné depuis le ciel

**Un avion affrété par l'Etat passe le territoire vaudois au laser afin d'obtenir une cartographie de très haute précision**

**Renaud Bournoud** Textes  
**Odile Meylan** Photos

Au premier coup d'œil, c'est un nuage de points. Puis des maisons, des lignes à haute tension, des trains se dessinent en trois dimensions. Ces drôles de tableaux sont produits par le système LiDAR (ndlr: Light Detection And Ranging). Le Canton recourt actuellement à cette méthode qui consiste à envoyer des impulsions laser depuis un avion (*lire encadré*). En moyenne six impacts par mètre carré sont calculés. Au final, un nuage de plus de 3 milliards de points devrait donner une image assez détaillée du territoire cantonal. «Sur les sols durs, on arrive à une précision à 10 centimètres», indique Gilles Gachet, chef de projet à l'Office vaudois de l'information sur le territoire.

«Avec cette méthode, on relève énormément d'informations pour un coût intéressant», relève pour sa part Cyril Favre, géomètre cantonal. Le budget pour ce projet est de 615 000 fr. environ. Il est réalisé en collaboration avec la Confédération. Il y a une dizaine d'années, le pays a déjà fait l'objet d'une campagne d'acquisition de données via la technologie LiDAR.



Le système laser est installé dans la cabine d'un Pilatus PC-6.

Le maillage était alors de 0,5 point par mètre carré. «Nous voulions des données plus complètes et à jour avec différents formats de visualisation des résultats, explique Cyril Favre. Le canton de Vaud a alors pris les devants et Swisstopo s'est montré intéressé.»

### Redéfinir la frontière

Quelques vols pilotes ont déjà eu lieu du côté de la Riviera, de Lausanne et de Nyon, en 2012. Des survols des zones sensibles ont également été effectués pour la réalisation des cartes des dangers naturels. Et puis, cette année, l'Etat a recouru au système LiDAR

pour mettre à jour la frontière nationale avec la France, sur la commune de Crassier. «La frontière passe au milieu de la rivière Le Boiron, mais son lit bouge avec le temps, explique le géomètre cantonal. On aurait pu faire le relevé depuis le sol, mais cela aurait pris beaucoup plus de temps.»

Une fois le territoire cantonal entièrement quadrillé, il faudra encore traiter cette somme des données pour l'exploiter. «Nous avons fait le choix stratégique de six mesures par mètre carré, et pas plus, pour que la quantité d'informations soit gérable», note Cyril Favre.

Les Vaudois devraient disposer de la totalité des données traitées d'ici à la fin de 2016. Les communes sont de plus en plus friandes de géodonnées. Elles sont précieuses pour la gestion de leur territoire. Mais il restera encore une étape à bien négocier, comme le relève le géomètre cantonal: «Notre challenge ce sera ensuite de diffuser cette énorme quantité d'informations.»

Notre galerie photos  
avion.24heures.ch

## Une technique issue de la NASA

● Cette récolte de données LiDAR se réalise via un club de parachutisme à Kappelen, un petit aérodrome situé à proximité de Bière. C'est là qu'est basé le Pilatus PC-6 équipé du système laser. La première série de vols s'est terminée cette semaine. Elle a vu le petit avion survoler toutes les zones montagneuses du canton. Soit une trentaine d'heures de vol. Une deuxième session pour le Plateau est prévue cet automne.

Cet agenda répond à des contraintes. En montagne, il faut le moins de neige possible. Elle perturbe la réflexion du laser. Pour la plaine, il est nécessaire d'attendre que les arbres aient

moins de feuilles pour permettre au rayon de percer la canopée. «Juste sur la base du nuage de points, on arrive à déterminer s'il s'agit d'une forêt de feuillus ou de conifères», note Gilles Gachet.

Le travail du pilote est fastidieux, il doit suivre des lignes précises, comme un agriculteur laboure son champ. «Les zones de montagne sont plus complexes à couvrir, il faut voler à une altitude constante dans un terrain accidenté, indique Stephan Landtwing, de Swisphoto, l'entreprise qui a remporté le marché public. C'est pour cela que nous sous-traitons à un club de parachutisme, leur avion est agile.» Mais à l'inté-

rieur de l'appareil, c'est bien un opérateur de Swisphoto qui contrôle le boîtier LiDAR. Ce dernier envoie des impulsions laser à une fréquence de 400 000 coups par seconde. La distance parcourue par le rayon pour atteindre le sol est ensuite mesurée. Cette technologie a été développée par la NASA.

En parallèle, le boîtier prend également des images aériennes rectifiées géométriquement (orthophoto). Car, une fois la récolte de données effectuée, débute un travail de fourmi. Les informations fournies par ces nuages de points sont alors croisées avec les orthophotos. Cette opération vise à éliminer toutes les anomalies.

## Applications

### Des fonctions multiples

La demande pour les données obtenues avec le système LiDAR a explosé dans les années 2000. Les guichets cartographiques se multiplient et les services offerts deviennent de plus en plus spécifiques. Cette technologie apporte donc de précieuses informations pour la gestion du territoire.

Des informations qui permettent, par exemple, de réaliser des cadastres solaires afin de mettre en évidence les surfaces de toit les mieux adaptées aux panneaux photovoltaïques. La modélisa-

tion du bâti en trois dimensions est une autre possibilité offerte par ces données, tout comme l'analyse de l'impact visuel des éoliennes, ou encore le calcul de la hauteur des bâtiments.

Elles servent également à cartographier les zones d'inondations, de glissements de terrain, de chute de pierres et d'érosion.

Au niveau de la gestion forestière, il est possible de recourir aux données LiDAR pour localiser les grands arbres ou estimer et cartographier les dégâts en forêt suite aux intempéries.

