

Impact de la structure de l'aliment sur les propriétés nutritionnelles et l'acceptabilité du pain et des pâtes

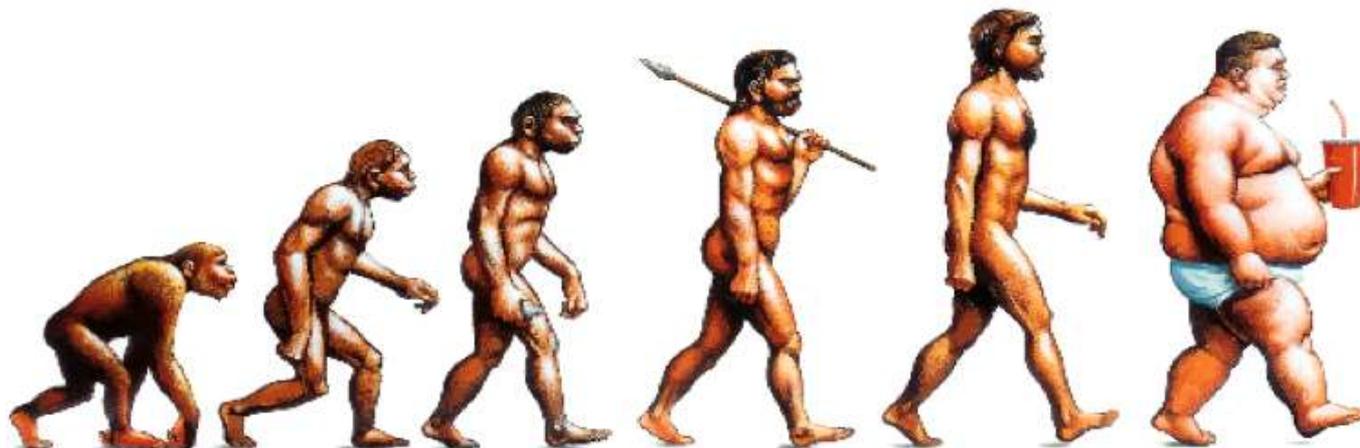
Luc Saulnier

INRA - UR 1268 BIA Angers-Nantes



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT





Notre régime alimentaire change...



Les recommandations nutritionnelles

Produit céréalier aliment idéal?

➤ EFSA, PNNS recommandent l'augmentation de la consommation de glucides afin qu'ils contribuent à plus de 50 % des apports énergétiques journaliers en favorisant la consommation de glucides complexes: amidon et fibres alimentaires.

➤ Produit céréalier: aliment idéal?

Qualité des glucides - Index glycémique 80 pain - 40 pâtes

Teneur en fibres: 2-4% pain blanc- 7-10% pain complet



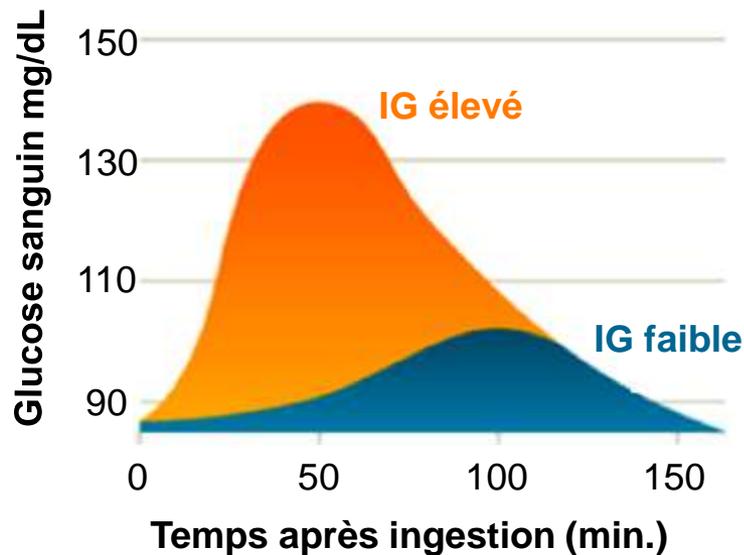
Amélioration nutritionnelle du pain et des pâtes



- **Projet PRA 2005-2008 sur le pain « AQUANUP »**
- **Projet ANR 2006-2009 sur les pâtes alimentaires « PASTALEG »**
- **Projet ANR 2010-2013 sur les fibres dans les produits céréaliers « WHEAFI »**

L' index glycémique: IG

➤ L'IG mesure la capacité d'un aliment à élever la glycémie

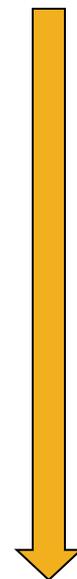


IG < 55	faible
55 < IG < 70	moyen
IG > 70	élevé

	IG
Bag courante	78 ^a
Bag tradition	57 ^a
Pain complet	85 ^a
Pain seigle	58 ^b
Spaghetti	41

^a Rizkalla et al., 2007

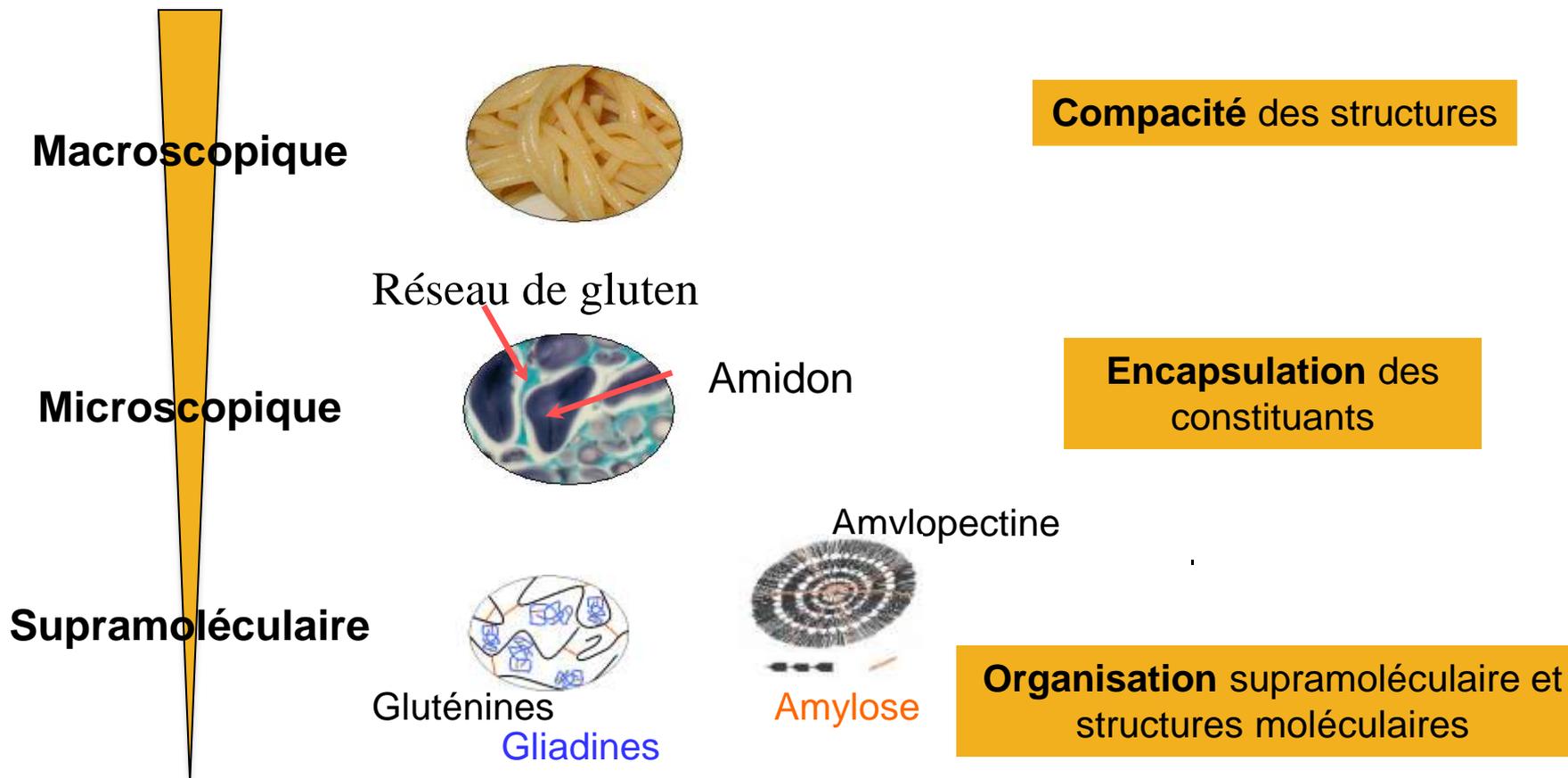
^b Liljeberg et al., 1992



Effet de la structure

La structure d'un aliment?

Différents niveaux d'échelle



Structure Pâte/Pain - IG

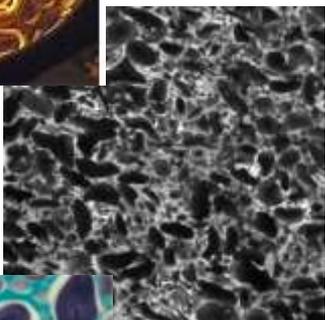
Des ≠ importantes

Pâte (cuite)

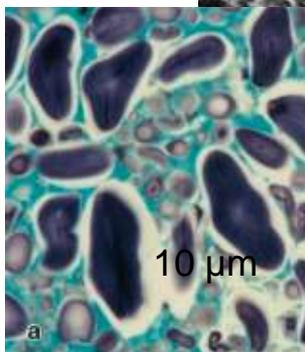
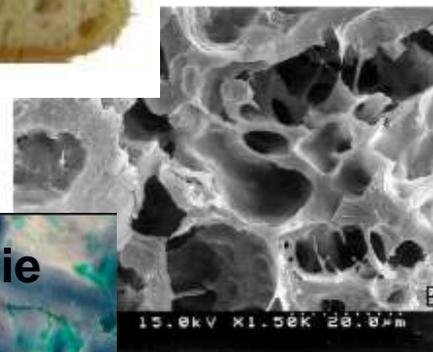
Pain (cuit)



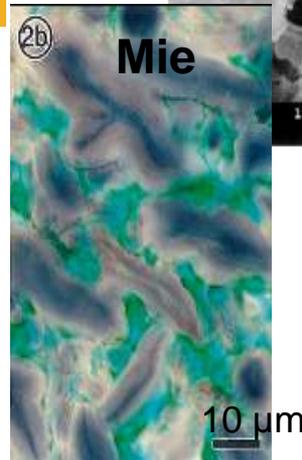
Densité



Réseau protéique



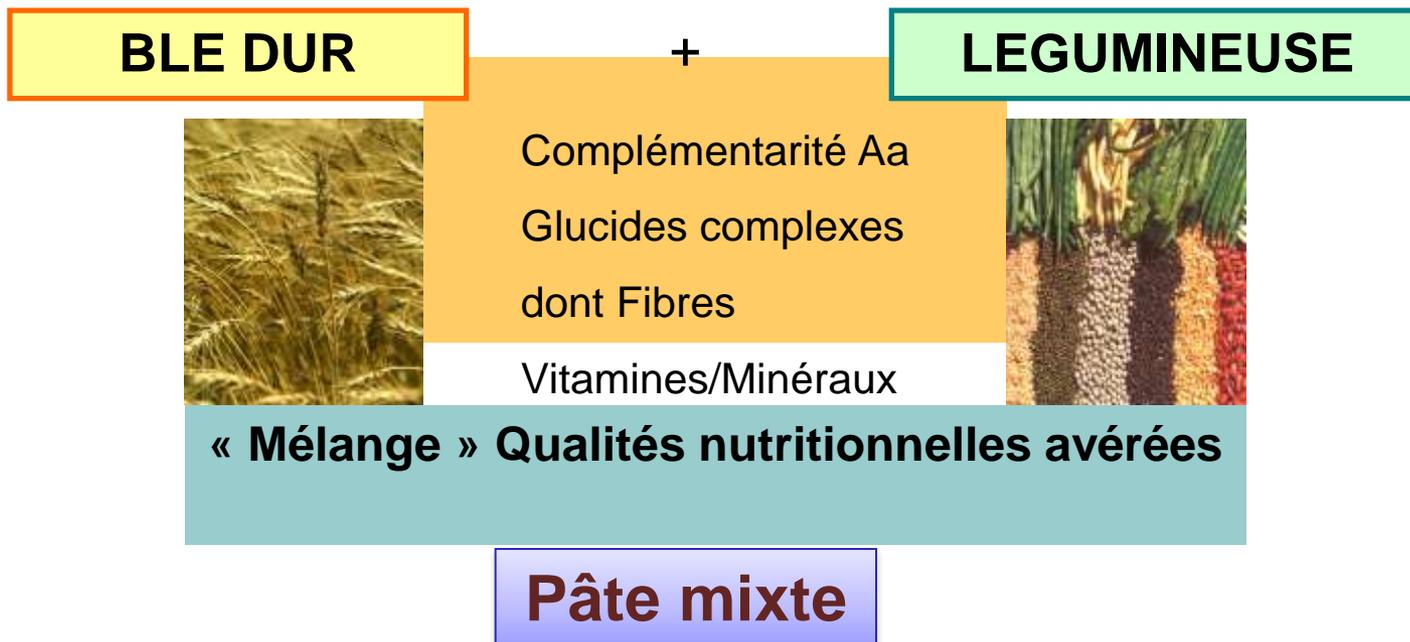
Forme & gonflement
du grain



Peut-on améliorer l'IG des pâtes?

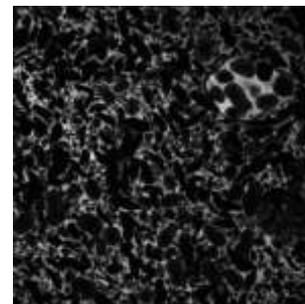
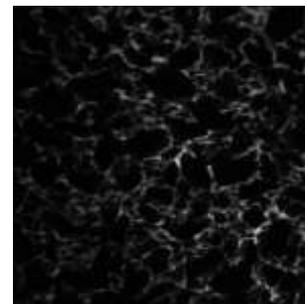
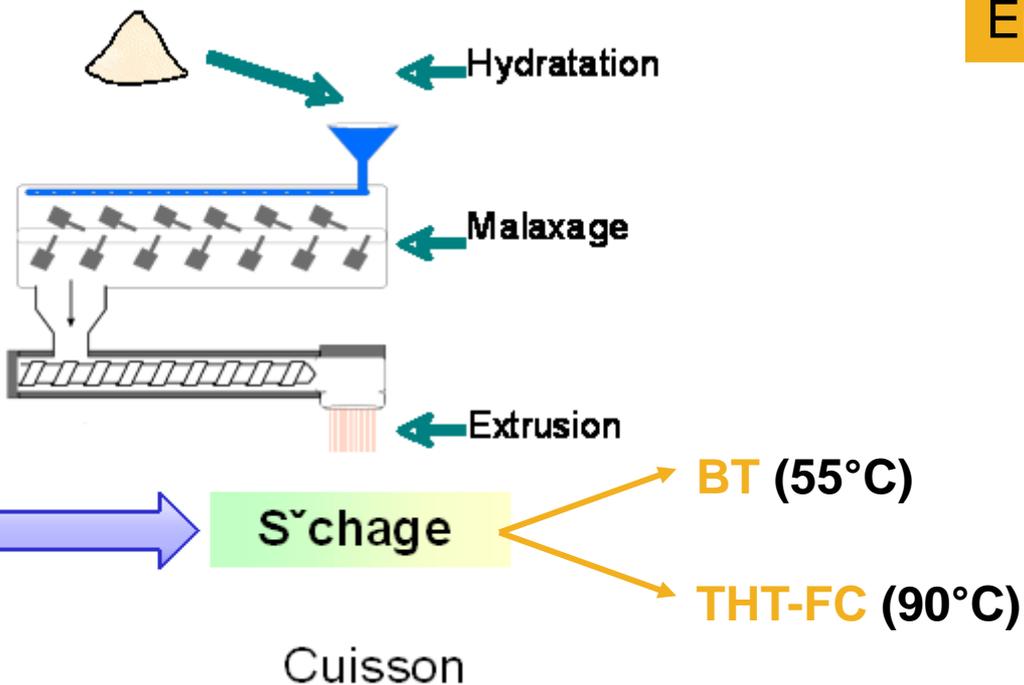
Projet PASTALEG: Conception d'aliments à base de blé dur et de légumineuses: Contribution de la structuration des constituants à leurs qualités nutritionnelles et organoleptiques

Valérie Micard - UMR IATE Supagro/INRA/ Université Montpellier



Peut-on améliorer l'IG d'une pâte?

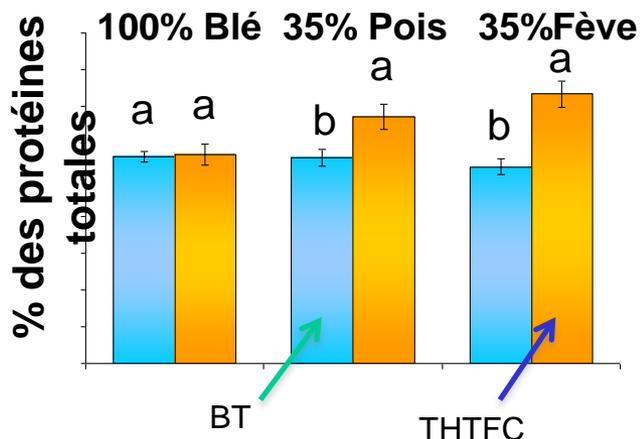
En renforçant le réseau protéique



Effet du séchage

Modifications de structure du réseau protéique

- Au niveau supramoléculaire
- Plus de protéines liées par liaisons covalentes



Propriété nutritionnelle

Aliment	% de glucose rapidement disponible (/glucose disponible)	
	Séchage BT	Séchage THTFC
35% Pois	59,4 ^a	48,2 ^b
35% Fève	59,8 ^a	46,2 ^b

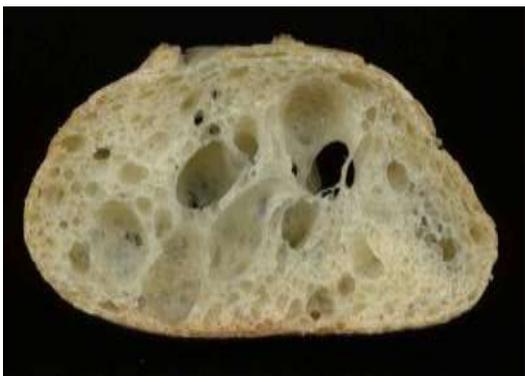
IG potentiel diminué

Peut-on améliorer l'IG du pain ?

En modifiant sa structure/texture

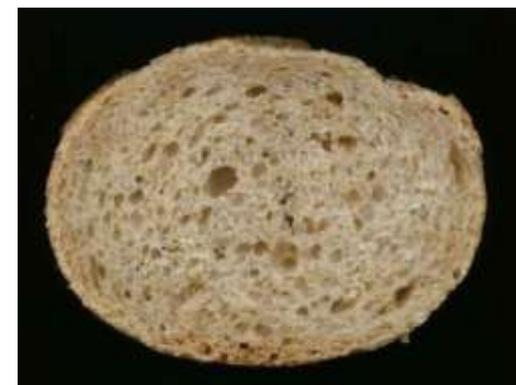


Pain courant français
Pétrissage intense
Fermentation 'courte'



Effet « procédé »

Pain de tradition française
Pétrissage modéré
Fermentation 'longue'

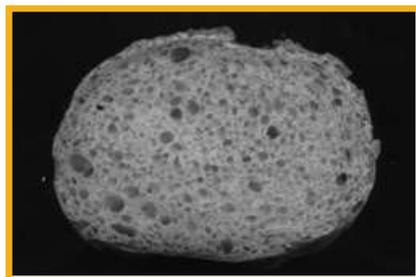


Effet des fibres

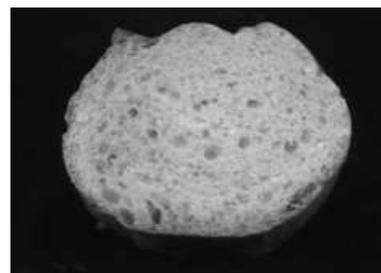
Fabrication de baguettes à textures variées



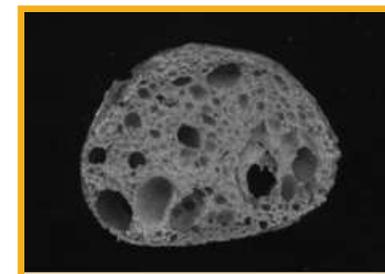
Courant



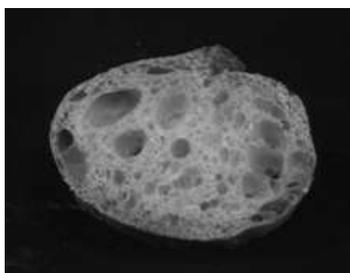
Courant + fibres



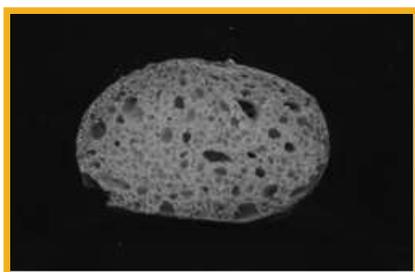
Courant « dense »



Pain levain + fibres



Tradition

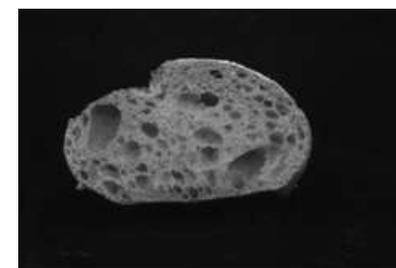
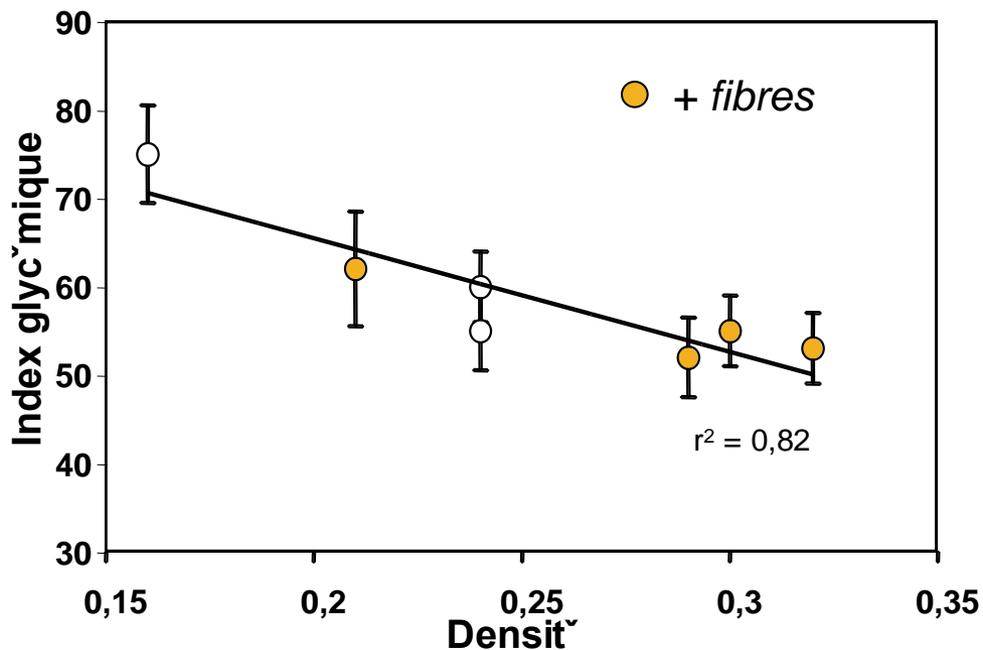
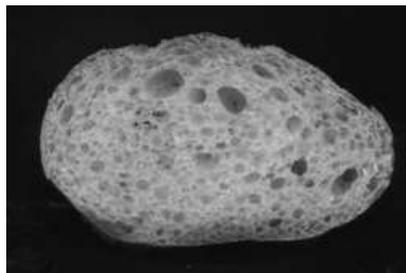


Tradition + fibres



Tradi + fibres « dense »

L'IG de baguettes à textures variées



**Modifications de structure
au niveau macroscopique**

Effet des fibres

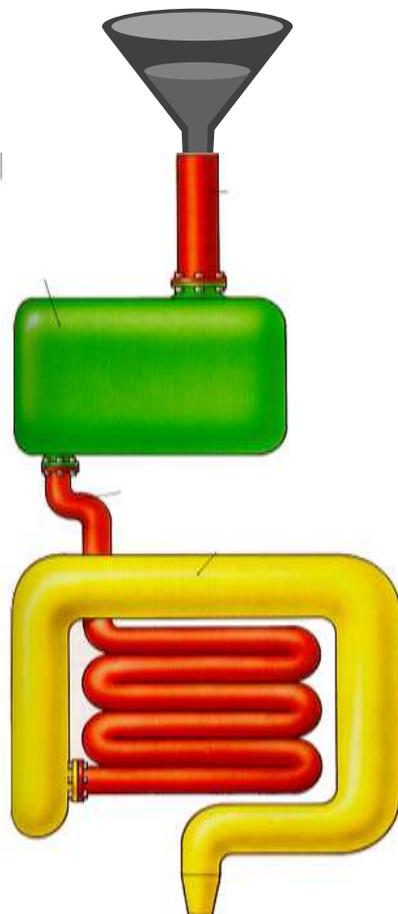
Effets technologique sur la structure de la matrice

Propriétés physicochimiques

Fibres Solubles: viscosité
Fibres insolubles : CRE

Transit intestinal

Biomasse bactérienne
Effets mécaniques taille
des particules $> 250\mu\text{m}$



Bouche

- Mastication

Estomac

- Vidange gastrique

Intestin grêle

- Effets sur la digestion et absorption des macronutriments

Colon

- Dégradation et fermentation
- Interactions microbiota (prébiotique)
- Biodisponibilité de micronutriments

Kaisa Poutanen



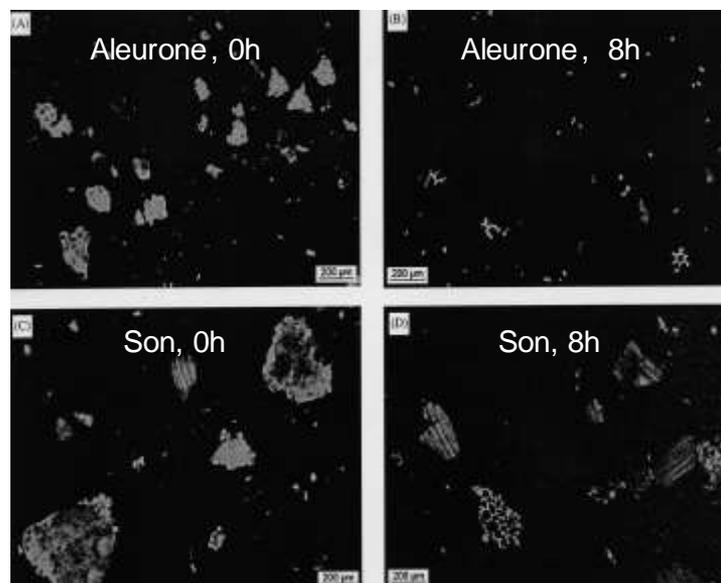
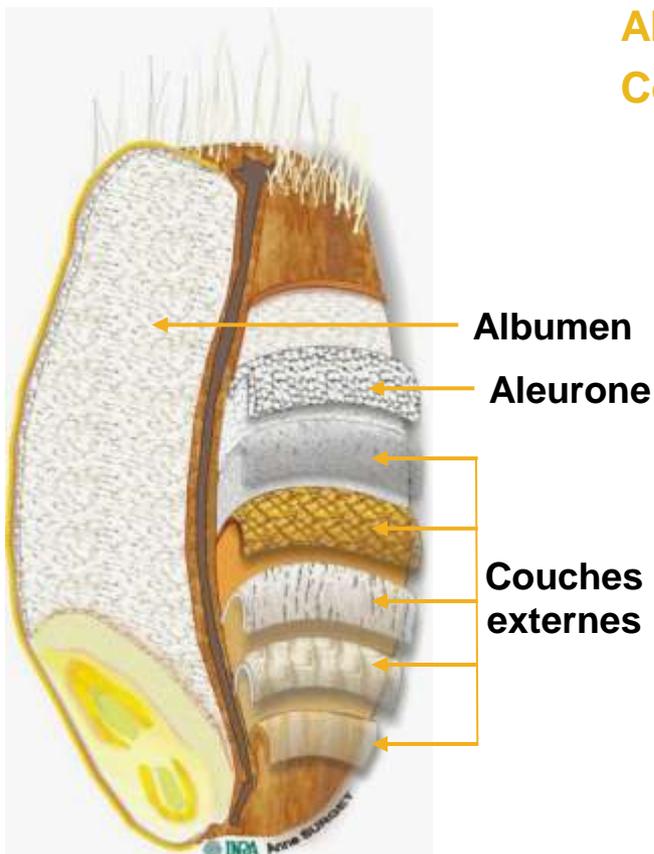
Sélection des fibres

Le projet ANR WHEAFI

➤ La structure moléculaire des fibres ≠ selon tissus

Aleurone: fibres fermentescibles

Couches externes: fibres non fermentescibles



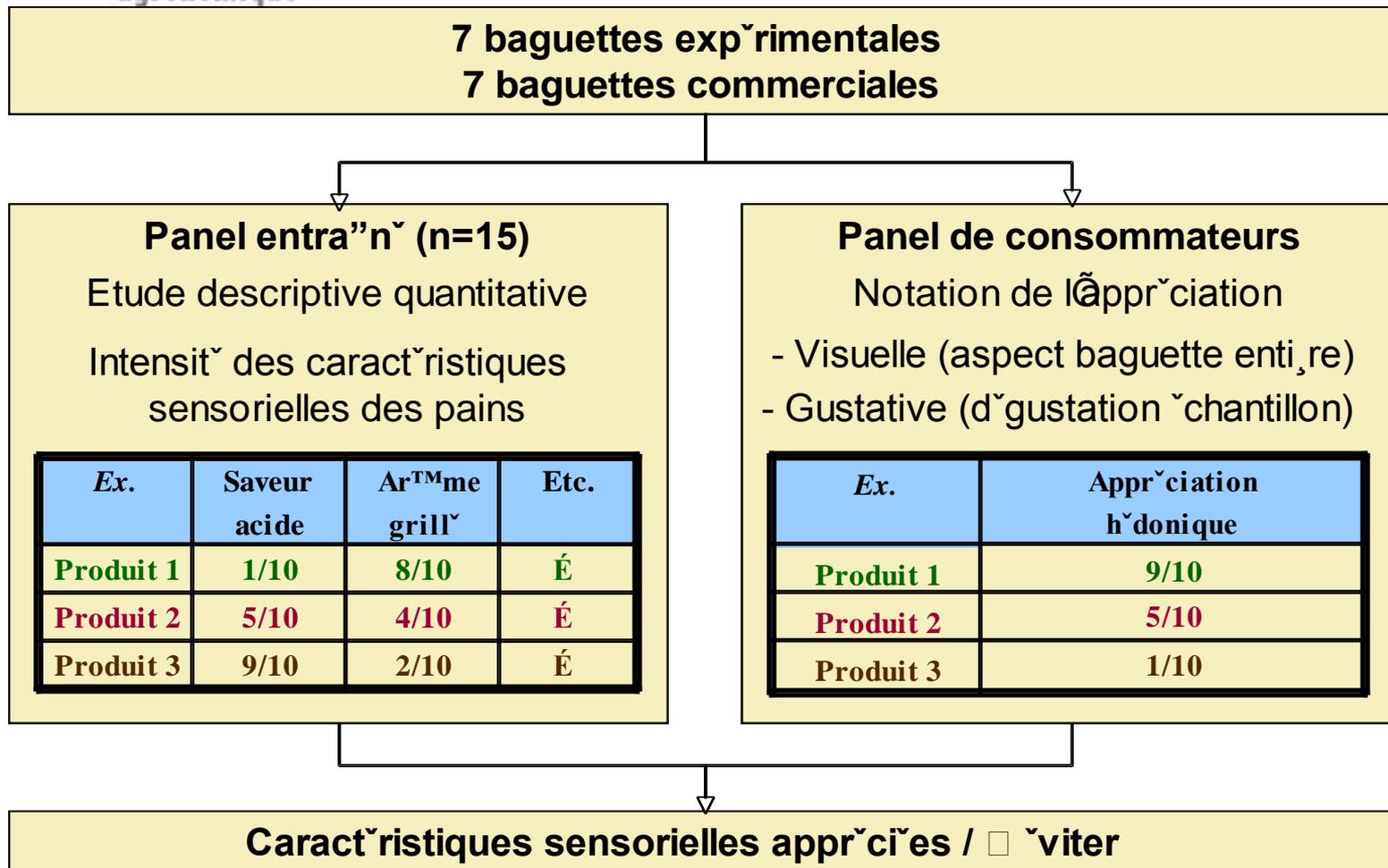
Incubation in vitro avec une flore fécale humaine

Amrein TM, et al. (2003). *Lebensm. Wissen. Technol.* **36**, 451-460.

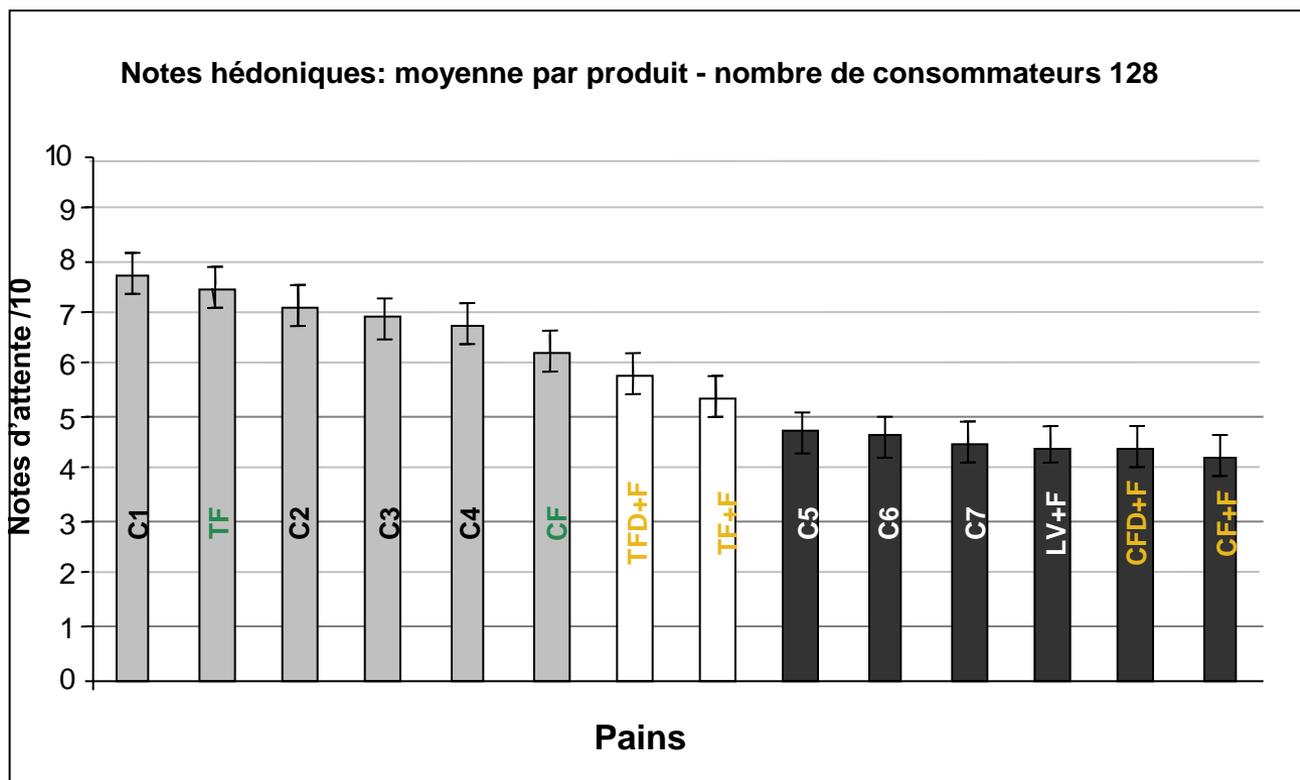
Quelle acceptabilité pour des produits à profil nutritionnel amélioré ?

Cas de la baguette à IG faible et riche en fibres

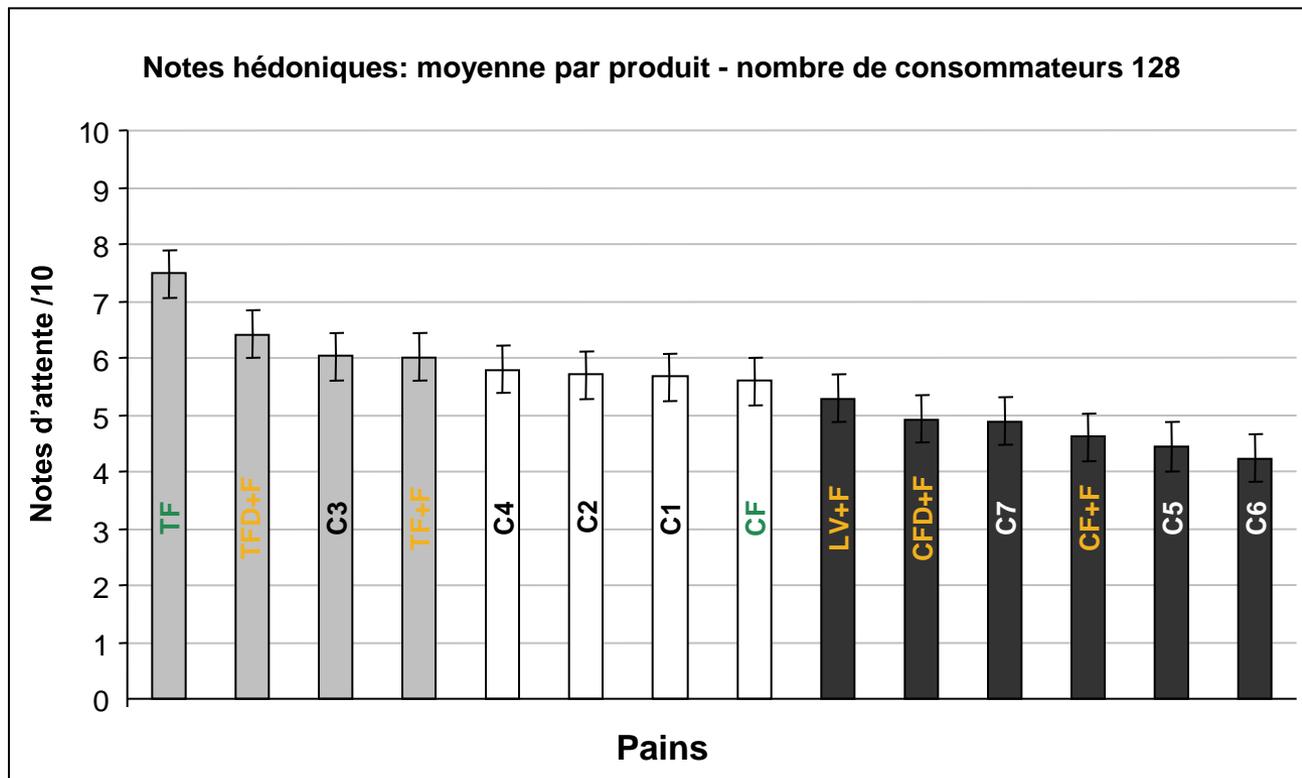
Sylvie Issanchou
INRA-Dijon - Projet AQUANUP



D'après l'aspect de cette baguette, pensez-vous que vous aimeriez ce type de pain ?



Avez-vous aimé le pain que vous venez de goûter ?



Groupes de consommateurs:

2 groupes parmi les consommateurs (effectifs voisins)

Un groupe apprécie + plus les pains avec fibres (fermeté de la mie)

Moyenne d'âge + jeune (41 contre 48 ans)

Produits « Wholegrain » - enquête sur 500 consommateurs

Shepherd, et al., 2012. Trends in Food Science & Technology in press.

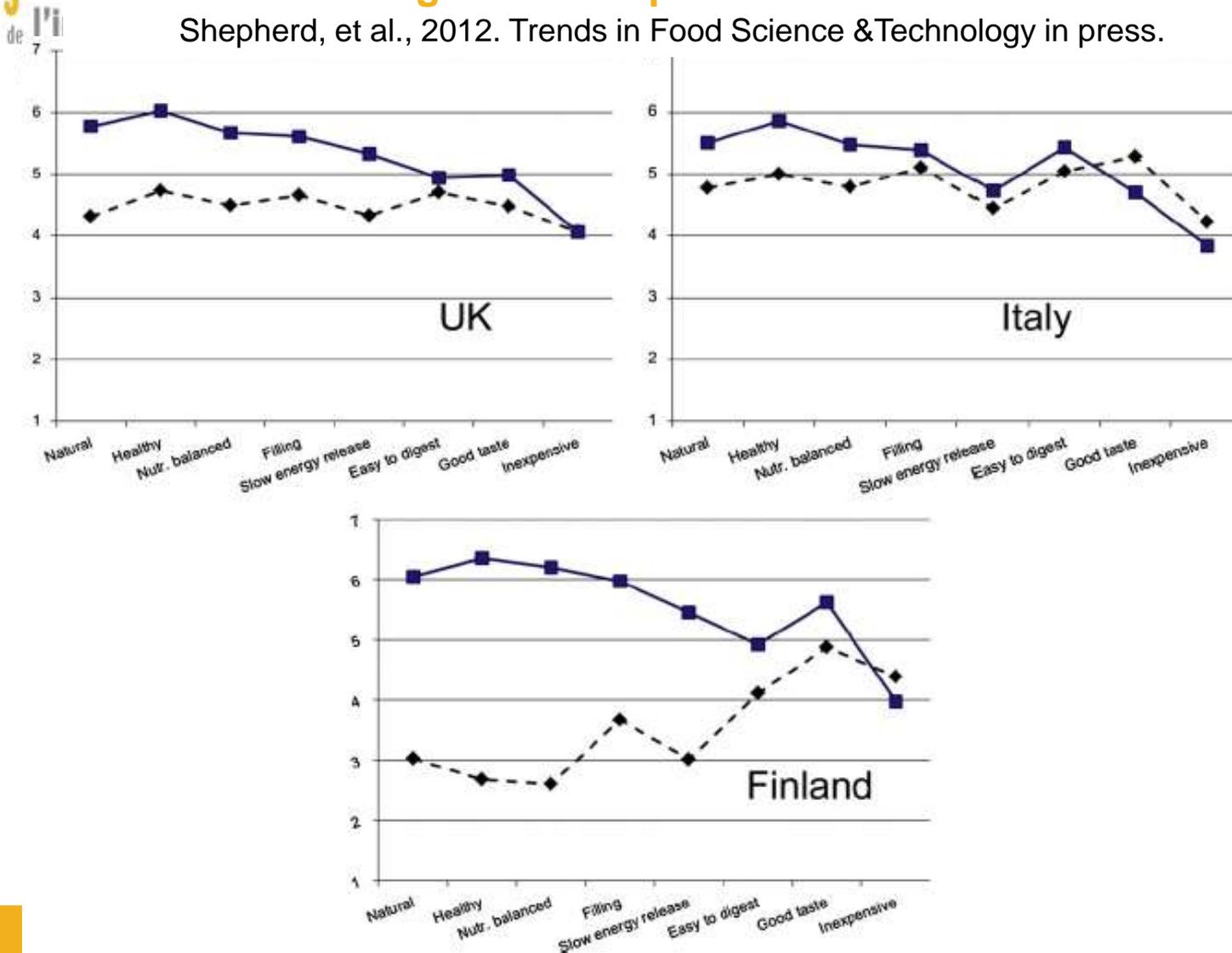


Fig. 1. Mean ratings of attributes of wholegrain and refined grain products in Finland (n=513), Italy (n=504) and the UK (n=552).

