



« Caractérisation des facteurs influençant la structure de l'amidon et ses conséquences sur la valorisation du froment indigène »

Recherche subventionnée : D31-1136

CRA-W : Département Qualité des productions agricoles

FUSAGx : Unité de Technologie des Industries Agro-alimentaires

FUSAGx : Unité de Phytotechnie des Régions tempérées

Il y a 6 ans ... avant le projet

La composante AMIDON du froment était considérée CONSTANTE



Pomme de terre



Froment



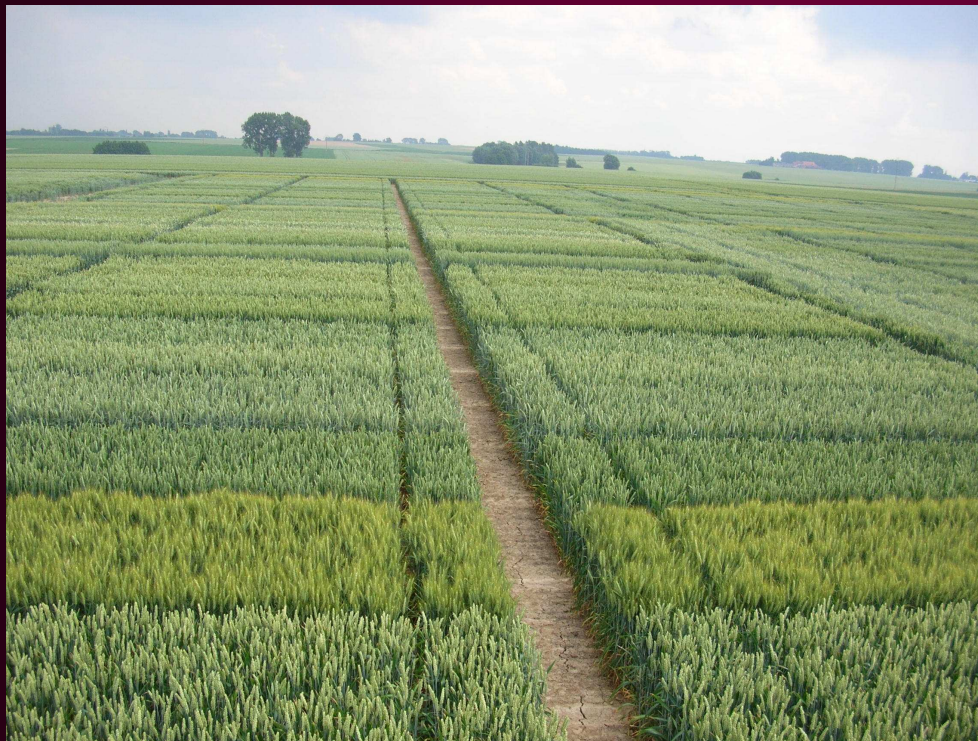
Maïs

Les facteurs influençant les états de l'amidon étaient très mal connus

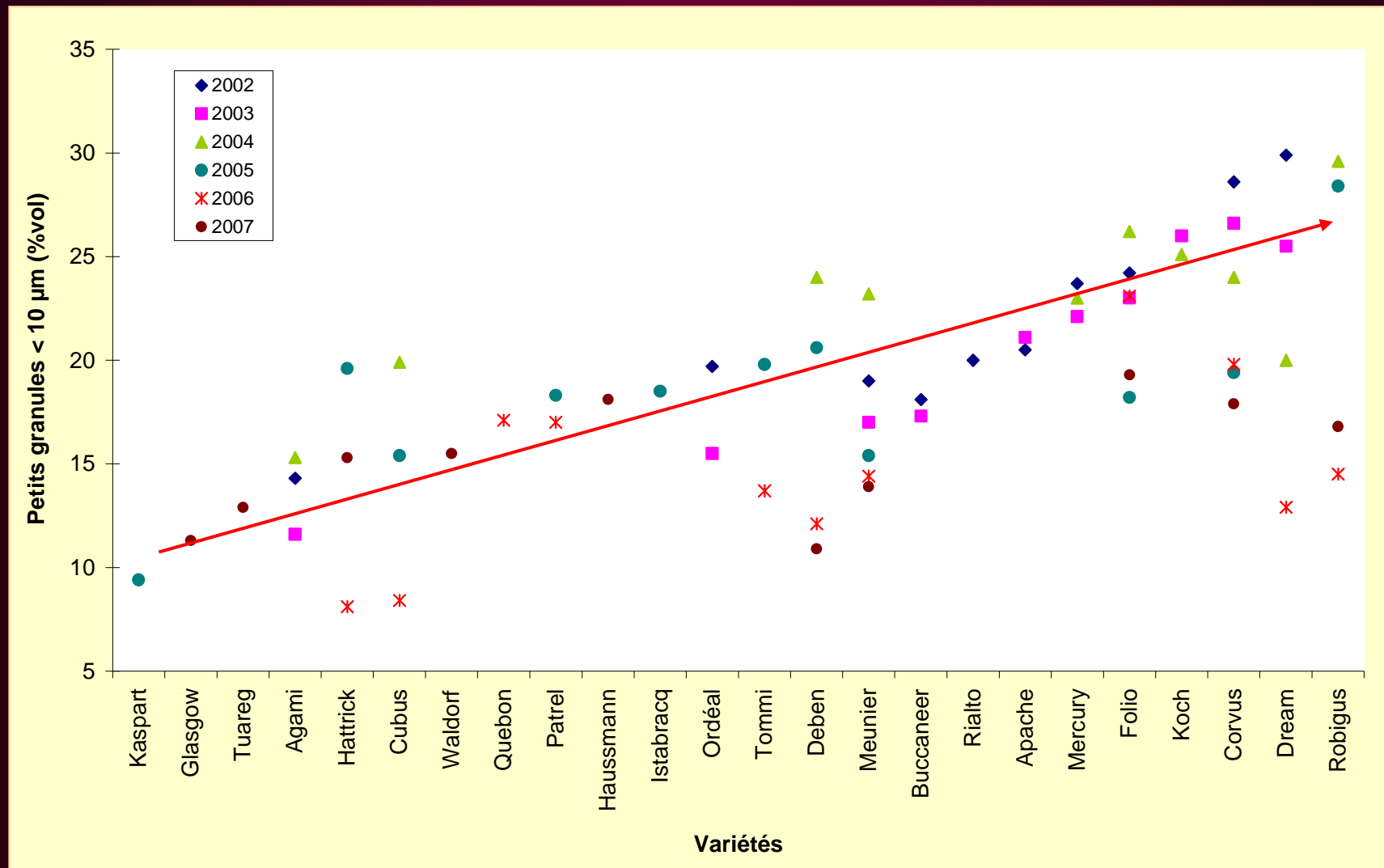
Les problèmes récurrents de faible Hagberg étaient peu compris

- impact seul des alpha-amylases ?
- liés à des différences d'état de l'amidon ?

L'amidon de blé présente une importante variabilité au niveau de ses caractéristiques et propriétés

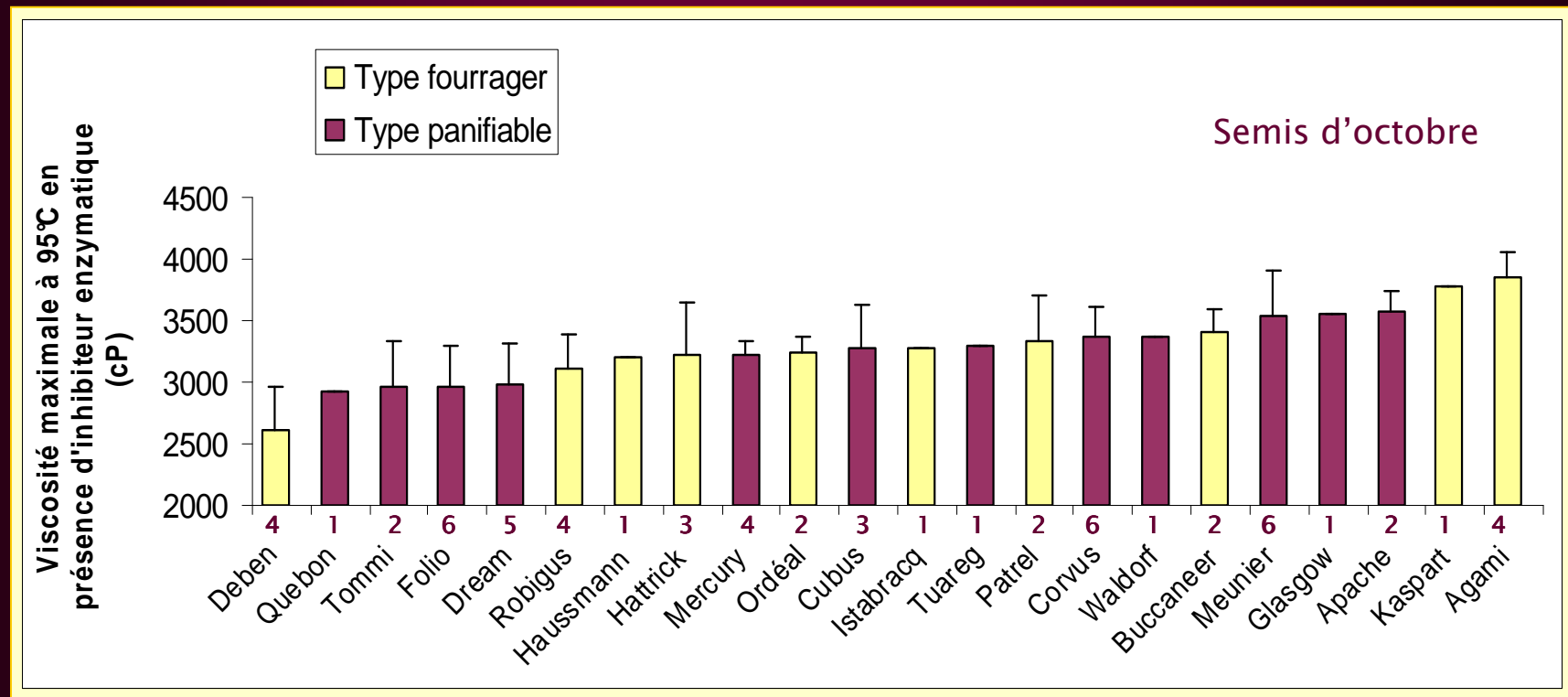


Distribution granulométrique des amidons (récoltes 2002 à 2007)



Viscosité de solution eau-farine

Moyenne par variété sur les cycles culturaux (2002 à 2007)



→ Variabilité de la viscosité des moutures intégrales de 2500 à 4000 cps

→ Les propriétés intrinsèques des amidons ne sont pas corrélées à la qualité boulangère

Influence de la date de semis

Semis de décembre par rapport à semis d'octobre :

- Augmentation de la proportion en gros granules
 - Augmentation de la teneur en amylose
 - Augmentation de l'endommagement des amidons
 - Diminution de la viscosité des amidons et des moutures intégrales
- Hypothèse: la structure de l'amidon est moins finalisée

La facilité et la qualité de la séparation de l'amidon et du gluten varient fortement



Influence de la variété et de la fumure azotée sur la séparation amidon/gluten

VARIETES	Dose totale d'azote (kg N/ha)	Répartition des apports azotés	Rendement en grains (kg/ha)	Teneur en protéines (%)	Gluten récupéré (g)	Amidon extrait (%)	Durée de formation du pâton (s)
2005							
DEBEN	110	50-60-0	10 726 ↓	9.2 ↓	131 ↓	77	330 ↑
	185	50-60-75	11 256 ↓	9.9 ↓	248 ↓	75 ≈	195 ↑
	215	0-60-155	11 586 ↓	10.5 ↓	298 ↓	73	225 ↑
MEUNIER	110	50-60-0	9 617 ↓	10.2 ↓	228 ↓	69	115 ↑
	185	50-60-75	10 673 ↓	12.0 ↓	458 ↓	72 ≈	55 ↑
	215	0-60-155	10 393 ↓	12.9 ↓	545 ↓	70	65 ↑
2006							
DEBEN	110	50-60-0	10 227 ↓	7.9 ↓	146 ↓	68	380 ↑
	185	50-60-75	10 916 ↓	9.0 ↓	207 ↓	69 ≈	210 ↑
	215	0-60-155	10 656 ↓	9.4 ↓	274 ↓	72	190 ↑
MEUNIER	110	50-60-0	9 009 ↓	10.5 ↓	292 ↓	72	110 ↑
	185	50-60-75	9 790 ↓	12.4 ↓	424 ↓	71 ≈	65 ↑
	215	0-60-155	9 634 ↓	13.1 ↓	509 ↓	70	50 ↑

Influence de la variété et de la fumure azotée sur la séparation amidon/gluten

- **Variété:** pour une même quantité d'amidon extraite, avec du Meunier, on récupère le double de gluten et la séparation peut prendre quatre fois moins de temps par rapport à du Deben
- **Fumure N :** avec une fumure bien adaptée, on peut récupérer 20 % de gluten en plus;
avec une fumure mal adaptée, on récupère la moitié de gluten et il faut 60 % de temps supplémentaire

La sensibilité des amidons à
l'hydrolyse enzymatique varie aussi



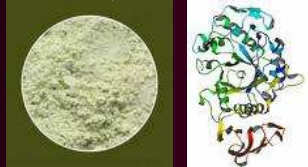
La sensibilité des amidons à l'hydrolyse enzymatique

- Paramètre important pour les applications industrielles telles que dans les procédés de production de bioéthanol ou de sirop de glucose
- Permet d'ajuster les quantités d'enzymes à appliquer et la durée de fonctionnement des réacteurs
- Impact économique non négligeable pour les industries

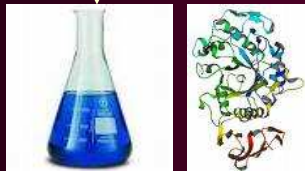
Développement d'une méthode à l'échelle du laboratoire



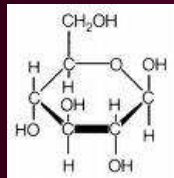
Extraction



Liquéfaction



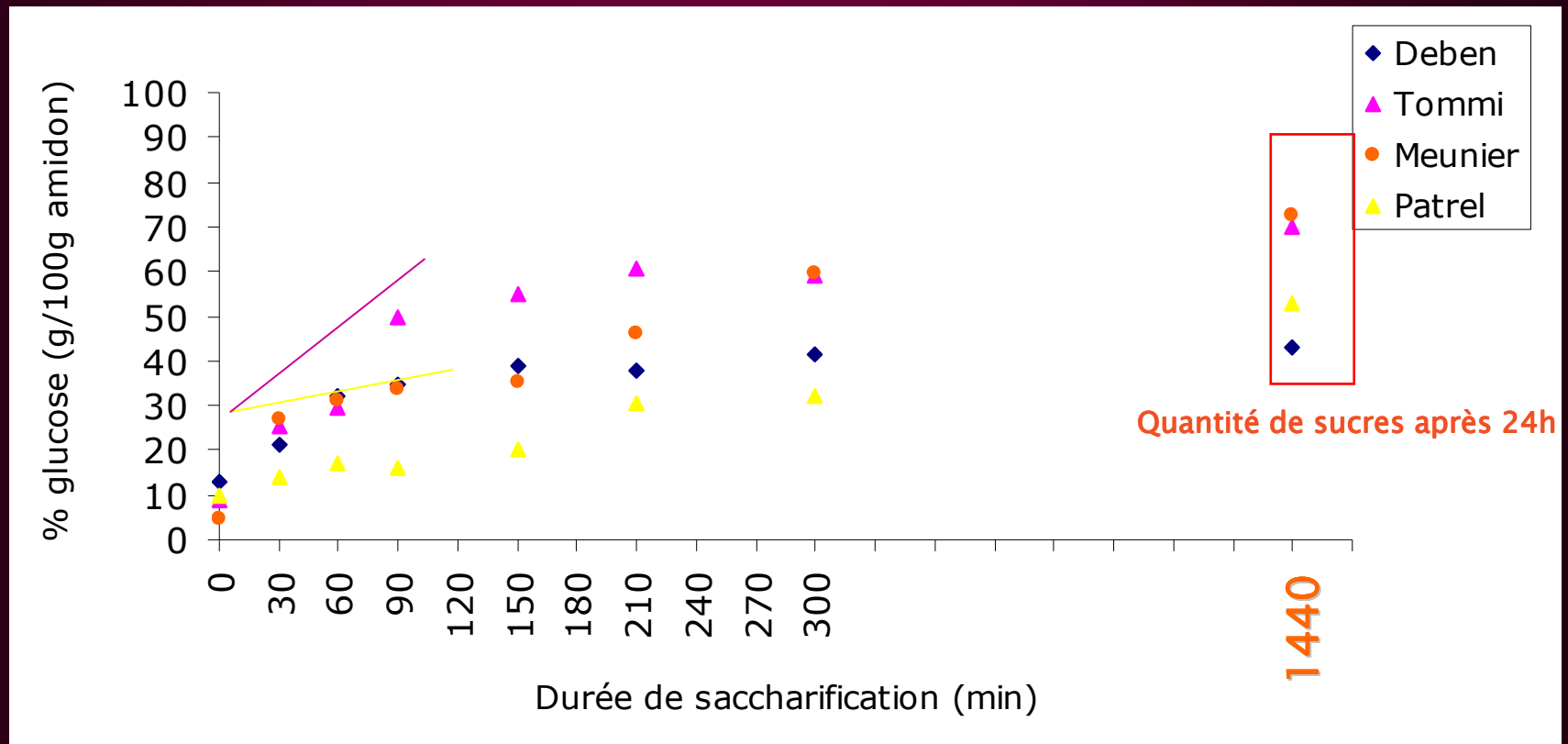
Saccharification



Fermentation

- Suivi de l'évolution de la quantité de sucres produits au cours de l'hydrolyse de l'amidon de différents échantillons de blé
- Deux types d'enzymes utilisées:
 - Une alpha-amylase pour la liquéfaction
 - Une amyloglucosidase pour la saccharification

Influence de la variété sur l'étape de saccharification



- Variabilité dans le comportement des amidons à l'hydrolyse :
- Quantité de sucres produite : du simple au double !!!
 - Vitesse de réaction

...et pour les applications alimentaires de l'amidon ?



Modèle alimentaire: Formulations de type dessert lacté

➔ Comportement *in situ* de l'amidon comme agent épaississant, gélifiant et texturant

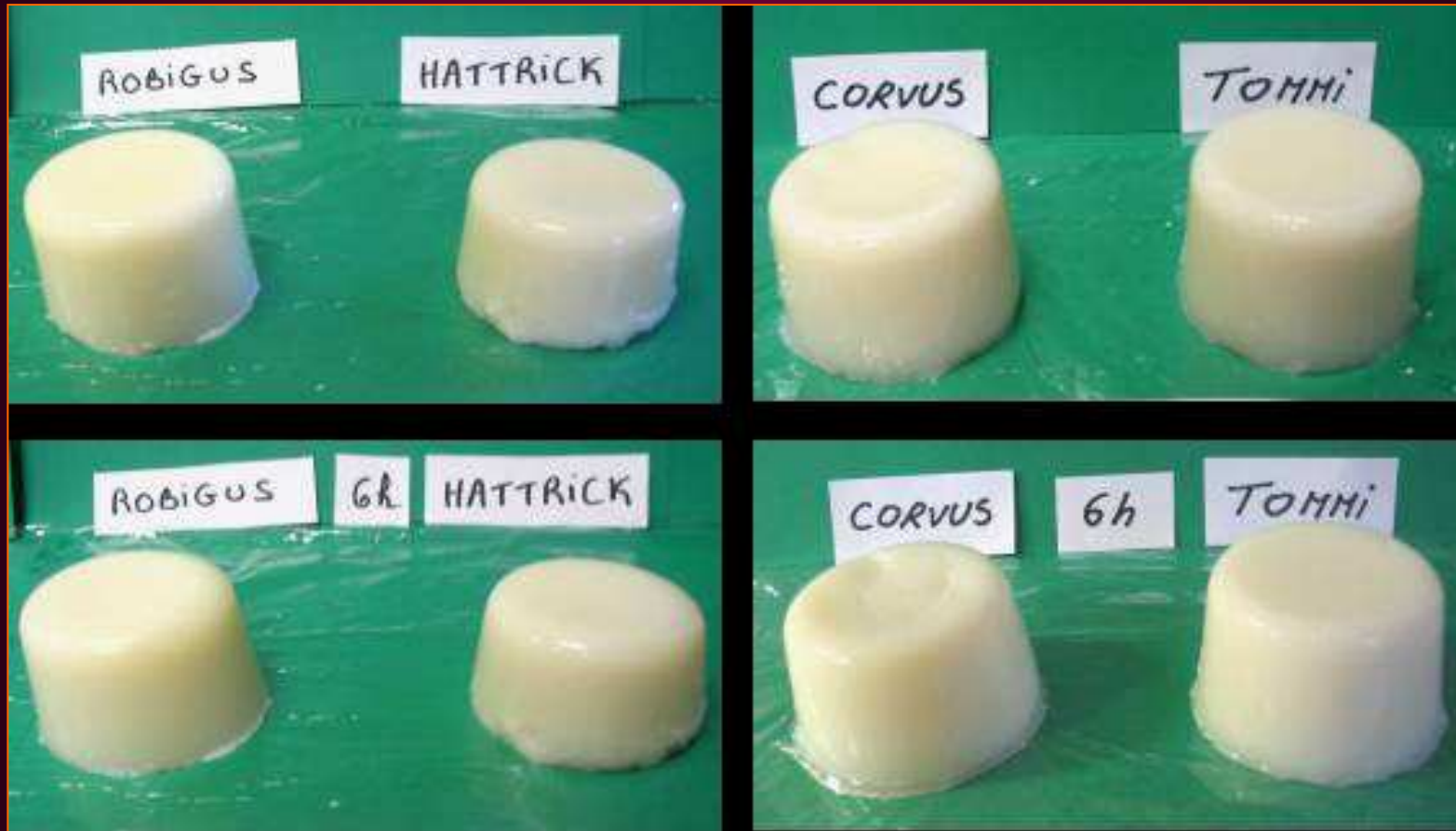
Formulations à base de lait

sucres
amidon
carraghénane

Robigus
Hattrick
Corvus
Tommi

Kappa-carraghénanes: de type FLAN, gélifié
Lambda-carraghénanes: de type CREME, épaissi

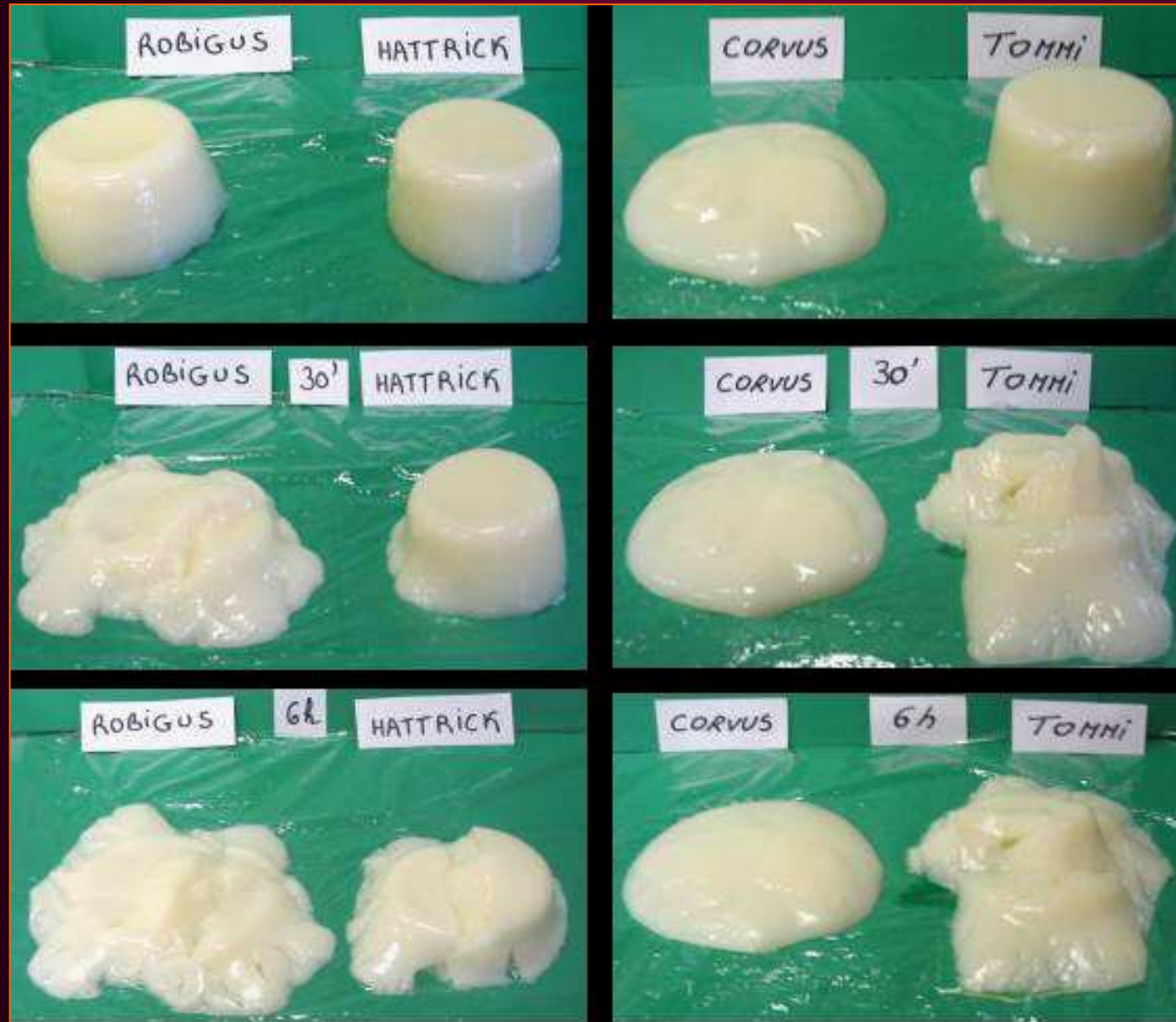
Formulations de dessert lacté type flan



Desserts lactés formés à base de K-carraghénanes et de 4 amidons de variétés différentes, directement et 6 heures après démoulage

Fermeté: Tommi > Robigus > Corvus ≈ Hattrick
Adhésivité: Robigus > Corvus > Hattrick > Tommi

Formulations de dessert lacté type crème



Seul
l'amidon
de Corvus
convient!

Desserts lactés formés à base de λ -carraghénanes et de 4 amidons de variétés différentes, directement, 30 min et 6 h après démoulage



Maintenant ... après le projet

La variabilité des propriétés techno-fonctionnelles de l'amidon de blé est démontrée

- ➔ **Impact sur les processus de fabrication alimentaire, amidonnerie, bioéthanol,....(si non-maîtrise de ces variations, il y a des problèmes)**
- ➔ **Production ciblée de froments en fonction des caractéristiques technologiques recherchées des amidons ou des farines (comme en pomme de terre!!!)**



Vous voulez en savoir plus?

→ L'équipe de recherche a rédigé une synthèse des résultats obtenus dans laquelle sont aussi présentées les différentes nouvelles méthodes d'analyses mises au point .

Une brochure gratuite sera bientôt disponible sur demande auprès de la Direction Générale de l'Agriculture

Merci de votre attention

Merci à tous les intervenants, aux auteurs, aux équipes qui ont réalisé les essais, aux agriculteurs qui les accueillent, aux personnes qui ont réalisé la brochure, à...

Bonne année culturale

Et restez attentif aux communiqués en saison

