



Carrefours de l'innovation  
agronomique



# Améliorer la qualité nutritionnelle des aliments

5 novembre 2019 | Espace de conférence IRIS | PARIS

# Intérêt d'une approche procédé pour la reformulation de produits réduits en sel-sucre-matières grasses en Boulangerie Viennoiserie Pâtisserie

Guénaelle DILER

*Ingénieur de recherche – ONIRIS - Nantes*

*Laboratoire GEPEA GEnie des Procédés-Environnement-Agroalimentaire*

*Equipe MAPS<sup>2</sup> Matrice Aliment Procédé Structure Sensoriel*

Marion GUILLOUX, Laurent LETHUAUT, Sylvie CHEVALLIER, Carole PROST, Alain LE-BAIL

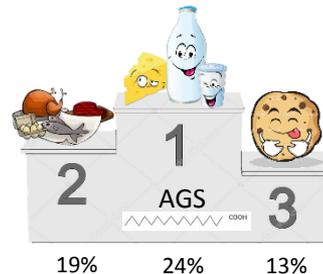
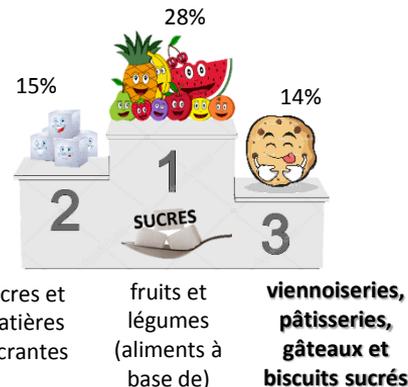
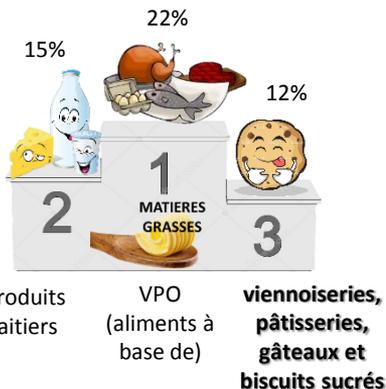
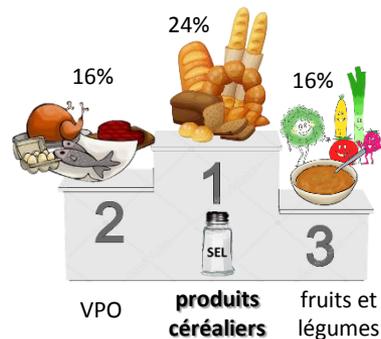


1. **Contexte: causes et contraintes**
2. Réduction de la teneur en sel d'une pizza par modulation hétérogène de la répartition du sel
3. Suppression du sucre ajouté et génération de sucres par voie enzymatique
4. Conclusion



Les produits de Boulangerie Viennoiserie Pâtisserie (BVP): **une cible importante** pour la réduction de la consommation de sel, sucre et matière grasse

**MATIERES GRASSES**



Source INCA 3 (2014-2015)   
Contributions des groupes d'aliments aux apports nutritionnels chez les adultes de 18 à 79 ans

Sucre et matières grasses  
→ fonctionnalités importantes dans les gâteaux et biscuits sucrés



Gâteaux, biscuits sucrés	Sel	Sucre	Matières grasses
Flaveur	+	++	+
Texture	∅	++	+++
Machinabilité de la pâte	∅	++	++
Structure (volume, aération)	∅	+	++
Conservation (aw, rassissement)	+	+	+

*n'en contiennent peu ou pas  
⇒ fonctionnalités limitées*

Le sel → fonctionnalité importante dans le pain et les produits apparentés



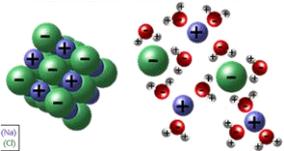
Pains & produits apparentés	Sel	Sucre	Matières grasses
Flaveur	+	∅	+
Texture	++	∅	∅
Machinabilité de la pâte	++	+	++
Structure (volume, aération)	+	∅	+
Conservation (aw, rassissement)	+	+	∅

Un exemple: réduction en sel dans un pain

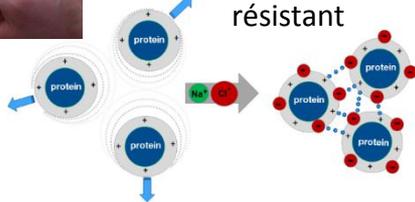
Texture de pâte



le collant  
 ↳ augmenté  
 ⇒  $\nearrow a_w$



l'extensibilité  
 ↳ réduite  
 ⇒ réseau de gluten moins stable, moins résistant



Beck, M., Jekle, M., Becker, T., 2012. Sodium chloride - sensory, preserving and technological impact on yeast-leavened products. International Journal of Food Science and Technology 47,1798-1807.



conservation  
 ↳ réduite



⇒  $\nearrow$  moisissures & rassissement

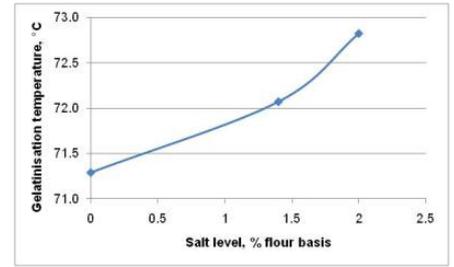


saveur  
 ↳ fade

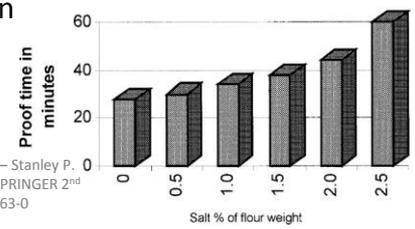
transition pâte-mie  
 ↳ accélérée  
 ⇒  $\searrow$  température gélatinisation amidon

l'expansion  
 ↳ accélérée

⇒  $\searrow$  durée de fermentation



Effect of Salt on yeast activity



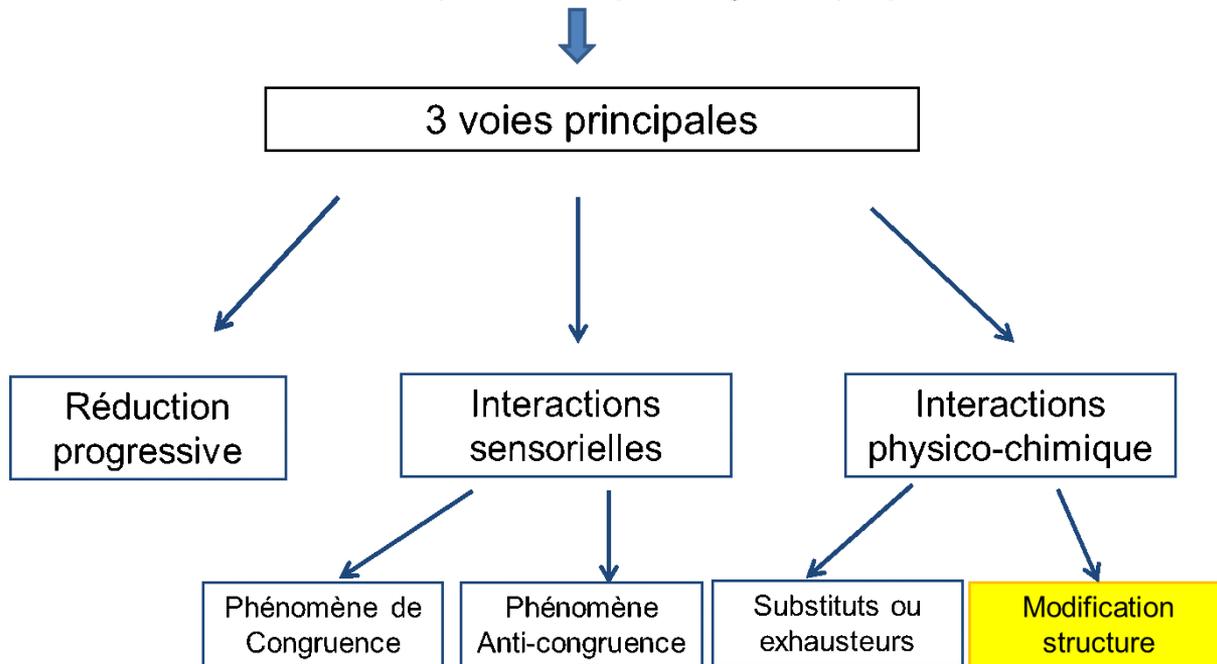
Technology of bread making – Stanley P. Cauvain and Linda S. Young SPRINGER 2<sup>nd</sup> Ed. 2007 ISBN-10: 0-387-38563-0

Speirs, C., Bertolazzi, R., Sahi, S., Vanbleus, C., Johnston, K., Hill, S., MacNaughton, B., and Mak, C. Salt reduction in premium bread: understanding the influence of physical and chemical properties on stickiness, collapse and open texture Report by Campden BRI, Food Processing Faraday and Nottingham University for the Food Standards Agency, 12 December 2008

⇒ Réduire un produit de BVP en sel et/ou sucre et/ou matière grasse = Toujours 2 aspects à prendre en compte

- Répondre aux contraintes technologiques (spécifique à chaque produit/procédé)
- Répondre aux contraintes sensorielles

Réduction du sucre et du sel  
Comment compenser l'impact organoleptique?

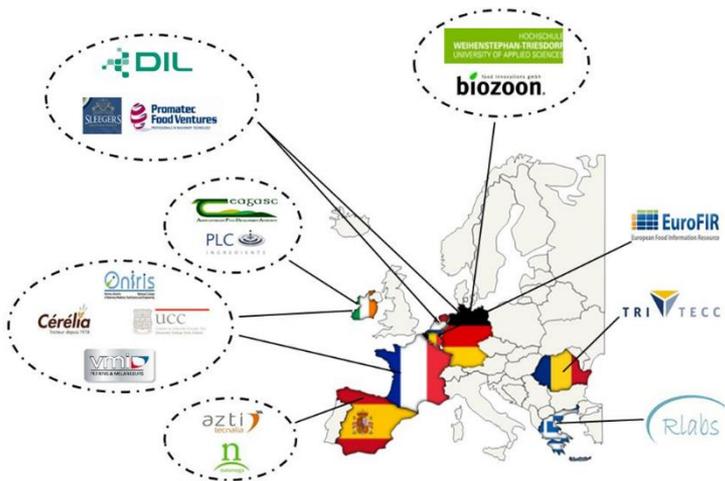
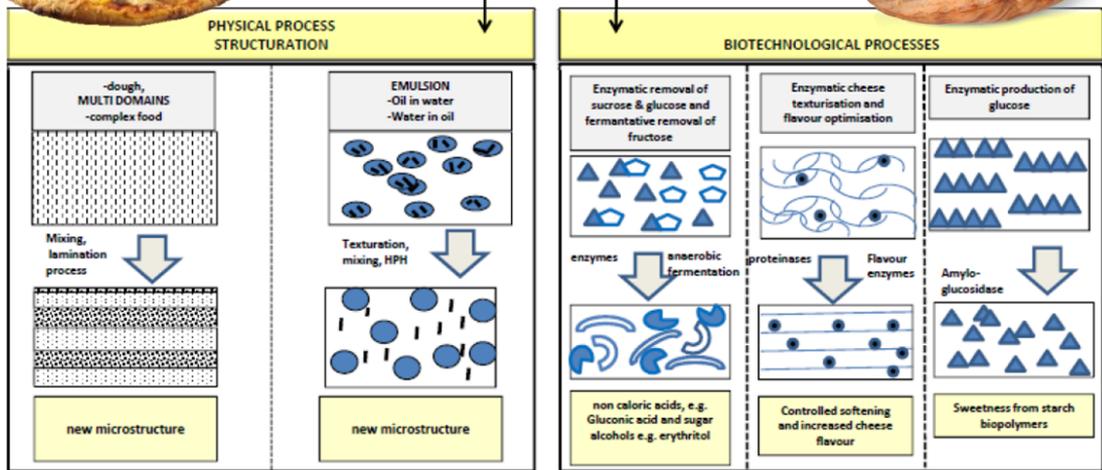


# PLEASURE

novel processing approaches for the development of food products low in fat, salt and sugar reduced



## PLEASURE concept



- legend:
- salt, fat
  - glucose
  - fructose
  - non caloric acid
  - sugar alcohols

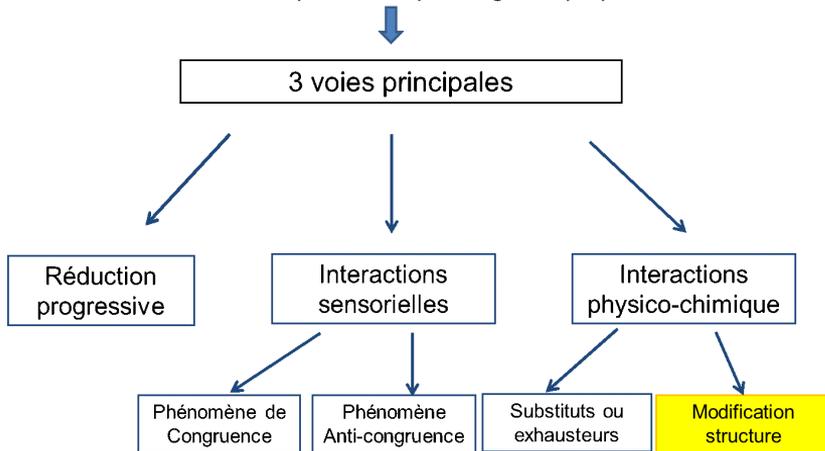
- SFS-reduction: MONO FOOD SYSTEMS**
- > BAKERY: pizza dough & puffing pastry
  - > CHEESE: Mozzarella style cheese
  - > MEAT: Sausage
  - > FRUIT-SYSTEMS: Emulsion, Tomato Sauce

- Combined SFS-Reduction: READY TO EAT MEAL**
- > PIZZA: dough-tomatopaste-meat-cheese
  - > PUFFING PASTRY: meat filling
  - > PUFFING PASTRY: sweet filling

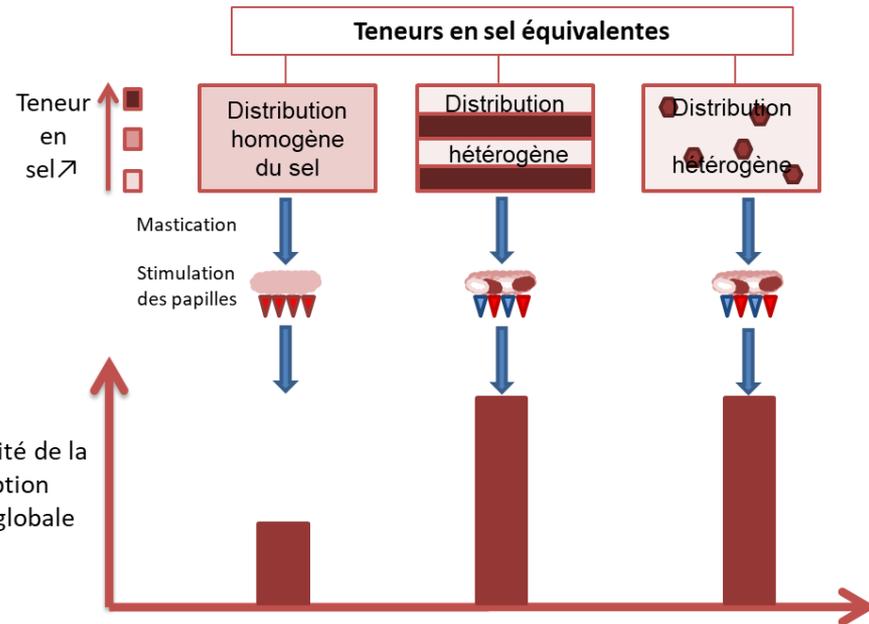
2012-2014  
15 partenaires  
9 académiques – 6 industriels

1. Contexte
2. Réduction de la teneur en sel d'une pizza par modulation hétérogène de la répartition du sel
3. Suppression du sucre ajouté et génération de sucres par voie enzymatique
4. Conclusion

Réduction du sucre et du sel  
Comment compenser l'impact organoleptique?

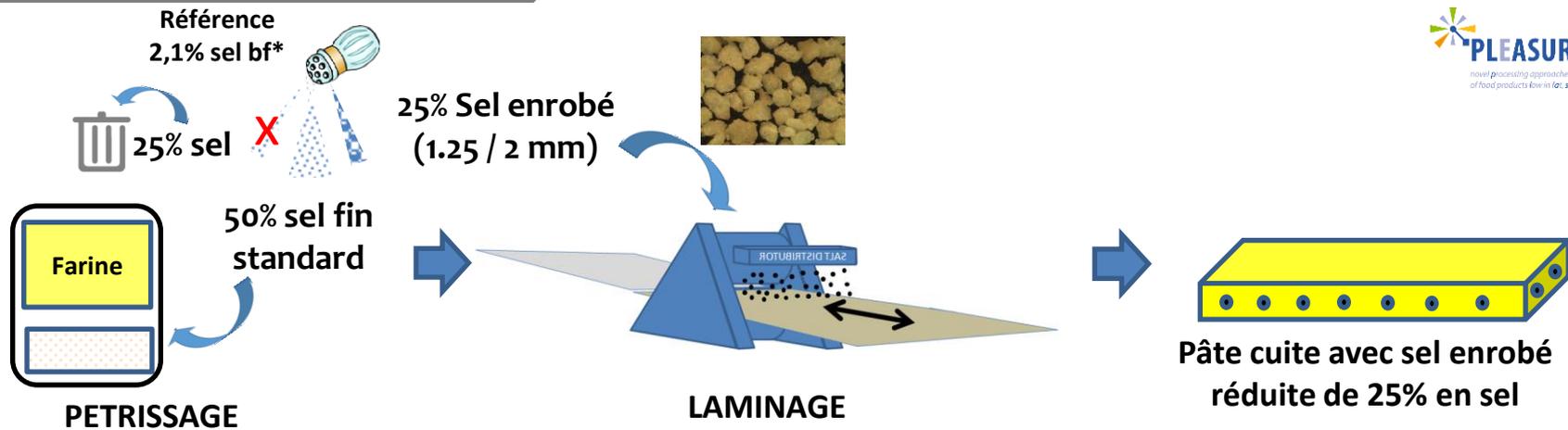


Application à la pâte à pizza  
et à un produit composé type pizza



Noort, M.W.J., Bult, J.H.F., Stieger, M., Hamer, R.J., 2010. Saltiness enhancement in bread by inhomogeneous spatial distribution of sodium chloride. *Journal of Cereal Science* 52, 378-386.

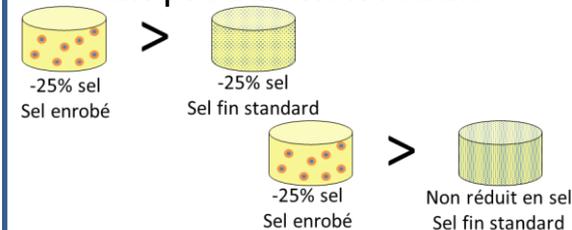
Noort, M.W.J., Bult, J.H.F., Stieger, M., 2012. Saltiness enhancement by taste contrast in bread prepared with encapsulated salt. *Journal of Cereal Science* 55, 218-225.



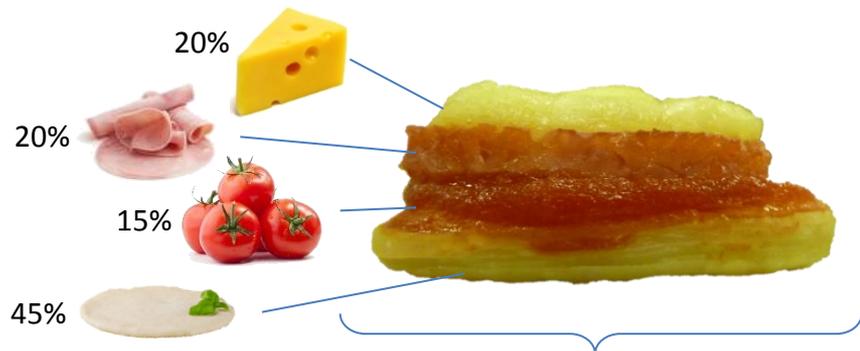
Teneur en sel optimale pour garantir un bon comportement de la pâte au laminage (limiter le collant)

Utiliser le procédé de laminage pour moduler la répartition du sel  
Enrober le sel pour limiter sa diffusion

La saveur salée préservée voire accentuer par rapport à un produit non réduit



## Produit assemblé type pizza



Modulation de la teneur en sel de chaque ingrédient

Teneur en sel globale constante et inchangée

Plan de mélange en 11 points

Points	Proportion de sel apportée par chaque ingrédient (en % du sel total de la pizza composée)			
				
1	20	80	0	0
2	20	15	32,5	32,5
3	20	47,5	0	32,5
4	52,5	47,5	0	0
5	20	47,5	65	0
6	85	15	0	0
7	20	47,5	32,5	0
8	52,5	15	0	32,5
9	20	15	0	65
10	52,5	15	32,5	0
Point central	36,25	31,25	16,25	16,25

standard

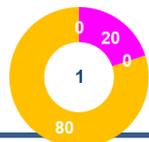
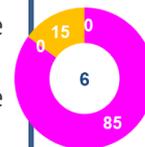
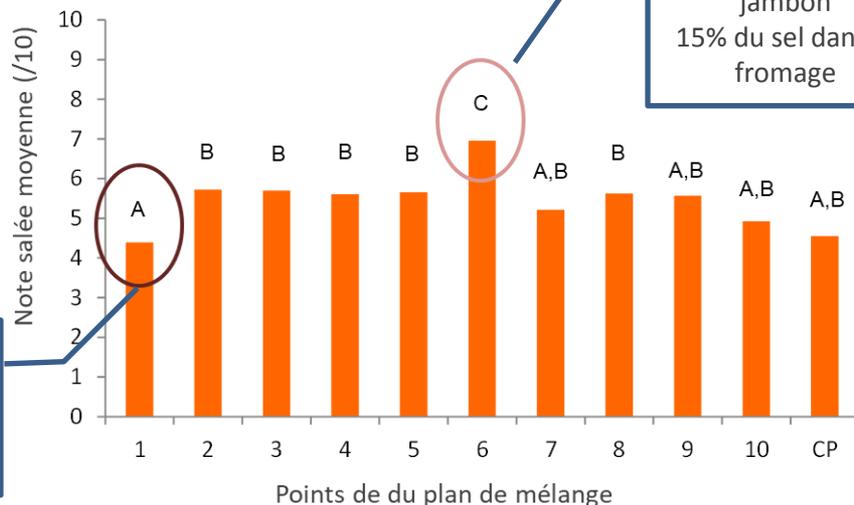
29

27

43

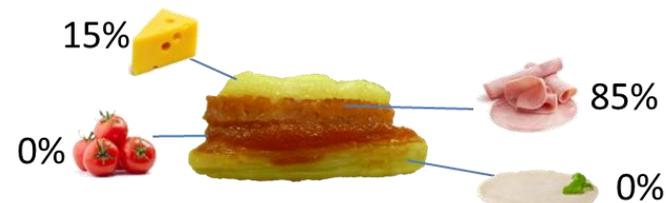
1

Guilloux M., Prost C., Courcoux P., Le-Bail A., Lethuaut L., 2015. How inhomogeneous salt distribution can affect the sensory properties of salt-reduced multi-component food: contribution of a mixture experimental design approach applied to pizza. Journal of Sensory Studies 30, 484–498.



20% du sel dans le jambon  
80% du sel dans le fromage

85% du sel dans le jambon  
15% du sel dans le fromage



### Répartition optimale du sel dans une pizza réduite de 30% en sel pour une saveur salée maximale

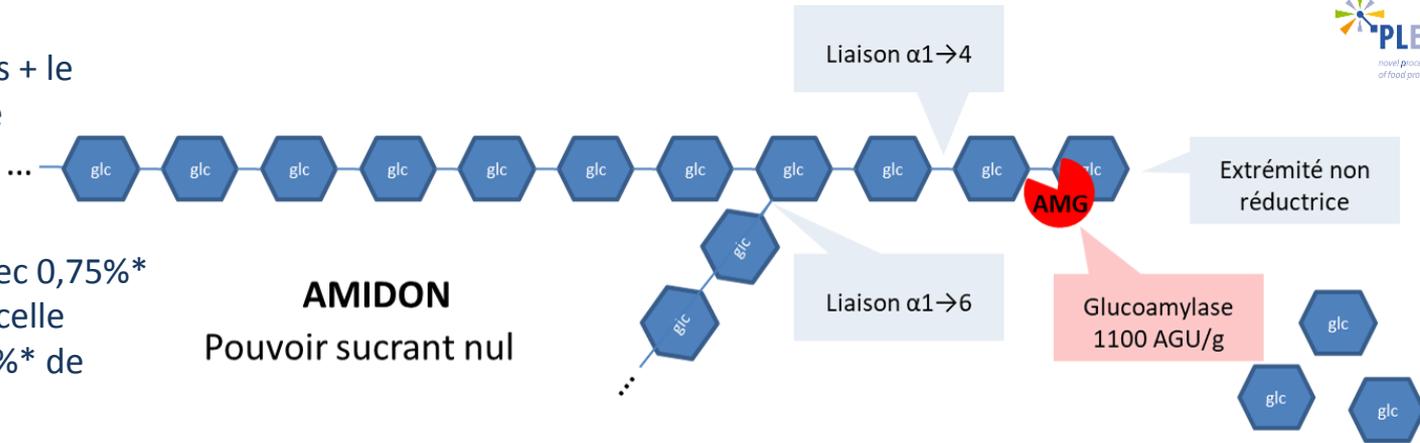
La répartition hétérogène du sel entre les différents ingrédients d'une pizza permet d'en accentuer la perception salée et ainsi de permettre une réduction de 30% de sa teneur en sel

- Intensité de la perception salée ↗33% par rapport au produit réduit à répartition homogène
- intensité de la perception salée > à pizza non réduite en sel

1. Contexte
2. Réduction de la teneur en sel d'une pizza par modulation hétérogène de la répartition du sel
3. **Suppression du sucre ajouté et génération de sucres par voie enzymatique**
4. Conclusion

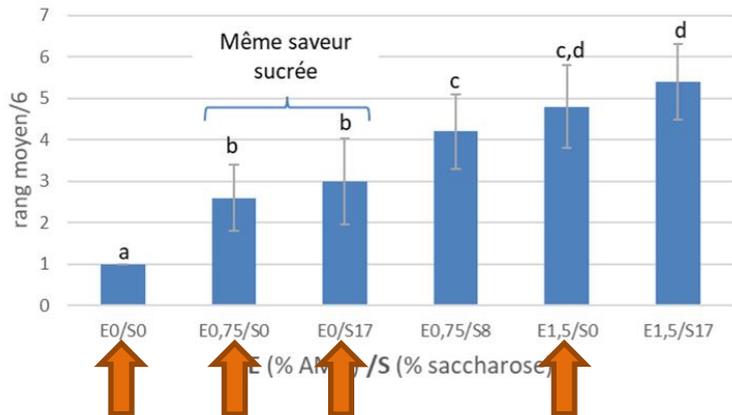
# SANS SUCRES AJOUTÉS - PRODUCTION DE SUCRES PAR VOIE ENZYMATIQUE

- + il y a d'enzymes + le produit est sucré



- Saveur sucrée avec 0,75%\* AMG équivaut à celle obtenue avec 17%\* de saccharose

Test de classement sur la saveur sucrée



Pouvoir sucrant = 75

L'utilisation d'amyloglucosidase permet d'obtenir un produit céréalier sucré sans ajouter de sucres

\*% base farine

1. Contexte
2. Réduction de la teneur en sel d'une pizza par modulation hétérogène de la répartition du sel
3. Suppression du sucre ajouté et génération de sucres par voie enzymatique
4. **Conclusion**

# Le procédé moteur du changement

- concentrer le sel dans certaines zones du produit, par utilisation de grains de sel enrobés de cire, permet d'augmenter la saveur salée d'une pâte à pizza
- modifier la répartition spatiale du sel dans un produit composé (la pizza) par modulation de la teneur en sel des ingrédients qui la compose, permet d'en accentuer la perception salée
- La modulation de la répartition spatiale du sel au sein d'un produit permet une réduction significative de la teneur en sel de 25 à 30%. Des réductions en sel plus importantes pourraient être envisagées
- L'hydrolyse de l'amidon du produit permet, dans les conditions d'un procédé classique, de libérer du glucose et de conférer une saveur sucrée au produit

**La modification de la structure du produit par le procédé permet de moduler la réponse sensorielle perçue**



# Merci pour votre attention

**Guénaëlle DILER**

*Ingénieure de recherche*

*ONIRIS- Département Génie des Procédés Alimentaires*

*Laboratoire GEPEA UMR CNRS 6144*

*guenaelle.diler@oniris-nantes.fr*

