



Au Säntis, le laser détourne la foudre

ÉNERGIE Un consortium autour de physiciens de l'Université de Genève veut révolutionner le paratonnerre.

PAR **ARIANE GIGON**, ZÜRICH



Le rayon laser frôle la tour de 124 mètres du Säntis, et détourne la foudre. SP - JEAN-PIERRE WOLF



Le coup de foudre, qui n'en rêve pas? Mais certaines personnes s'intéressent à lui surtout pour éviter les dégâts matériels qu'il engendre. C'est le cas du physicien Jean-Pierre Wolf, de l'Université de Genève, qui teste actuellement un paratonnerre laser au sommet du Säntis, entre les cantons de St-Gall et les deux Appenzell, à 2500 mètres d'altitude. Nommé Laser Lightning Rod, le projet est mené conjointement par l'Université de Genève, l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, le Laboratoire d'optique appliquée de l'Ecole polytechnique de Paris et l'entreprise allemande Trumpf, qui a développé le laser utilisé. Les orages récents ont permis au projet de démarrer.

Quel est le but du projet du Säntis?

Nous cherchons un moyen de protéger des sites sensibles et d'assez grande taille de la foudre. Car le défaut d'un paratonnerre classique est de ne protéger qu'une relative faible surface au sol, dont le diamètre est équivalent à sa hauteur. Pour un aéroport, il faudrait une barre de l'ordre du kilomètre! L'idée du laser est de remplacer cette tige de métal par un canal, en l'occurrence de la lumière, qui conduit la foudre dans l'air. Cette lumière, c'est le laser. Au Säntis, le rayon laser créé frôle une tour déjà existante de 124 mètres de haut, qui fonctionne comme un paratonnerre classique, et dirige la charge électrique vers elle. La charge est ensuite conduite à la terre.

En laboratoire, vous l'avez testé sur quelle longueur?

Cela a fonctionné avec une installation haute tension, de deux millions de volts, sur une distance de quatre mètres. Sur le terrain, nous aimerions atteindre plusieurs centaines de mètres. Nous voulons accumuler les données pour non seulement savoir quelle longueur nous pouvons réellement atteindre, mais aussi pour en apprendre davantage sur le mécanisme de la foudre qui recèle encore beaucoup de mystères.

A quel type de sites pensez-vous?

Outre des aéroports, des centrales électriques ou nucléaires, les parcs éoliens sont un exemple typique d'infrastructures difficilement couvertes par des paratonnerres classiques. Les turbines sont régulièrement endommagées par la foudre et les réparations coûtent très cher. Les sites de lancement de satellites, comme celui de Kourou en Guyane, très exposé aux orages, sont aussi intéressés. Une proportion importante des feux de forêt sont en outre initiés par la foudre. Globalement, pour le seul continent européen, les dégâts dus à la foudre sont estimés à cinq milliards de francs par année.

Pourquoi avoir choisi le Säntis?

D'autres montagnes auraient été possibles en Suisse, comme le Monte San Salvatore ou le Monte Brè au Tessin, mais le Säntis détient le record du nombre de foudroiements par an – entre 100 et 400 – en Europe. En outre, Swisscom y a déjà une infrastructure et a la gentillesse de nous accueillir. Enfin, le site est déjà très bien équipé en instruments de mesure car l'EPFL y mène des analyses sur la foudre depuis une dizaine d'années.

Le démarrage de l'expérience a été repoussé, pourquoi?

Nous avons dû transporter 29 tonnes de matériel, dont une partie par hélicoptère. Au sommet, les vents peuvent atteindre 200 km/h. La météo a retardé le transport de presque deux semaines. Nous avons aussi, en conséquence, «perdu» l'analyse des orages de fin juin. Mais les jours prochains sont prometteurs. Je suppose que je suis le seul à croiser les doigts pour qu'il fasse mauvais temps!

C'est très difficile de prévoir où et quand tombe la foudre. Comment dès lors activer le laser à bon escient?

Oui, c'est très aléatoire. Pour les autorisations, nous avons dû déposer un dossier auprès de l'Office fédéral de l'aviation civile pour avoir la permission de «tirer», comme



nous disons. Nous avons un contrat qui définit une zone de 5 km de diamètre, qui forme une sorte de cylindre, interdite de vol d'avion lorsque nous enclenchons le laser. Nous devons avertir le contrôle aérien, Skyguide, avant de le faire. Car le laser, même s'il ne fait pas des trous dans les carlingues d'avion comme dans les James Bond, ne doit pas être regardé, sous peine de dommages oculaires. Et si la foudre finalement ne se déclare pas, nous appelons Skyguide pour libérer l'espace aérien.

D'autres essais similaires sont-ils menés ailleurs?

Cela fait plus de vingt ans que des tentatives sont menées: au Japon dans les années 90, au Canada plus tard, puis nous-mêmes au Nouveau-Mexique – un demi-succès. Nous avons ensuite mis quinze ans pour développer la technologie actuelle. Nous ne pourrions mener l'expérience sans le financement de 4,5 millions de francs de l'UE. Pour la suite, nous ne savons pas ce qui se passera. Ne plus être lié aux programmes de recherche européens serait une catastrophe.

Y a-t-il des recherches sur des moyens

Nombre d'éclairs en augmentation

La société française Météorage, qui livre les données captées par ses antennes à la Suisse et à d'autres pays, indique que les six premiers mois de 2021 représentent «le premier semestre le plus foudroyé en Suisse depuis 2012».

Les antennes ont détecté 31 745 éclairs nuages-sol (plus dangereux que les éclairs sol-nuages), contre 20 000 en moyenne pour cette période. Le record date du 20 juin, avec un total de 6753 éclairs.

d'empêcher la foudre de tomber?

Nous ne savons pas si un laser qui serait enclenché en permanence aurait cet effet. Mais nous ne voulons pas en arriver à modifier la dynamique des nuages. Est-ce que cela aurait un impact sur les précipitations, ailleurs? Nous ne le savons pas et je le crains. La géo-ingénierie, c'est-à-dire les technologies qui cherchent à modifier le climat, comme faire pleuvoir ou bloquer la pluie, pose des questions éthiques. C'est une problématique qu'il faut prendre très au sérieux. Avec le paratonnerre laser, il s'agit de protéger une zone délimitée, au sol, en faisant tomber la foudre à côté, ce qui n'a aucune influence sur le système atmosphérique global.

Avez-vous déjà des résultats des premières mesures?

Depuis la semaine dernière, nous accumulons des données, et ceci jusqu'à fin septembre. Il faut cependant les analyser, ce qui prend du temps. Nous aimerions avoir le plus d'événements possible. Jusqu'ici, tout fonctionne, le laser et les diagnostics. Nous sommes très optimistes.