

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** - (2007)  
**Heft:** 75

**Artikel:** Des sols révélateurs  
**Autor:** Schwab, Antoinette  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-971289>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Enquêteurs sur le lieu d'un crime. Grâce aux traces de terre que l'auteur d'un délit transporte, il devrait être plus facile à l'avenir de le confondre. Ces traces de terre sont analysées à l'aide d'un microscope électronique à balayage (en bas).



Jeanne Freudiger-Bonzon

PAR ANTOINETTE SCHWAB

**A**voir du flair et le sens de l'investigation, c'est indispensable pour mener des travaux scientifiques. Mais dans le cas de la recherche de Jeanne Freudiger-Bonzon, il faut aller plus loin encore et être capable de se glisser dans la peau d'un meurtrier. Cette géologue de 33 ans cherche en effet à déterminer si et comment les sols se différencient en Suisse, ceci afin de permettre à la police d'identifier des malfaiteurs, en se servant des traces de terre que ces derniers emportent avec eux depuis le lieu du crime, sur leurs chaussures, leurs vêtements ou à bord de leur véhicule.

#### Lieux de crimes fictifs

Comme les délits graves ont plutôt tendance à être perpétrés à proximité des grands centres urbains, la chercheuse vaudoise a porté son choix sur cinq villes de Suisse romande: Genève, Lausanne, Yverdon, Fribourg et Martigny. Elle y a prélevé des échantillons de sol sur des sites facilement accessibles, mais qui se trouvent dans des endroits mal éclairés, sans habitation alentour, et à proximité de cours ou de plans d'eau. A chaque fois, la procédure a consisté à collecter une poignée de terre à intervalles réguliers sur ces lieux de crimes fictifs pour procéder ensuite à des analyses.

Après un an de travaux, les premiers résultats sont très prometteurs. Jeanne Freudiger-Bonzon les qualifie même de

«hyperintéressants, géniaux et très positifs». Ses analyses permettent en effet d'attribuer chaque échantillon de sol à une région précise, même si, à l'exception de Martigny, les localités où ils ont été prélevés se trouvent toutes sur le Plateau suisse qui a une géologie très homogène.

#### Deux méthodes

Pour ses analyses qu'elle a effectuées à Oxford et Lausanne, la géologue a utilisé deux méthodes différentes. La première est une analyse par fluorescence des rayons X (XRF) qui révèle la concentration chimique des éléments présents dans chaque échantillon de sol. Il s'agit de chauffer deux grammes de chaque échantillon à 1200°

Celsius avant de couler le tout dans une soucoupe de platine. Il en résulte un petit disque de verre brun vert de quelques millimètres d'épaisseur dont on détermine les composants chimiques. Dans une deuxième phase, près de 25 éléments présents sous forme de traces sont quantifiés en ppm (parties par million) à l'aide d'un spectromètre de masse à plasma et ablation laser (LA-ICP-MS). Le laser découpe un trou minuscule dans le verre et le matériau obtenu s'évapore dans le spectromètre de masse à plasma où ses particules subissent une accélération, avant de retomber sur différents points d'un détecteur, en fonction de leur masse. Ces analyses chimiques révèlent les différentes

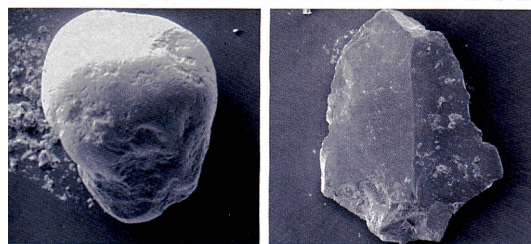
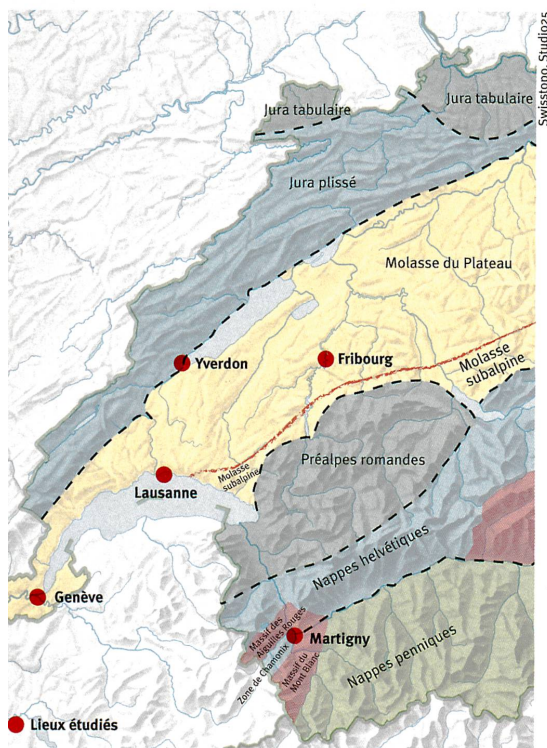


Martin Guggisberg/remote.ch

## Des sols révélateurs

L'étude forensique des sols est encore une terra incognita. Seuls quelques experts dans le monde travaillent dans ce domaine. Parmi eux, une géologue suisse.





En Suisse, les sols sont différents selon les régions. Près de Lausanne, les grains de quartz présents dans le sol sont émousés, alors qu'ils sont beaucoup plus anguleux à Martigny. On peut ainsi déterminer le lieu de provenance des traces de terre.

caractéristiques des sites analysés. Un site industriel peut par exemple présenter des valeurs en plomb élevées.

La deuxième méthode d'analyse, dite morphologique, permet d'étudier les surfaces des grains de quartz présents dans tous les sols. Pour ce faire, la scientifique tamise les échantillons de sol et sélectionne 50 grains de quartz à la loupe binoculaire, à l'aide de brucelles. Le microscope électronique à balayage se charge de rendre leurs surfaces observables. «De manière générale, explique la spécialiste, les grains de quartz de Martigny sont beaucoup plus anguleux, parce qu'ils se trouvent plus près des Alpes et ont donc été moins transportés.»

### Coup de chance

La géologue, qui a fait ses études à Lausanne, connaissait déjà les méthodes d'analyse chimique. L'analyse morphologique, en revanche, est une spécialité de Peter Bull du Centre pour l'environnement de l'Université d'Oxford (OUCE), un expert de ce domaine novateur qu'est la géologie forensique. Un coup de chance pour Jeanne Freudiger-Bonzon. «J'ai longtemps cherché, souligne-t-elle. Aux Etats-Unis, par exemple, l'accès au FBI, qui fait de telles analyses, est exclusivement réservé aux Américains.» A la fin du mois d'octobre, elle a pu présenter ses résultats de recherche lors du deuxième Congrès international de sciences forensiques criminelles et environnementales à Edimbourg.

La bourse du Fonds national suisse qui lui a permis de séjourner à l'Université d'Oxford lui a été accordée pour un an. Si elle devait être reconduite, la chercheuse souhaiterait pouvoir étudier les traces de terre sur des voitures après de longs trajets. Et elle aimerait aussi pouvoir travailler sur des matériaux provenant de cas réels.

### Confondre un malfaiteur

Si cela ne tenait qu'à elle, la police devrait systématiquement prélever et conserver des échantillons de sol sur les lieux de crime. Les expériences menées en Angleterre montrent en effet qu'en cas d'absence d'échantillon d'ADN ou d'empreintes digitales, les comparaisons des sols peuvent permettre de confondre un malfaiteur. ■

## Des capteurs sans fil qui durent longtemps

PAR PATRICK ROTH  
IMAGE EPFL

Les réseaux de senseurs sans fil pourraient faciliter de nombreuses mesures de routine, dans les domaines du monitoring environnemental, de la médecine ou de l'industrie. La première génération de cette nouvelle technologie est actuellement au banc d'essai à l'EPFL.

**L**es réseaux de transmission de données sans fil sont omniprésents dans le monde industrialisé. En Suisse, ils permettent une utilisation quasiment généralisée de la téléphonie mobile, l'accès par hot spots interposés à l'e-mail, à Internet et à l'agenda électronique lorsqu'on est en déplacement ou encore l'installation bon marché de réseaux informatiques dans les entreprises, sans devoir avoir recours à un coûteux câblage.

Mais cette technologie WiFi si pratique présente aussi de gros points faibles. Emetteurs et récepteurs sont très gourmands en électricité et l'impact de leur rayonnement électromagnétique sur le corps humain est controversé. Par ailleurs, cette technologie utilise des processeurs très performants et donc coûteux. Initialement prévue pour pouvoir transmettre les quantités de données toujours plus importantes engendrées par la communication mobile, la technologie sans fil actuelle est en revanche beaucoup trop coûteuse pour saisir et transmettre de simples valeurs mesurées dans l'environnement ou dans le monde du travail.

### La batterie tient toute une année

La nouvelle communication à ultra large bande (ULB) mise au point et actuellement