

## La spectroscopie submillimétrique et THz : un outil efficace pour la surveillance de la fraîcheur d'aliments de diverses natures ?

La première période du projet Terafood a permis d'identifier des indicateurs pertinents de la détérioration du saumon d'Atlantique (*Salmo salar*). Nous avons pour ambition de proposer une nouvelle approche utilisant les composés gazeux produits du fait d'une activité microbienne pour la surveillance de la fraîcheur de cet aliment cible. La spectroscopie d'absorption dans le domaine submillimétrique et THz est potentiellement très attractive. L'intérêt de cette bande spectrale est que l'on peut obtenir des signatures extrêmement claires (au moins à faible pression) des différents gaz composant un mélange. **Dans le principe, le domaine THz et sub-millimétrique offre une excellente sélectivité.** Il nous faut ensuite identifier les traceurs présentant un moment dipolaire important pour être compatible avec une détection de traces.

Pour illustrer cette approche, nous avons adapté un spectromètre existant et développé au Laboratoire de Physico Chimie de l'Atmosphère pour le suivi temporel d'une molécule cible au sein d'un mélange. Le principe de l'expérience est présenté en figure 1. Nous utilisons une source microonde multipliée en fréquence pour couvrir la gamme de 100 à 900 GHz (3 à 0,333 mm de longueur d'onde). Une cellule d'absorption assure l'interaction entre le rayonnement et le gaz sous étude. Une diode Schottky est utilisée pour la détection du signal. L'ensemble fonctionne à température ambiante. Le balayage en fréquence de la source et la détection du signal associé permettent de faire apparaître des absorptions à des fréquences caractéristiques des gaz présents dans la cellule (voir figure 2).

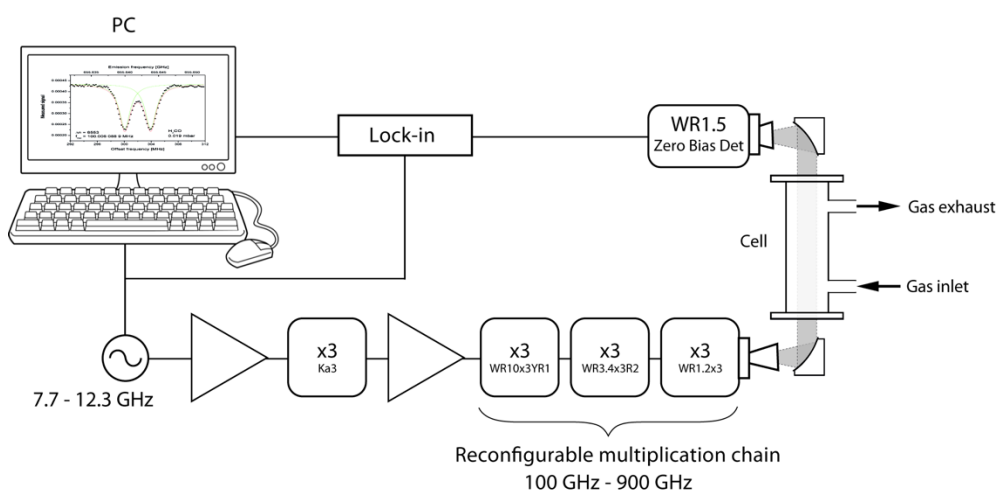


Figure 1 : Schéma de l'expérience d'absorption moléculaire

A condition que les paramètres spectroscopiques soient connus, il est alors possible d'en déduire la quantité de la molécules cibles. Sur cet exemple, nous avons clairement identifié le formaldéhyde et quantifié sa concentration au niveau du ppm. Afin d'améliorer le rapport signal/bruit, il est possible

d'utiliser une technique de modulation de fréquence associée à une démodulation à la seconde harmonique au prix d'une perte d'informations sur la forme de raie nécessitant une étape de traitement de données et de calibration pour obtenir la quantité de molécules cibles.

L'objectif est désormais de réaliser une expérience de faisabilité sur un échantillon simulant la présence de marqueurs de dégradation du saumon d'atlantique pour ensuite identifier les pistes d'améliorations puis proposer un prototype dédié à un ou plusieurs marqueurs pertinents du suivi de sa qualité.

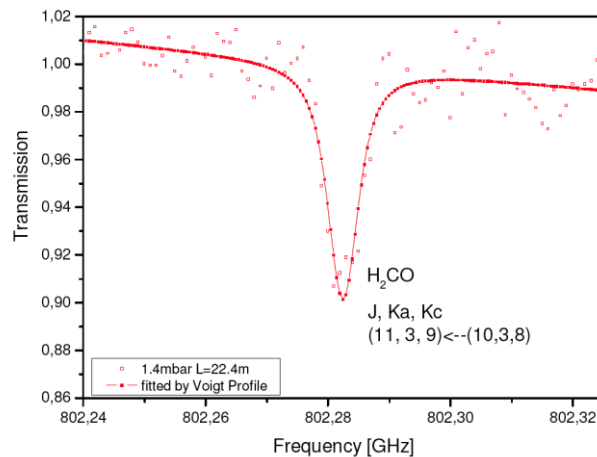


Figure 2: Signal d'absorption du formaldéhyde dans un mélange complexe

- Plus d'information sur le projet, voyez <https://terafood.iemn.fr/>
- Si vous voulez plus d'info sur le projet, n'hésitez pas de contacter le coordinateur du projet Mathias Vanwolleghem - [mathias.vanwolleghem@iemn.univ-lille1.fr](mailto:mathias.vanwolleghem@iemn.univ-lille1.fr)
- Si vous êtes intéressé de faire partie du conseil consultatif de ce projet, n'hésitez pas de contacter Isabelle Sioen – [Isabelle.Sioen@UGent.be](mailto:Isabelle.Sioen@UGent.be)

Avec le soutien du Fonds Européen de Développement Régional

