

## FICHE DE RECUEIL DES FAITS MARQUANTS DEPARTEMENTS/CENTRES

(Renseigner une fiche par fait marquant.

Les départements/centres peuvent choisir de faire la synthèse de plusieurs FM en une seule fiche si pertinent)

Année concernée : 2021 (Publication ou réalisation de 2021)

Fiche envoyée par : **TRANSFORM / Versailles**

Priorité attribuée au FM (à renseigner par le CD/PC/) :

Titre du fait marquant : **Un nouvel outil biomimétique pour appréhender les perceptions tactiles entre la langue et le palais.**

Catégorie: Publication (<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106602>); Innovation

Contact (adresse mail) : Vincent Mathieu ([vincent.mathieu@inrae.fr](mailto:vincent.mathieu@inrae.fr))

Unité : UMR 782 SayFood

Adresse mail DU : [catherine.bonazzi@inrae.fr](mailto:catherine.bonazzi@inrae.fr)

Département : TRANSFORM

Centre INRAE : Versailles-Grignon

OS ou OP INRAE 2030 (cf. classification proposée en annexe) :

OS 2.4 Construction des qualités des régimes alimentaires

OS 4.3 Une nutrition préventive pour la santé publique et environnementale

Metaprogramme (si adapté) :

Mots-clés (rubrique libre) : Perception tactile, aliment, langue, biomécanique, physiologie

**Résumé** (10 à 15 lignes max. à rédiger sous une forme exportable dans le Rapport Annuel.)

Lorsque l'on consomme un aliment, les interactions mécaniques avec la langue et le palais participent au plaisir sensoriel, en même temps qu'elles permettent de renseigner sur le bol alimentaire en vue de sa déglutition (notions de confort et de sécurité). Pour comprendre les mécanismes à l'origine de ces perceptions, nous avons conçu un outil biomimétique dont le but est de simuler la manipulation de l'aliment entre la langue et le palais. Sa spécificité est qu'il prend en compte différents facteurs physiologiques impactant les perceptions tactiles afin de hiérarchiser leur influence. En particulier, il est équipé d'une langue artificielle, dont les propriétés telles que la rigidité, la rugosité ou encore la lubrification peuvent être modulées à façon. La langue ainsi conçue est soumise à différentes séquences de mouvements complexes combinant compression et cisaillement. Enfin, le système embarque différents instruments de mesures physiques pour suivre les interactions mécaniques entre l'aliment, la langue et une surface plane et rigide qui joue le rôle du palais dur. Une preuve de concept de ce nouvel outil a permis de souligner le rôle important joué par les propriétés de rugosité et de rigidité de la langue dans les mécanismes de friction avec le palais. A l'avenir, l'outil pourra être mis à profit pour concevoir et développer des aliments adaptés aux besoins d'individus présentant des spécificités physiologiques.

(400 mots/ 2700 caractères max. pour l'ensemble des 4 rubriques ci-dessous)

**Contexte et enjeux** : Comme en témoigne la récente attribution du prix Nobel de Médecine 2021, la compréhension des mécanismes à l'origine des perceptions tactiles constitue un défi scientifique majeur. Au cours du séjour en bouche de l'aliment, ces perceptions participent au plaisir sensoriel, en même temps qu'elles permettent de déterminer à quel moment ce dernier peut être dégluti, dans des conditions qui se doivent d'être à la fois confortables et sûres. La compréhension des mécanismes de perceptions tactiles requiert d'intégrer non seulement les propriétés des aliments, mais également les caractéristiques physiologiques complexes des organes de la cavité orale, dont on sait qu'elles peuvent varier de façon

importante d'un individu à l'autre.

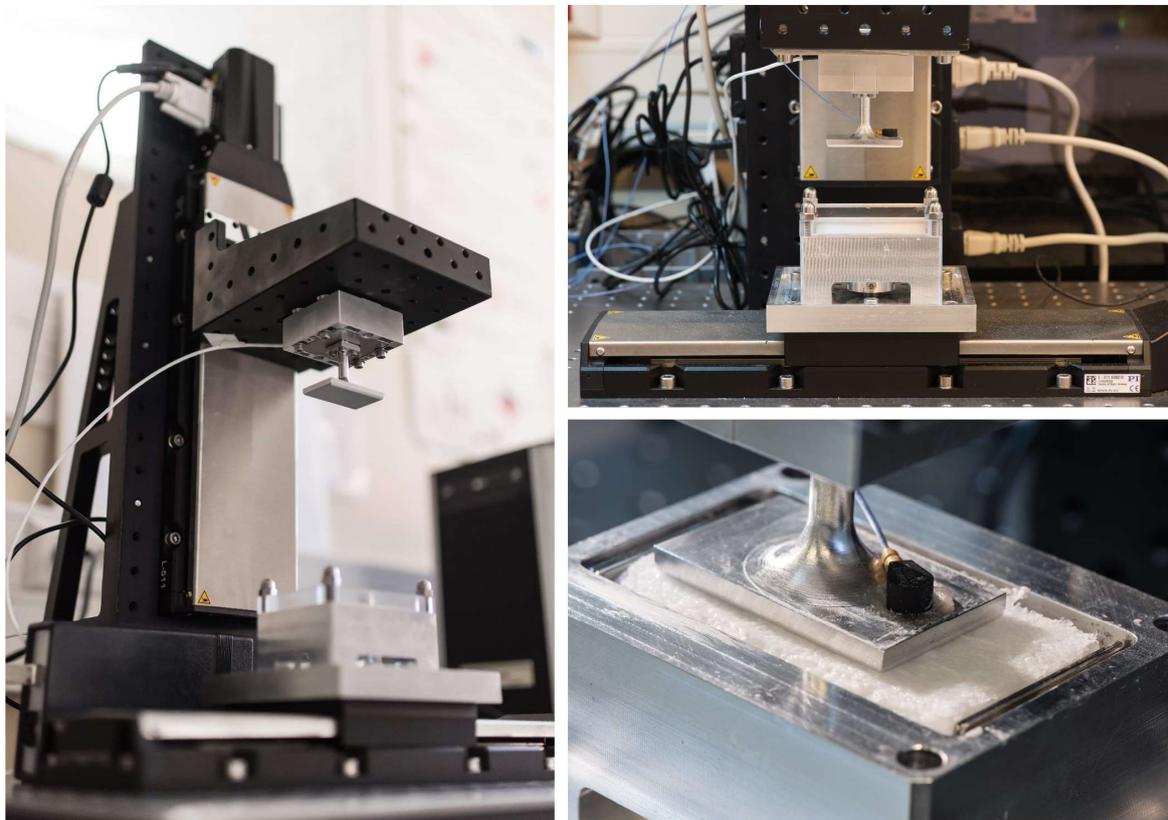
**Résultats :** Un outil biomimétique a été conçu afin de simuler, en laboratoire, différents facteurs impliqués dans la manipulation de l'aliment entre la langue et le palais. Le système repose ainsi tout d'abord sur la conception de langues artificielles dont la rigidité, la rugosité et la lubrification sont contrôlées. Ces langues sont ensuite mises en œuvre sur un outil qui permet de programmer à façon des séquences de mouvements pour étudier la compression et le cisaillement entre la langue et une surface plane et rigide, mimant le palais dur. L'outil est équipé de différentes modalités de mesures physiques afin d'étudier les forces appliquées, les déformations endurées par la langue et les aliments, ainsi que les vibrations générées lors de cette phase orale simulée. Une preuve de concept, focalisée sur les phénomènes de friction lors du cisaillement entre langue et palais, a ainsi permis de valider le potentiel de l'outil, tout en montrant l'impact majeur de la rigidité et de la rugosité de la langue, jusqu'alors peu considérés, sur les forces de frottement en jeu.

**Perspectives :** La conception de l'outil a été raisonnée pour permettre de le faire évoluer avec une grande souplesse. Il est maintenant possible de mimer des propriétés qui peuvent varier drastiquement d'un individu à l'autre (âge, pathologies, etc.), pour étudier et comprendre dans quelle mesure ces propriétés peuvent altérer l'expérience sensorielle. Cet outil pourra être utilisé pour développer des approches physiques innovantes (à l'image des méthodes ultrasonores) pour caractériser et comprendre les interactions biomécaniques. Il pourra également être mis en œuvre pour aller vers une alimentation personnalisée et adapter les propriétés de structure des aliments en fonction de l'état physiologique spécifique des individus.

**Valorisation :** La preuve de concept de l'outil a fait l'objet d'une publication dans la revue Food Hydrocolloids.

**Références bibliographiques :** Srivastava R., Bosc V., Restagno F., Tournier C., Menut P., Souchon I. and Mathieu V., "A new biomimetic set-up to understand the role of the kinematic, mechanical, and surface characteristics of the tongue in food oral tribological studies", Food Hydrocolloids, 115 (2021) 106602

## Illustrations



Différentes vues du système biomimétique pour l'étude des interactions biomécaniques entre l'aliment, la langue et le palais. (Photo Vincent Mathieu, libre de droits)