



HAL
open science

Comprendre et prédire le comportement à la rupture de l'albumen du grain de blé

Emna Chichti, Matthieu George, Jean-Yves Delenne, Farhang Radjai, Valerie Lullien-Pellerin

► **To cite this version:**

Emna Chichti, Matthieu George, Jean-Yves Delenne, Farhang Radjai, Valerie Lullien-Pellerin. Comprendre et prédire le comportement à la rupture de l'albumen du grain de blé. Colloque National du Réseau Français de Biologie des Graines, Oct 2013, Dijon, France. 2013. hal-01594304

HAL Id: hal-01594304

<https://hal.science/hal-01594304>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

Comprendre et prédire le comportement à la rupture de l'albumen du grain de blé

Emna Chichti, Mathieu George, Jean-Yves Delenne, Fahrang Radjaï, Valérie Lullien-Pellerin

- 1. INRA, UMR 1208, Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes, 34060 Montpellier Cedex 01 ((EC, JYD, VLP)*
- 2. Institut Charles Coulomb, UMR 5221, CNRS-UM2, Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5 ((MG)*
- 3. Laboratoire de Mécanique et de Génie Civil, LMGC, UMR 5508, UM2, Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5*

Le comportement à la rupture de l'albumen amylicé du grain de blé, tissu majoritaire et d'intérêt pour son usage alimentaire, joue un rôle déterminant sur les énergies dépensées au broyage lors des opérations de fractionnement, les rendements en farines ou semoules issues, ainsi que sur les propriétés des produits, notamment la teneur en amidon endommagé. L'expérimentation montre que ce comportement dépend à la fois de l'origine génétique des blés, en particulier la région Ha du chromosome 5D chez le blé tendre, qui influe sur la dureté des grains, mais aussi des conditions environnementales. L'albumen amylicé est composé majoritairement de granules d'amidon, de différentes tailles et formes, enchâssés dans une matrice protéique, appelée gluten, et peut être assimilé à un matériau de type « granulaire cohésif ». Un modèle numérique a été développé pour identifier les facteurs clés de son comportement mécanique au cours du fractionnement. Ce modèle a permis de souligner des différences de comportement en fonction des forces d'adhésion à l'interface amidon/gluten et de la porosité. Cependant, il reste limité par le peu d'informations sur les propriétés mécaniques des différentes phases (particules et matrice) et de l'interface. Par une approche originale, utilisant la Microscopie à Force Atomique (AFM), nous avons réussi à démontrer une différence marquée des propriétés mécaniques (dureté et coefficient de frottement) des constituants (amidon et gluten) composant l'albumen, contrairement à ce qui était déduit de la littérature. Les propriétés de l'interface entre granules d'amidon et réseau protéique ont ensuite été recherchées, in situ, au sein des grains à l'aide de lignées quasi-isogéniques pour la dureté qui présentent un comportement mécanique distinct. Ces propriétés vont permettre d'affiner le modèle numérique pour prédire le comportement à la rupture de l'albumen et les propriétés des fractions.

lullien@supagro.inra.fr