

Communiqué de presse – 15 juin 2026

## **Innovation en sécurité alimentaire : un outil en accès libre pour cartographier la composition des aliments**

**Prédire la fraîcheur ou la teneur en sel d'un aliment : c'est l'innovation développée par une équipe internationale coordonnée par INRAE et impliquant l'université de Tokyo. L'outil analyse des données d'imagerie hyperspectrale pour cartographier les évolutions chimiques des aliments mais aussi prédire la présence de composés invisibles pour les caméras, afin d'optimiser les procédés de transformation, ou réduire le risque bactériologique. Des résultats publiés dans *LWT - Food Science and Technology*.**

L'industrie agroalimentaire fait face à un défi permanent : garantir la qualité et la sécurité sanitaire de produits frais ou transformés (viande, poisson) qui sont par nature variables et périssables. Encore aujourd'hui, le contrôle qualité en usine repose sur des analyses chimiques destructives, lentes, et souvent très techniques. Par exemple dans la filière du poisson, un technicien évalue au toucher la fermeté du produit et effectue des analyses chimiques qui ne donnent qu'une moyenne globale au mieux le lendemain – et cela sur un échantillon qui doit être broyé.

### **Que permet l'imagerie hyperspectrale ?**

L'imagerie hyperspectrale – une technologie capable de « voir » l'invisible (eau, gras, altération) via l'information du visible et de l'infrarouge – offre une alternative rapide et non destructive, en plus de permettre le contrôle de tous les aliments sur une ligne de production. Cependant, son adoption par les chercheurs et les industriels est freinée par l'extrême complexité des données générées et le coût des logiciels propriétaires.

Une équipe internationale, coordonnée par INRAE et impliquant l'université de Tokyo, a levé ce verrou en développant un outil informatique libre et transparent, **pour démocratiser et standardiser l'usage de cette technologie**.

Il permet en premier lieu de suivre les évolutions chimiques d'un aliment (oxydation, variation de couleur, etc.) en cartographiant la surface du produit pixel par pixel, grâce au traitement de l'information de différents types de caméras (visible et infrarouge). Sur des saucissons en cours d'affinage, les scientifiques ont pu quantifier spatialement la perte en eau et l'oxydation, visualisant concrètement le séchage de la périphérie vers le cœur, permettant ainsi l'optimisation du procédé.

### **Prédire la présence d'un composé**

L'innovation principale de cet outil est une fonctionnalité permettant de produire une cartographie prédictive d'un composant d'intérêt, par exemple le sel, qui est pourtant « invisible » pour les caméras spectrales, via une IA sobre, c'est-à-dire peu gourmande en énergie et ressources de calcul. Sur des filets de truites, l'algorithme a prédit la présence de sel avec une fiabilité de près de 98 %, en identifiant l'empreinte indirecte que laisse le sel sur les molécules d'eau en surface. Cette précision spatiale révolutionne le contrôle qualité : là où une analyse classique donne un taux de sel moyen, cet outil révèle les hétérogénéités locales. Détecter les facteurs propices à une possible

contamination est crucial pour la sécurité alimentaire, car une zone très localisée manquant de sel ou en contenant trop peut devenir un foyer de développement bactérien.

Cette boîte à outil, qui fonctionne sur tout type d'aliments et des tissus biologiques, est à disposition dans son état brut, et le développement d'un logiciel clé en main pourrait être envisagé dans un projet futur. L'objectif à long terme est de le faire évoluer vers une solution adaptée aux procédés industriels de transformation ou de conservation, comme par exemple alerter de manière précoce le développement bactérien des aliments.

Une DIRV (déclaration d'inventions et de résultats valorisables) a été déposée (DI-RV-26-0053), et le code est mis en ligne sur la forge INRAE à disposition des chercheurs.

<https://forge.inrae.fr/arnogermond/hsi-processing-python>

INRAE demande toutefois aux industriels de contacter les scientifiques avant d'utiliser ou modifier le code.

### Référence

Lalle Y., Kominami Y., Germond A. (2026). An open-source python workflow to characterize food samples and food processes by hyperspectral image analysis coupled with machine learning. *LWT - Food Science and Technology*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2026.119461>

### Contact scientifique :

Arno Germond - [arnaud.germond@inrae.fr](mailto:arnaud.germond@inrae.fr)

Unité de recherche Qualité des produits animaux

Département scientifique Sciences pour l'ingénierie des aliments, des produits biosourcés et des résidus de l'activité humaine (TRANSFORM)

Centre INRAE Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes

### Contact presse :

Service Médias et opinion INRAE : 01 42 75 91 86 – [presse@inrae.fr](mailto:presse@inrae.fr)

---

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation. L'institut rassemble une communauté de plus de 10 000 personnes, avec 8000 personnels permanents et près de 2500 contractuels financés sur projet chaque année, au sein de 270 unités de recherche, de service et d'expérimentation implantées dans 18 centres sur toute la France.

Institut de recherche finalisée, il se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier en Europe et le second organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ».

INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population et au défi de la sécurité alimentaire, au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut joue un rôle majeur pour construire des solutions durables avec ses partenaires de la recherche et du développement et ainsi aider les agriculteurs et tous les acteurs des secteurs alimentaires et forestiers à réussir ces transitions.

**la science pour la vie, l'humain, la terre**



[www.inrae/presse](http://www.inrae/presse)