

Titre : Nouvelle approche multi-spectroscopique haute résolution pour améliorer la traçabilité de produits alimentaires



N Gilon-Delepine, N Baskali-Bouregaa :

Institut des Sciences Analytiques ISA UMR 5280, CNRS, Université Claude Bernard Lyon1, ENS, 5 rue de la Doua, 69100 Villeurbanne

De nombreuses productions reposent sur l'exploitation de produits naturels en particulier dans le domaine alimentaire. Les outils de spectrométries plasmas tels que la spectrométrie induite par laser (LIBS) et l'analyse ICP-MS haute résolution permettent de mettre en évidence des traceurs caractéristiques de l'origine d'un produit. La combinaison de ces techniques permet d'obtenir une empreinte élémentaire, isotopique et partiellement moléculaire de l'échantillon. L'objectif est d'étudier les paramètres instrumentaux, en particulier en spectrométrie LIBS, afin de produire une information spectrale enrichie puis d'en extraire plus facilement l'identification de l'origine d'un échantillon. De nouveaux traceurs isotopiques seront étudiés en ICP-MS.

L'étiquette d'un produit alimentaire peut renvoyer à une indication géographique spécifique, ce concept englobe les appellations d'origine protégées (AOP) et les indications géographiques protégées (IGP) pour les aliments et les vins, tandis que d'autres produits ne peuvent disposer que d'indications géographiques. Ces dernières années, de nombreux labels indiquant l'origine des produits alimentaires ont été introduits. Il est ainsi nécessaire de développer des outils d'analyse capables d'authentifier et de vérifier la traçabilité des produits alimentaires afin de réduire l'utilisation frauduleuse de ces labels.

Le sujet vise à développer des outils capables de mesurer l'empreinte élémentaire ainsi que des rapports isotopiques caractéristiques de l'origine géographique d'un produit. Ces techniques (LIBS et ICP-MS) ont déjà été utilisées individuellement pour distinguer l'origine géographique de plusieurs produits (cafés, vins, (1,2)). L'objectif final de l'étude est de construire un modèle de vérification de l'origine géographique déclarée de certains produits commerciaux.

Si les rapports isotopiques du bore et du strontium sont bien connus pour varier d'une région à l'autre, ils ne sont pas toujours présents dans tous les échantillons. Pour obtenir de nouveaux traceurs isotopiques, des études seront effectuées sur les éléments présents dans les produits alimentaires, l'ICP-HR-MS sera employé dans ce cadre pour son fort pouvoir de résolution et sa capacité à détecter des traces. Pour obtenir une empreinte élémentaire rapide des échantillons alimentaires, on utilisera la spectrométrie LIBS car elle présente l'avantage de fournir une mesure rapide avec peu ou pas de préparation d'échantillon (2, 3).

Mots clefs : LIBS, spectrométrie optique, analyse élémentaire, spectrométrie ICP MS haute résolution

Contact : Dr. Nicole Gilon-Delepine, Maître de conférences (HDR),

nicole.gilon@univ-lyon1.fr / 04 37 42 35 61

nadia.baskali-bouregaa@univ-lyon1.fr /04 37 42 35 42

References:

- 1 Ye Tian et al, Classification of wines according to the contained trace elements with laser-induced breakdown spectroscopy, presented at the LIBS2016 Conference, Chamonix, France
- 2 Barbier S., Perrier S., Freyermuth P., Perrin D., Gallard B., et Gilon N., Plastic identification based on molecular and elemental information from laser induced breakdown spectra: a comparison of plasma conditions in view of efficient sorting. Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy, 2013, 88, 167-173.
- 3 Liu H-C, You C-F, Chen C-Y, Liu Y-C, Chung M-T, Geographic determination of coffee beans using multi-element analysis and isotope ratios of boron and strontium, Food Chemistry, 2014, 142, 439-445.

Title: New high resolution multi-spectroscopic approach to improve traceability of different food products



N Gilon-Delepine, N Baskali-Bouregaa
Equipe Spectrométries Plasma Couplages et Spéciation

Institut des Sciences Analytiques ISA UMR 5280, CNRS, Université Claude Bernard Lyon1, ENS, 5 rue de la Doua, 69100 Villeurbanne

Many productions are based on the exploitation of natural products, especially in the food sector. Plasma spectrometry tools such as laser-induced breakdown spectrometry (LIBS) and high-resolution ICP-MS (inductively coupled plasma with mass spectrometry) analysis make it possible to identify tracers like elemental profile and isotopic ratios correlated to the geographical origin of a product. The combination of these techniques makes it possible to obtain an elementary, isotopic and partially molecular imprint of the sample. The objective is to study the instrumental parameters, in order to produce enriched spectral information and then to extract more easily the identification of the origin of a sample. New isotopic tracers will be searched in the case of ICP-HR-MS.

A product name identified as a geographical indication is one that is closely linked to a specific production area. This concept encompasses protected designations of origin (PDOs) and protected geographical indications (PGIs) for foods and wines, while other products may only have geographical indications. In recent years many labels assessing for the origin of food products were introduced. Authentication and traceability studies for food and food products aims to reduce fraudulent use of these labels.

This research will aim to assess the ability of the element fingerprint, isotope ratios measurements combined to a molecular information provided by LIBS spectra, to trace the origin of various feeds and beverages from different geographical origins. These techniques have indeed already been partly used to distinguish the geographical origin of several products (i.e coffee and wines (1,2)). The final aim of the study is to build a model for verifying the declared geographical origin of some commercial products.

If boron and strontium isotopic ratios are well known to vary from one region to the other, these are not always present in all kind of samples. To obtain new isotopic tracers investigations will be made on elements present at higher concentrations in food products. Measurement using a sector field ICP-HR-MS will be performed during this research. In order to obtain an elemental fingerprint of the food samples, LIBS spectroscopy will be employed as it has the advantage to provide a fast measurement of many elements with little or no sample preparation. Furthermore both elemental and partially molecular informations are available with careful study of the LIBS spectra (2,3).

Key words : LIBS, optical spectrometry, elemental analysis, ICP-HR-MS

Contact : Dr. Nicole Gilon-Delepine, Maître de conférences (HDR),

nicole.gilon@univ-lyon1.fr / 04 37 42 35 61

nadia.baskali-bouregaa@univ-lyon1.fr /04 37 42 35 42

References:

- 1 Liu H-C , You C-F, Chen C-Y, Liu Y-C, Chung M-T, Geographic determination of coffee beans using multi-element analysis and isotope ratios of boron and strontium, Food Chemistry,2014 , 142, 439–445
- 2 Ye Tian et al, Classification of wines according to the contained trace elements with laser-induced breakdown spectroscopy, presented at the LIBS2016 Conference, Chamonix, France
- 3 Barbier S., Perrier S., Freyermuth P., Perrin D., Gallard B., et Gilon N., Plastic identification based on molecular and elemental information from laser induced breakdown spectra: a comparison of plasma conditions in view of efficient sorting. Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy, 2013, 88, 167-173.