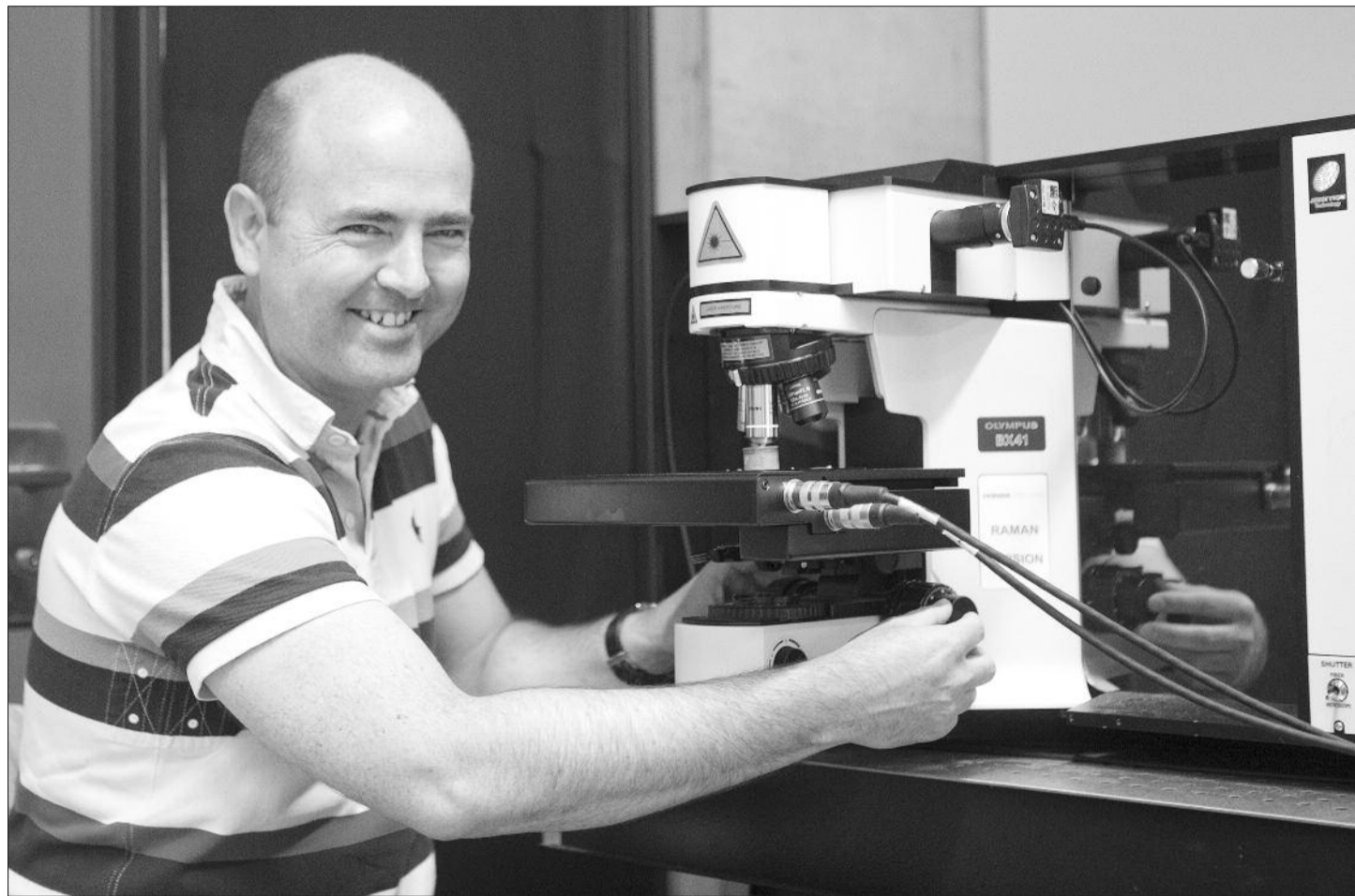




# Exciter les molécules pour analyser la matière

**SCIENCE.** L'Ecole d'ingénieurs de Fribourg propose à l'industrie des analyses de matériaux. Le professeur gruérien Pierre Brodard explique l'intérêt de la spectroscopie Raman.

THIBAUD GUISAN



L'appareil de l'Ecole d'ingénieurs de Fribourg sert notamment à l'analyse de médicaments. Le professeur gruérien Pierre Brodard est responsable du laboratoire. PHOTOS CHLOÉ LAMBERT

## Jeudi éco

Un rayon de lumière est diffusé par l'échantillon de matière. Relié à un microscope, le dispositif est placé dans un laboratoire de l'Ecole d'ingénieurs de Fribourg. Sa mission: proposer une analyse de la composition chimique de matériaux.

Depuis deux ans, ces analyses – de spectroscopie Raman dans le jargon – sont proposées à des clients externes par l'Institut des technologies chimiques. Dans le domaine de l'industrie ou de l'archéologie (*lire ci-dessous*). «Un des objectifs de notre école est d'apporter un soutien scientifique à l'économie», explique Pierre Brodard. Enfant de La Roche, le chimiste est professeur depuis février 2012 à Fribourg.

L'école d'ingénieurs où il enseigne dispose d'un des rares appareils capables de mesurer des spectres Raman à haute résolution en Suisse. La méthode s'appuie sur les recherches du scientifique indien Chandrashekhara Venkata Raman, prix Nobel de physique en 1930. «L'idée est d'envoyer un faisceau laser sur la matière», explique Pierre Brodard, responsable du laboratoire. La lumière excite les molécules. De leur vibration, on peut déduire la composition chimique de l'objet. Pour faire simple, on compare le flux de lumière à l'entrée et à la sortie du circuit. La modification du flux donne des informations sur la nature de l'échantillon analysé. «On compare le spectre aux spectres de référence de notre base de données.»

### Echantillon intact

Grand avantage de la méthode: l'objet reste intact, contrairement à une analyse chimique traditionnelle, où un solide est dissous. Exemple type:

l'analyse de la teneur en graisses d'un aliment. «A la fin, le sandwich ne ressemble plus qu'à une matière grisâtre», illustre Pierre Brodard.

Autre atout du procédé: il offre une analyse locale. «Le tir de lumière permet de viser des points d'un micron (0,001 mm). En procédant par balayage sur une tranche de l'échantillon, il est possible de cartographier la composition d'un solide.»

### Mandats du pharma

La méthode convainc. En particulier l'industrie pharmaceutique qui confie régulièrement des mandats au laboratoire fribourgeois. «On analyse des médicaments», explique Pierre Brodard. Une pastille est composée de quelques pour cent de principe actif. Le reste, c'est de l'excipient, une substance non active. Notre dispositif permet de vérifier que la distribution du principe actif soit homogène dans le produit fini.

Lorsqu'on coupe un comprimé en deux, il serait malvenu

que tout le principe actif se trouve d'un côté et que l'autre moitié ne fasse plus qu'office de placebo. «Avec un microscope traditionnel, il n'est pas possible de discerner le principe actif de l'excipient, puisqu'il s'agit de deux poudres blanches sans différence visible.»

Le spectromètre repose sur un coussin d'air, pour éviter les vibrations parasites. A l'intérieur de l'appareil, miroirs et lentilles conduisent le flux de lumière. Le tout est relié à un ordinateur. L'installation, d'un coût d'environ 200 000 francs, a été acquise par l'Ecole d'ingénieurs. Les rentrées d'argent liées aux analyses alimentent le budget général de l'institution. «Mais les analyses ont aussi un intérêt pédagogique. Certaines sont confiées à des étudiants.»

### Projet «plasturgique»

Dès cet automne, le laboratoire fribourgeois participera à une recherche dans le domaine de la plasturgie. Objectif: prédire la durée de vie de polymères

## PIERRE BRODARD

Age. 40 ans.

Domicile. Berne.

**Fonction.** Professeur de chimie physique à l'Ecole d'ingénieurs de Fribourg depuis février 2012. Responsable de la recherche dans le domaine de la spectroscopie Raman.

**Parcours professionnel.** Collaborateur scientifique au Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche de Thoune, où il est responsable du laboratoire de spectroscopie Raman (2008-2012). Recherche appliquée avec les entreprises horlogères pour des essais de nouveaux matériaux, plus résistants et plus légers.

**Formation.** A grandi à La Roche, a effectué son école secondaire à Bulle, avant le Collège du Sud. Diplôme en chimie à l'Université de Fribourg (1994-1999), doctorat à l'Université de Genève en chimie physique (1999-2004), postdoc au Japon (2004-2005): c'est là, à l'Université Tohoku de Sendai qu'il se spécialise dans la spectroscopie Raman. Il poursuit dans cette voie à l'EPFL, où il est assistant postdoctorant (2005-2008).

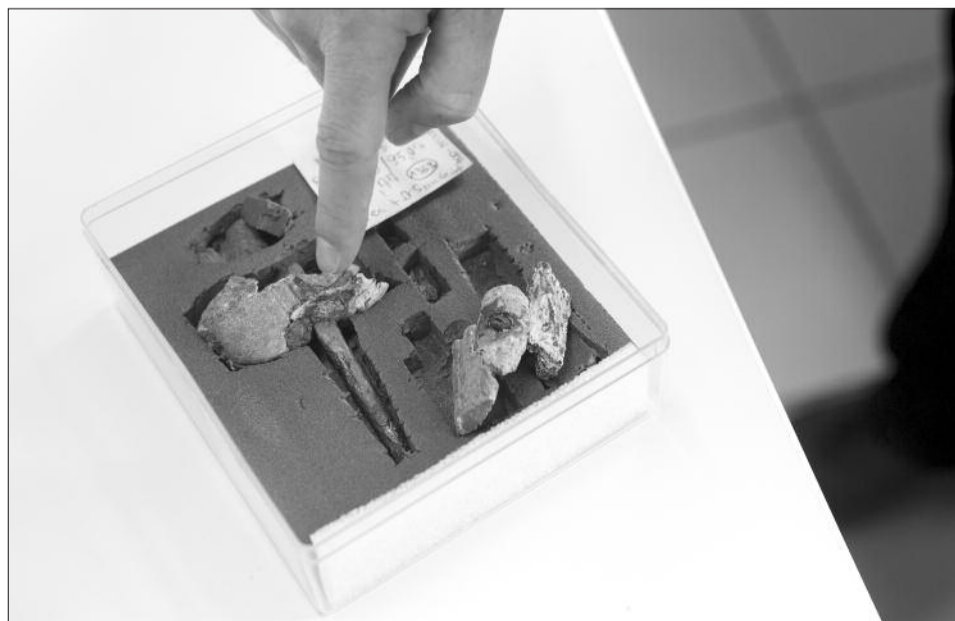
(plastiques) soumis à des contraintes de température et/ou à des agents chimiques, ainsi qu'à l'exposition aux rayons ultraviolets. La recherche est un projet collaboratif du Pôle scientifique et technologique du canton de Fribourg (PST-FR). Intitulé Poly-Age et doté d'un budget de 160 000 francs, il réunit quatre

partenaires industriels: Geberit Fabrication à Givisiez, Johnson Electric Switzerland à Morat, Jesa à Villars-sur-Glâne et Wago Contact à Domdidier. Ces derniers apporteront un cofinancement au projet soutenu par le PST-FR. «Un collaborateur scientifique pourra être engagé pendant une année à plein temps.» ■

## Pommeau d'épée à la loupe

L'industrie n'est pas seule à s'intéresser à la spectroscopie Raman. Les archéologues ont aussi recours aux analyses de l'Institut des technologies chimiques de l'Ecole d'ingénieurs de Fribourg. Son laboratoire est mandaté ponctuellement par le Musée romain d'Avenches ou par le Service archéologique de l'Etat de Fribourg (SAEF). Exemple tout récent avec l'analyse d'un pommeau d'épée gallo-romain (*photo*), constitué d'os et d'une tige en fer. L'objet date de la fin du 1<sup>er</sup> ou du début du 2<sup>e</sup> siècle après J.-C. Il a été retrouvé sur le site de l'agglomération gallo-romaine de Marsens, situé près du centre équestre. Sa découverte remonte aux années 1980 lors de fouilles liées à la construction de l'autoroute A12. «On l'a retrouvé dans des niveaux appartenant à la première occupation romaine du site», précise Emilie Rossier, assistante scientifique au SAEF.

Une masse verdâtre intriguait les archéologues. «Il pouvait s'agir d'une trace de réparation antique, avec une colle. Or, c'est très rare à l'époque romaine.» La spectroscopie Raman a pu écarter l'hypothèse. «Ces analyses poussées de la matière nous sont très précieuses, note Emilie Rossier. Elles sont répandues en archéologie et en restauration, mais elles ne sont pas appliquées à n'importe quel objet ni reconduites aussi souvent qu'on le voudrait en raison de leur coût assez élevé.» TG



## EN BREF

### BULLE

#### La Tuile propose deux logements individuels

La Tuile conjugue l'accueil d'urgence avec une dynamique de réinsertion. Depuis dix ans à Fribourg et trois ans à Bulle, l'association propose ainsi des logements accompagnés. Cette solution de transition consistait jusqu'à présent en des habitations collectives. Pour la première fois, deux logements individuels font également partie de la prestation (*La Gruyère* du 29 avril). Mercredi, La Tuile a en effet inauguré deux studios qu'elle a aménagés dans sa maison à Bulle. Le dispositif de logement accompagné, sur les deux sites du chef-lieu gruérien comprend désormais onze places. «Ce qui devrait couvrir les besoins pour la région à moyen terme», relève le directeur Eric Mullener.

## À L'AGENDA

### BULLE

**Cour du château:** concert sérénade du Chœur-Mixte de Bulle et de La Cécilienne de Domdidier. **Ve 20 h.**

**Centre:** Marché folklorique de Bulle, avec artisanat et animations. **Je 8 h-15 h.**

### BROC

**Plaine des Marches:** Rencontres des jeunes gruériennes. **Je dès 18 h, ve dès 16 h, sa dès 8 h 30, di dès 9 h.**

**Place de l'église:** départ pour une randonnée à la Dent-de-Broc. Inscriptions au 026 921 17 77. **Sa 9 h-16 h.**

### CHÂTEL-SAINT-DENIS

**Lieu à déterminer:** balade dans la nature à la rencontre des fleurs de Bach, dans le cadre de Communes en mouvement. Inscriptions au 079 318 01 39. **Ve 14 h-17 h.**

### ESTÉVENENS

**Village:** rencontre d'anciens véhicules (cortège sa 16 h). **Sa et di.**

### GRUYÈRES

**Cité:** Fête du livre, avec bouquinistes, lectures, chasse au livre pour les enfants, dictée, dédicaces. **Sa 9 h-19 h, di 9 h-17 h.**

### REMAUFENS

**Terrain de foot:** rallye pédestre pour les 60 ans du ski-club. Inscriptions sur [www.cslr.ch](http://www.cslr.ch). **Samedi.**

### ROMONT

**Tour du Sauvage:** le Théâtre des Remparts invite à une «Party-DéesseTupperLightWareRose». Réservations au 026 652 90 51. **Je 20 h et 21 h.** Exposition de photos d'Eric Aebly. **Du 4 au 10 juillet.**

### RUE

**Centre:** départ pour une balade en rétro-bus avec arrêts notamment à Ursy, Rue, Promasens, Servion, etc. **Sa 9 h 20, 11 h 20, 13 h 20, 15 h 20.**

### LA TOUR-DE-TRÊME

**Crèche Les chemins de l'enfance:** café parents-enfants, dans le cadre de l'Education familiale. Infos au 079 222 20 17. **Sa 9 h 30-11 h 30.**