

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 : 2022 (Publication ou réalisation de 2022) *Brevet devenu public en 2022*

Fiche envoyée par : Marco RAMAIOLI *Transform / Centre Versailles Saclay*

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

Titre du fait marquant : L'aliment dans le parcours de soin: s'appuyer sur la rhéologie extensionnelle pour adapter la texture des boissons pour les personnes dysphagiques et pour faciliter la prise de médicaments.

Catégorie:

Publications (indiquer le DOI) , ouvrage

- 1) Lavoisier A., Sathyavageeswaran S., Jedwab M., Ramaioli M., Effect of the rheological properties of the liquid carrier on the in vitro swallowing of solid oral dosage forms, (2021), J.Text. Studies, <https://doi.org/10.1111/jtxs.12618> , <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03303381/>
- 2) Marconati M., Ramaioli M. The role of extensional properties in the oral phase of swallowing: an in vitro study, (2020), Food and Function, 5, <https://doi.org/10.1039/C9FO02327E>

Contact(s) (nom+adresse mail, 3 max) : marco.ramaioli@inrae.fr, anais.lavoisier@inrae.fr

Unité : UMR 0782 SayFood

Département : Transform

Centre INRAE : Centre Versailles Saclay

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) :

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

L'adaptation des propriétés rhéologiques et de la texture des boissons peut permettre i) de limiter les risques pour les personnes qui souffrent de troubles de la déglutition (dysphagie), ii) de faciliter la déglutition de médicaments.

Une nouvelle stratégie pour adapter la texture des boissons a été développée en collaboration avec un partenaire industriel. Cette stratégie s'inspire des propriétés rhéologiques de la salive et s'appuie sur la viscoélasticité et la viscosité apparente extensionnelle. Nos méthodes biomimétiques pour étudier la déglutition *in vitro* montrent que les propriétés extensionnelles (par exemple d'extraits d'avoine) permettent d'obtenir un bol alimentaire compact, transporter efficacement des médicaments pendant la déglutition en réduisant les résidus post-déglutition.

La compréhension de l'effet de ces propriétés rhéologiques sur la phase orale de la déglutition a été valorisée à travers des publications scientifiques.

Cette signature rhéologique différencie significativement ces nouveaux produits des précédents, ce qui a permis de les protéger par des brevets, en collaboration avec les partenaires industriels.

(400 mots/ 2700 caractères max. pour l'ensemble des 3 rubriques ci-dessous)

Contexte et enjeux :

L'adaptation de la texture des boissons peut permettre i) de limiter les risques pour les personnes qui souffrent de troubles de la déglutition (dysphagie), ii) de faciliter la déglutition de médicaments.

Résultats :

Généralement l'adaptation des propriétés rhéologiques (qui contribuent à la perception de la texture) des boissons est réalisée en augmentant la viscosité en cisaillement et en introduisant une microstructure qui donne lieu à propriétés rhéo-fludifiantes. Nos recherches ont permis de développer des outils biomimétiques *in vitro* réalistes et d'identifier des nouvelles stratégies d'adaptation de la texture. En nous inspirant des propriétés uniques de la salive, nous avons démontré *in vitro* que la viscoélasticité et la viscosité apparente extensionnelle peuvent : a) faciliter la création d'un bol alimentaire compact, qui transporte efficacement capsules et comprimés, tout en laissant peu de résidus après la déglutition b) permettre d'éviter un épaississement excessif, qui peut compromettre la palatabilité et laisser plus de résidus. Afin de mettre en application cette stratégie, des extraits d'avoine ont été étudiés avec succès. Cette approche est prometteuse pour améliorer l'acceptabilité et la sécurité des boissons épaissies et faciliter la prise de médicaments.

Perspectives :

Une partie des résultats a été valorisée sous la forme de brevets en collaboration avec les partenaires industriels, contribuant ainsi au développement de nouvelles boissons aux caractéristiques uniques, visant à faciliter la déglutition de comprimé et capsules pharmaceutiques² ou à rendre plus sûre la déglutition pour les personnes souffrant de troubles de la déglutition³.

Les outils *in vitro* développés pourront être utilisés pour un screening de nouvelles formulations, afin d'améliorer les produits alimentaires et pharmaceutiques en terme de propriétés sensorielles et d'en faciliter la déglutition, tout en réduisant les coûts de développement liés aux tests *in vivo*.

Valorisation :

Une demande de brevet, déposée en 2021, mais devenue publique seulement en 2022 :

2) A. Lavoisier et al., Liquid viscoelastic swallowing aid to promote safe swallowing of solid oral dosage forms, patent **WO2022189663A1**

Ce brevet complète un autre brevet concernant les boissons à texture adaptée, déposé avant mon arrivée à INRAE, quand j'étais Senior Lecturer à l'université de Surrey :

3) S. F. Popa Nita et al., Nutritional products to promote safe swallowing for individuals with dysphagia, **WO 2016012403 A1**

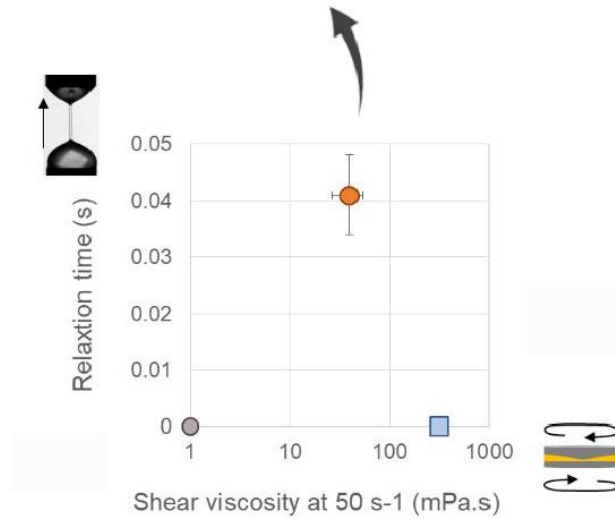
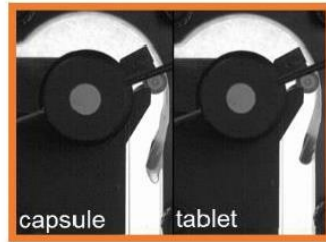
Partenariat :

Nestlé Health Science et Nestlé Research

Photos (au format jpg idéalement 150 ppp, avec légende, auteur de la photo, et copyright s'il y en a un)



Rhéométrie capillaire extensionnelle, A.Lavoisier



Représentation schématique de la nouvelle stratégie pour adapter la texture en s'appuyant sur les propriétés extensionnelles afin de faciliter la prise de médicaments. Figure adaptée du TOC graphique de la publication 1)