

9. Qualité froment

G. Sinnaeve¹

L'amidon de blé, une matière première agricole aux caractéristiques et propriétés diverses mais maîtrisables

¹ C.R.A.-W. – Département Qualité des Productions Agricoles

L'amidon de blé, une matière première agricole aux caractéristiques et propriétés diverses mais maîtrisables

B. Bodson², C. Massaux³, A.-M. Paridaens⁴, J. Lenartz⁴, M. Sindic³, G. Sinnaeve⁴, P. Dardenne⁴ et C. Deroanne³

Il y a six ans débutait un projet de recherche, financé par le Ministère de la Région Wallonne, Direction générale de l'Agriculture, Direction de la Recherche, et mené en collaboration par la FUSAGx et le CRA-W en vue d'évaluer l'influence des facteurs de types génétiques et culturels sur les caractéristiques physico-chimiques de l'amidon.

Jusque là, la plupart des études sur la qualité du blé portaient sur la fraction protéique, importante dans les processus de panification ou en alimentation animale, les recherches sur la partie amyliacée visaient surtout à comparer les caractéristiques et propriétés d'amidon issus de diverses plantes (maïs, blé, pomme de terre, ...), la variabilité entre amidons issus d'une même espèce était le plus souvent jugée comme négligeable.

Les motivations qui avaient prévalu à l'initiation de ce projet étaient multiples :

- Les résultats du test du nombre de chute de Hagberg, censé mesurer l'activité alpha –enzymatique se développant en cas de germination sur pied laissaient apparaître certaines incohérences :
 - malgré aucun signe de germination, certaines variétés de blé présentaient des valeurs de Hagberg en dessous des normes et étaient utilisées sans le moindre problème en panification,
 - à l'inverse, malgré l'initiation de leurs germes d'autres blés se maintenaient au dessous des normes.

Le test de Hagberg qui mesure la consistance à chaud d'un empois d'amidon (mélange d'eau et de farine) ne prenait pas seulement en compte l'activité enzymatique qui hydrolyse l'amidon en sucres solubles mais aussi la viscosité intrinsèque de l'amidon qui ne pouvait dès lors varier qu'en raison d'une variabilité de sa structure.

- Au cours des années nonante, on a assisté à une croissance rapide du rendement en blé. Ce gain était essentiellement le fruit d'une augmentation importante des poids des grains dont le remplissage était plus rapide et prolongé grâce à l'évolution des fumures de dernière feuille et des progrès de la protection fongicide (l'avènement des strobilurines). Dès lors, une question se posait : quel impact cette évolution avait-elle sur l'amidon, principal constituant des grains ?
- Les amidonneries proches de notre pays se tournaient principalement vers le blé pour assurer leur approvisionnement ; officiellement, seul le prix comptait

² F.U.S.A.Gembloux – Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

³ F.U.S.A.Gembloux – Unité de Technologie des Industries Agro-alimentaires

⁴ C.R.A.-W. – Département Qualité des Productions Agricoles

mais elles refusaient certains lots (par exemple, ceux-ci devaient être exempts de certaines variétés); il y avait sans doute là des caractéristiques peu favorables à ne pas introduire dans la matière première des usines !

Au terme de ces six années de recherche, quels sont les acquis du travail accompli et quelles pourraient être les répercussions économiques de ces avancées scientifiques pour les utilisateurs de cet amidon de blé et pour les agriculteurs qui leur fournissent le blé ?

1. L'amidon de blé n'a pas des caractéristiques constantes. Elles varient surtout, par ordre décroissant, en fonction de la variété, de la date de semis et de la fertilisation azotée, l'influence de la protection fongicide étant très faible. Les conditions annuelles de remplissage et de maturation des grains peuvent également les influencer mais dans des proportions limitées.

La principale variabilité est induite par des différences dans la distribution granulométrique de l'amidon, la proportion des petits granules d'amidon (taille inférieure à 10 μ m) pouvant varier de 20% en volume.

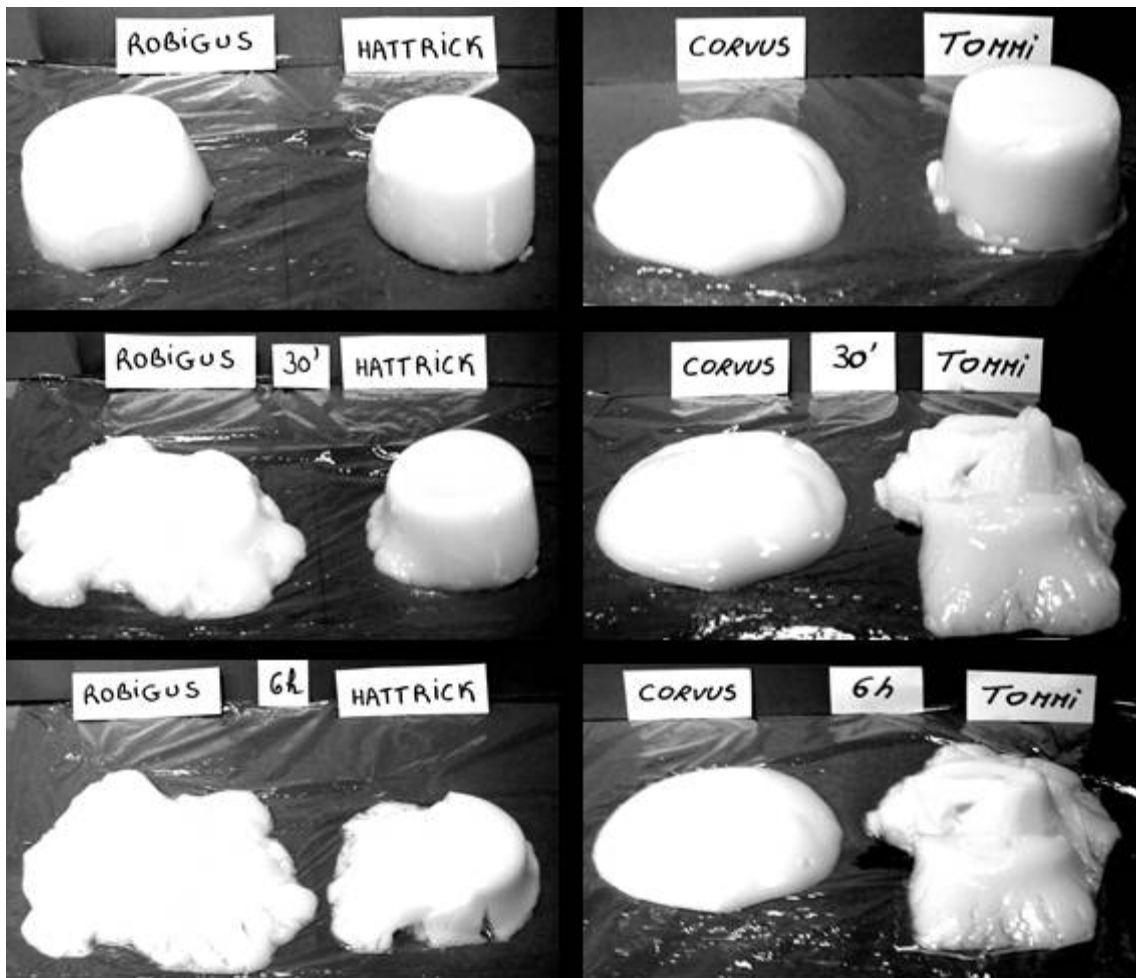


Figure 1 : Desserts lactés formés à base de λ -carraghénanes et de 4 amidons de variétés différentes, directement, 30 minutes et 6 heures après démoulage.

2. Lorsque le grain de blé est moulu en meunerie classique ou pour entrer dans des processus de séparation de l'amidon et du gluten (amidonnerie), les farines et les amidons qui en sont issus gardent cette variabilité qui se marque par des différences très importantes par exemple au niveau de l'endommagement des granules d'amidon ; les viscosités des solutions eau- farine ou eau –amidon sont aussi fortement tributaires de la variété et des conditions de cultures.

Leur comportement dans des fabrications alimentaires est donc fonction des caractéristiques de l'amidon. Pour illustrer cette variabilité en fonction de l'origine des amidons, les chercheurs de l'Unité de Technologie agroalimentaire ont réalisés des formulations de type dessert lacté en utilisant outre du lait, du sucre et des lambda-carraghénanes, de l'amidon provenant de 4 variétés différentes : Robigus, Hattrick, Corvus et Tommi. Le but était de produire des crèmes et d'observer leur comportement. La figure 1 reprend les photos des crèmes obtenues avec comme épaississant de l'amidon de chacune des 4 variétés, prises directement, 30 minutes ou 6 heures après démoulage. On peut observer facilement que seule la crème produite avec de l'amidon de Corvus a la fermeté et l'adhésivité souhaitées, les crèmes produites avec l'amidon des 3 autres variétés ont au démoulage la fermeté demandée pour un flan mais présentent plus ou moins rapidement une tenue flasque et peu appétissante.

3. Pour pouvoir entrer à l'état natif ou transformé dans divers ingrédients alimentaires ou non - alimentaires ou encore pour être hydrolysé dans les procédés de fabrication du bioéthanol, l'amidon doit être extrait de la farine et surtout séparé du gluten ; cette séparation est réalisée en phase aqueuse, ces conditions permettent au gluten de s'agglutiner en pâte et d'être retenu par un tamis ou séparé par centrifugation. Dans ce processus, de fortes différences de comportement apparaissent également entre lots de blé, celles-ci sont dictées à la fois par la variété mais aussi par les techniques culturales en particulier les modalités de fertilisation azotée. Dans le tableau 1, les quantités de gluten (sous-produit à bonne valeur) récupéré et la durée de formation du pâte de gluten varient dans des proportions qui peuvent passer de 1 à 4.

Tableau 1 : Influence de la variété et de la fumure azotée sur les paramètres de séparation de l'amidon et du 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

4. Pour des applications industrielles telles que les procédés de production de bioéthanol ou de sirop de glucose, l'amidon est soumis à l'activité d'enzymes qui vont l'hydrolyser (découper les chaînes moléculaires en sucres simples). Les recherches ont aussi permis de démontrer que la vitesse de réaction à l'ajout d'une certaine quantité d'enzymes utilisées industriellement pour cet usage et la quantité de sucres produite après un temps donné variaient également en fonction de la variété de blé (Figure 2).

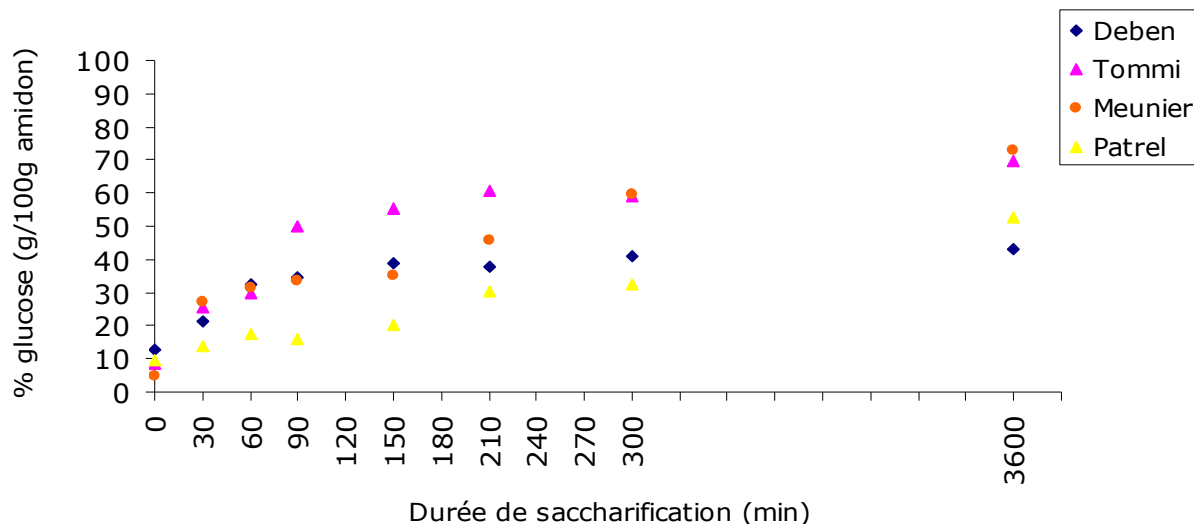


Figure 2 : Influence de la variété sur la cinétique de saccharification et la quantité de sucres produite.

Dans le cadre du projet de recherches, il a aussi été possible de mettre au point des méthodes de laboratoires rapides pour notamment :

- offrir une alternative plus fiable au test de Hagberg,
- caractériser la sensibilité des amidons et des farines à l'hydrolyse enzymatique,
- extraire l'amidon et caractériser ses propriétés physico-chimiques et techno-fonctionnelles,
- identifier le comportement de l'amidon dans des modèles alimentaires.

A l'issue de ce projet de recherches, il ressort clairement que pour beaucoup d'utilisateurs du blé, la prise en compte des caractéristiques et propriétés techno-fonctionnelles de l'amidon du lot de blé serait indispensable s'ils veulent maîtriser leur fabrication. L'optimisation des procédés et de la qualité des produits nécessiterait d'ailleurs dans bien des cas un approvisionnement à partir de lots de blé cultivés selon des modalités (variété, date de semis, fertilisation azotée) définies en fonction des qualités requises.

Les transformateurs de pomme de terre, qui n'utilisaient quasi que de la Bintje il y a quelques années, recourent maintenant systématiquement à des productions ciblées en fonction des divers produits finis qu'ils confectionnent et n'imagineraient plus se fier à un approvisionnement tout venant.

La hausse du prix de la matière première « blé » aidant ... il ne serait pas étonnant qu'à l'avenir les céréaliers plutôt que de produire des blés boulangers ou fourragers, cultivent aussi des blés répondant à de nouveaux critères pour des usages particuliers.

Vous désirez plus d'informations sur les résultats de ces recherches ?

Une brochure de synthèse rédigée par l'équipe de chercheurs sera très prochainement éditée par la Direction Générale de l'Agriculture et mise gratuitement à votre disposition sur demande auprès des services de documentation de cette administration.