

\* manon.hiolle@inra.fr

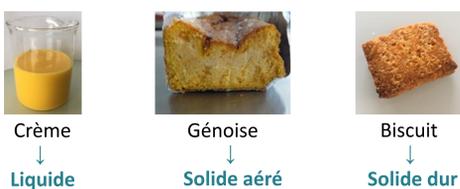
## Contexte

- La **structure des aliments** influe sur leur **désintégration au cours de la digestion**, impactant la **bioaccessibilité** et donc l'**absorption des macronutriments** tels que les protéines et les lipides.
- En ce qui concerne les **micronutriments**, les effets **composition** et **structure des aliments** sont confondus dans la plupart des études.
- La déficience en vitamine D concerne plus de **50% de la population mondiale**, alors que cette vitamine joue un rôle-clé dans de **nombreuses fonctions corporelles**. L'intérêt nutritionnel de la lutéine est avéré pour la **prévention de la dégénérescence maculaire liée à l'âge**.

## Méthodes

### Développement d'une gamme d'aliments

### Textures variées mais composition identique

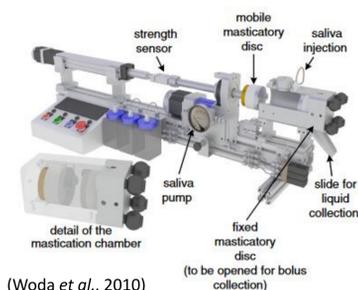


- Composition **strictement identique** (sur matière sèche)
- Textures modulées par différence de teneur en eau et procédés de fabrication
- Enrichis en **vitamine D** (1,25 mg/portion consommée) et **lutéine** (20 mg/portion)

### Mastication *in vitro* (AM<sup>2</sup>)

### Production de bols alimentaires à l'identique de ceux collectés *in vivo*

- Nombre de cycles de mastication
- Distribution de taille des particules ( $p < 0,05$ )



### Digestion *in vitro* dynamique (DIDGI)

### Paramétrage sur données de l'étude clinique ou de la littérature

### Modèle dynamique simulant la digestion humaine adulte

Phase orale : [bol alimentaire + salive humaine + eau] → Quantité d'extrait sec **constante**

Phase gastrique : pH = 1,68 + 4,32<sup>(-t/65)</sup>

Vidange gastrique reproduisant celle extrapolée *in vivo* :

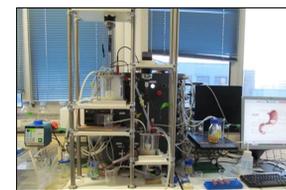
Crème  $t_{1/2}$  = 215 min, Génoise  $t_{1/2}$  = 220 min, Biscuit  $t_{1/2}$  = 242 min  
 $\beta = 2$  (constant pour les trois aliments)

Phase intestinale : pH = 6,5 ;  $t_{1/2}$  = 250 min ;  $\beta = 2,5$

(Malagelada, et al., 1976 ; Ménard et al., 2014 ; Minekus et al., 1995)

### Prélèvements et analyses :

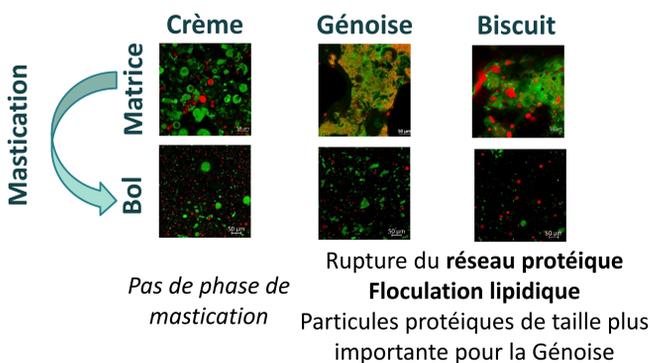
- En sortie de compartiments gastrique et intestinal
- Libération en phase soluble des macronutriments et des micronutriments (bioaccessibilité)
- Hydrolyse des macronutriments



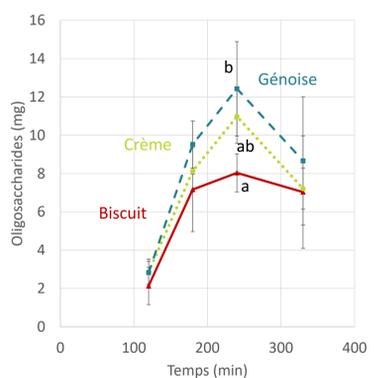
## Résultats

### Évolution de la microstructure

Observations des matrices par **microscopie confocale** au cours de leurs processus de mastication et de digestion



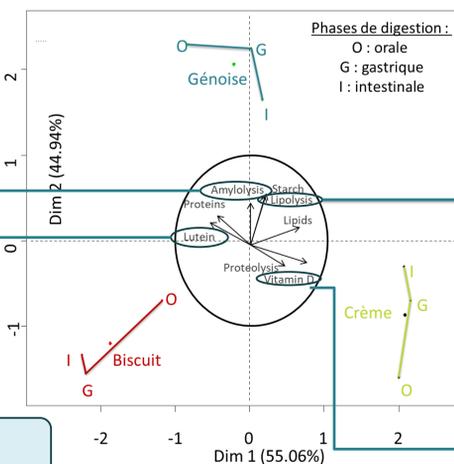
### Amylolyse en phase intestinale



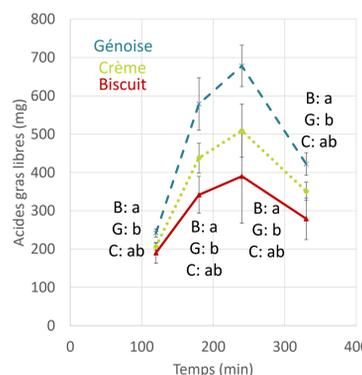
**Amylolyse plus importante** pour la Génoise : pourrait résulter d'une différence dans les **degrés de gélatinisation** et/ou de **rétrogradation** de l'amidon ?

**Lipolyse plus importante** pour la Génoise en phase intestinale : meilleure **accessibilité des lipases** ?

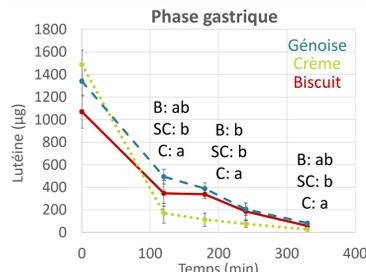
### Analyse Factorielle Multiple (AFM)



### Lipolyse en phase intestinale



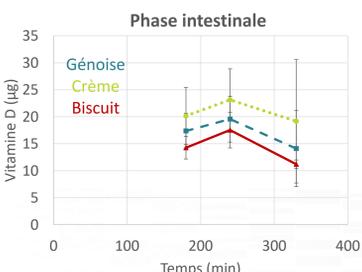
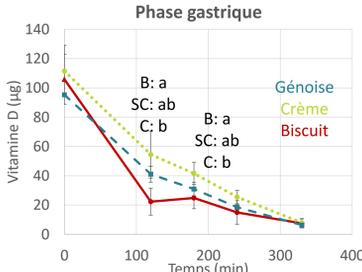
### Libération de la lutéine



**Fort impact** de la structure de l'aliment sur la **libération de la lutéine** → ratio Biscuit/Crème en phase intestinale = 6,6

**Impact plus mesuré** pour la **libération de la vitamine D** → ratio Crème/Biscuit en phase intestinale = 1,5 (pas de différence significative)

### Libération de la vitamine D



## Conclusion

**Fort impact** de la structure des aliments sur :

- les **cinétiques de dégradation** de la matrice et d'**hydrolyse des macronutriments**
  - la **libération des micronutriments**
- Cet impact est fortement dépendant de l'**étape de digestion** et du **nutriment** considérés.

Effet de la matrice sur la libération des micronutriments :  
 $P < 2,2 \cdot 10^{-16}$

