



HAL
open science

Impact de la variabilité de blés durs issus d'itinéraires techniques innovants (ITK) sur leur aptitude à la transformation

Marianne Joubert, Marie Helene Morel, Marie-Francoise Samson, Romain Thomas, Eric Justes, Jean-Philippe Leygue, Laurent Bedoussac, Valerie Lullien-Pellerin

► To cite this version:

Marianne Joubert, Marie Helene Morel, Marie-Francoise Samson, Romain Thomas, Eric Justes, et al.. Impact de la variabilité de blés durs issus d'itinéraires techniques innovants (ITK) sur leur aptitude à la transformation. Phloème - Premières biennales de l'innovation céréalière, Jan 2018, Paris, France. 450 p. hal-01837509

HAL Id: hal-01837509

<https://hal.science/hal-01837509v1>

Submitted on 2 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.

1^{ères} biennales de l'innovation céréalière

P hloème



Faisons circuler l'innovation !

24 & 25 janvier 2018

Cité des Sciences & de l'Industrie
Paris



P hloème

1^{ères} biennales
de l'innovation céréalière

Impact de la variabilité de blés durs issus d'itinéraires techniques innovants (ITK) sur leur aptitude à la transformation

*Marianne Joubert, Marie-Hélène Morel, Marie-Françoise Samson, Romain Thomas,
Eric Justes, Jean-Philippe Leygue, Laurent Bedoussac, Valérie Lullien-Pellerin*

Organisé par :

**ARVALIS**
Institut du végétal

Avec l'appui
scientifique de :

**INRA**
SCIENCE & IMPACT

Sous le haut
patronage de :



Soutenu par :



syngenta
www.syngenta-agro.fr

Partenaires média

**PERSPECTIVES
AGRICOLLES**

**SCIENCES
d'AVENIR**

AGRAPRESSE

**CAMPAGNES
d'ENVIRONNEMENT**

Le blé dur : du champ à l'assiette



Le grain

Alimentation humaine

Structure vitreuse
≠ blé tendre

≈ 2 Mt (France)

La mouture

Extraction de l'albumen

Broyage

Blutage & Sassage

La pastification

Hydratation

Malaxage

Extrusion

Séchage

Les pâtes

Evaluation de la qualité :

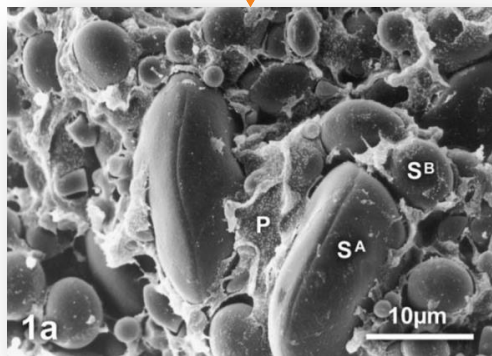
- couleur
- texture



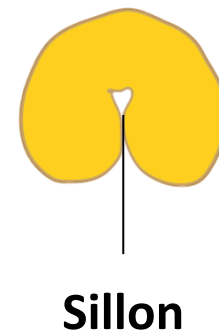
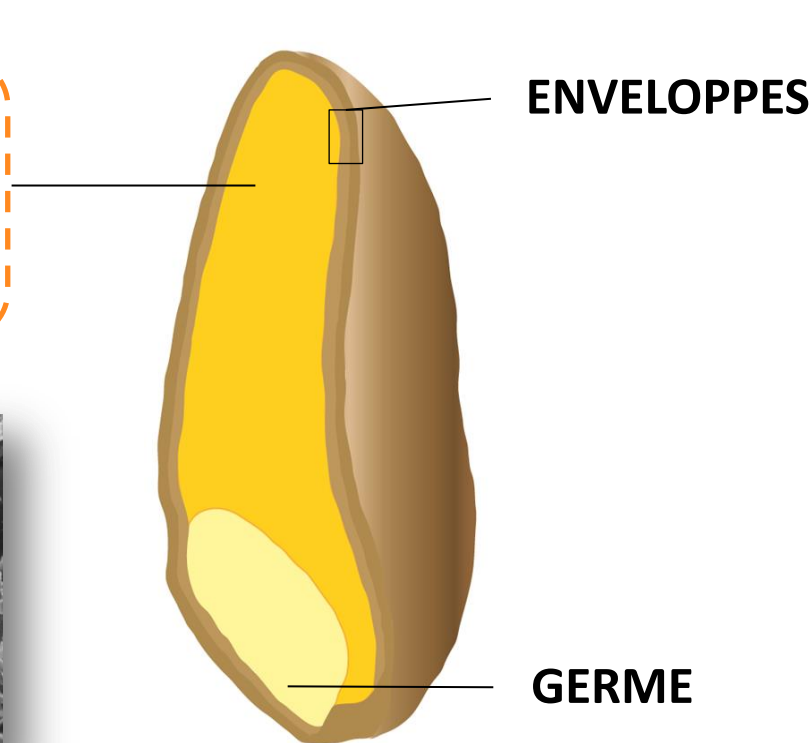
Le grain de blé dur

ALBUMEN (amylacé)

Amidon \approx 80%
Protéines \approx 13%



(Mills et al., 2005)

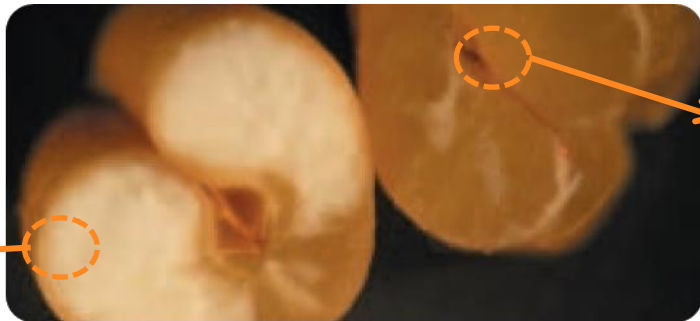


La valeur semoulière

= aptitude à produire une quantité importante de semoule d'une pureté donnée

- Poids spécifique (**PS**)
= masse volumique apparente (kg/hl)
- Poids de mille grains (**PMG** en g)

**Lien avec le rapport
albumen/enveloppes**
(si épaisseur des enveloppes
invariante)

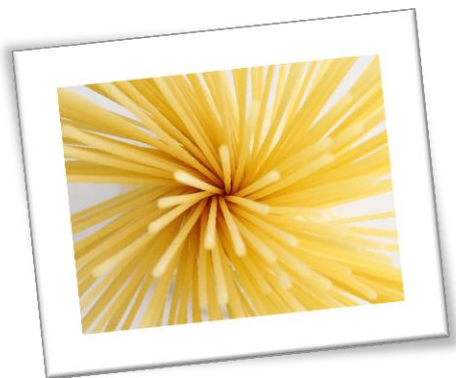


Vitreux

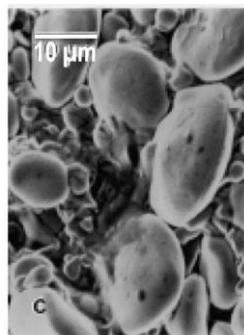
**Lien avec la
résistance mécanique
du grain**

(Samson et Desclaux, 2006)

La valeur pastière



- ✓ couleur jaune ambrée
- ✓ surface exempte de piquêre ou gerçure



Matrice protéique (gluten)
= réseau viscoélastique

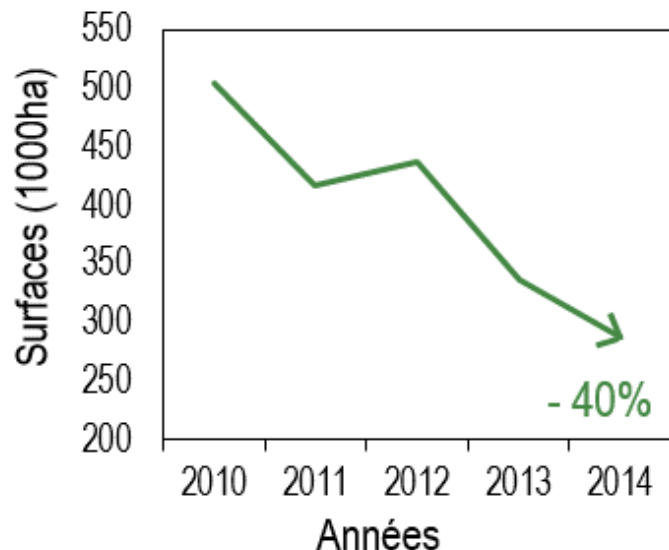
- ✓ texture ferme et fondante
- ✓ bonne tenue à la cuisson



→ 8 kg/habitant/an



La culture du blé dur : un équilibre difficile



« production – qualité – impacts environnementaux »



-  Blé dur / blé tendre  : rendement inférieur (-11q/ha) + faible écart de prix (+49€/t)

- Impact fort des exigences de la grille « qualité » :
 - Poids spécifique $\geq 78\text{kg/hl}$
 - Vitrosité $\geq 73\%$
 - Teneur en protéines $\geq 14\%$

→ utilisation engrais et produits phyto

 3,5 - 4,1 N/q vs 2,8 - 3,2 N/q 

- Evolution de la réglementation

ÉCOPHYTO

Plan d'action 2014-2018

Agence Nationale de la Recherche
ANR

DUR-DUR
Une filière blé dur durable



ACTION 1

Itinéraires techniques innovants (ITK)
Engrais : - 20% / Pesticides : - 50%

ACTION 2

Adéquation des blés durs aux opérations de
transformations technologiques : Semoulerie et
Pastification

ACTION 5

Évaluations multicritères & innovations durables pour la filière blé dur

ACTION 4

Innovations
organisationnelles

ACTION 3

Innovations
procédés
(couscous)



Problématique

Agence Nationale de la Recherche
ANR

DUR-DUR
Une filière blé dur durable



- ↘ intrants (ITK) → qualité des grains ?
- quantité de semoule ?
- qualité des pâtes ?



PLAN DE LA PRESENTATION

1. Impact de l'**itinéraire technique** sur la qualité des **grains** de blé dur

- Matériels et méthodes
- Qualité des grains
- Impact de la fertilisation azotée
- Impact des traitements phytosanitaires

2. Impact des caractéristiques des **grains** sur les résultats de **mouture**

- Matériels et méthodes
- Impact sur les proportions de semoules
- Impact sur le taux d'extraction

3. Impact de la variabilité des **semoules** sur la qualité des **pâtes**

- Matériels et méthodes
- Impact sur la couleur des pâtes
- Impact sur la viscoélasticité des pâtes



1. ITK et Qualité des Grains



35 lots



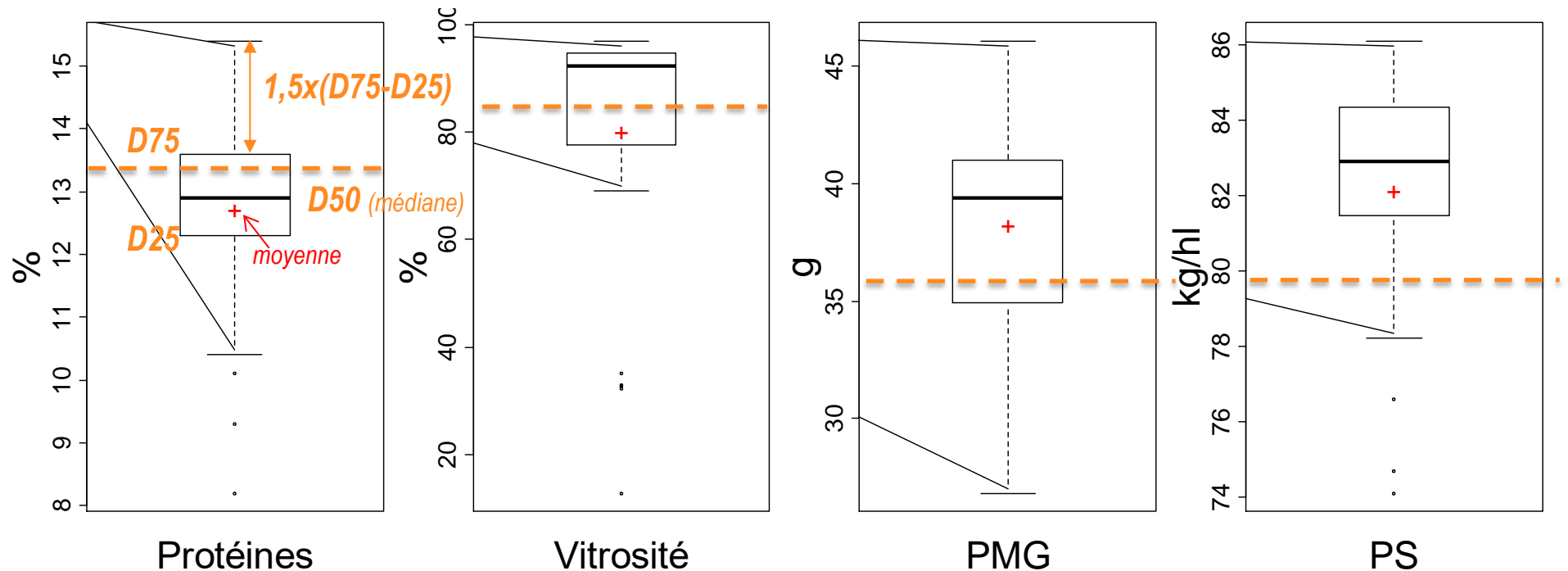
ITK : -20% d'engrais & -50% de pesticides

- **2** années de production (2015-2016)
- **2** pédo-climats (Sud-Est, Sud-Ouest)
- **3** sites expérimentaux
- **8** variétés :
Anvergur, Atoudur, Babylone, Claudio, Dakter, Joyau, Miradoux, Pescadou
- **règles de décisions** formalisées pour atteindre les objectifs visés

Caractérisation des **grains** de blé dur :

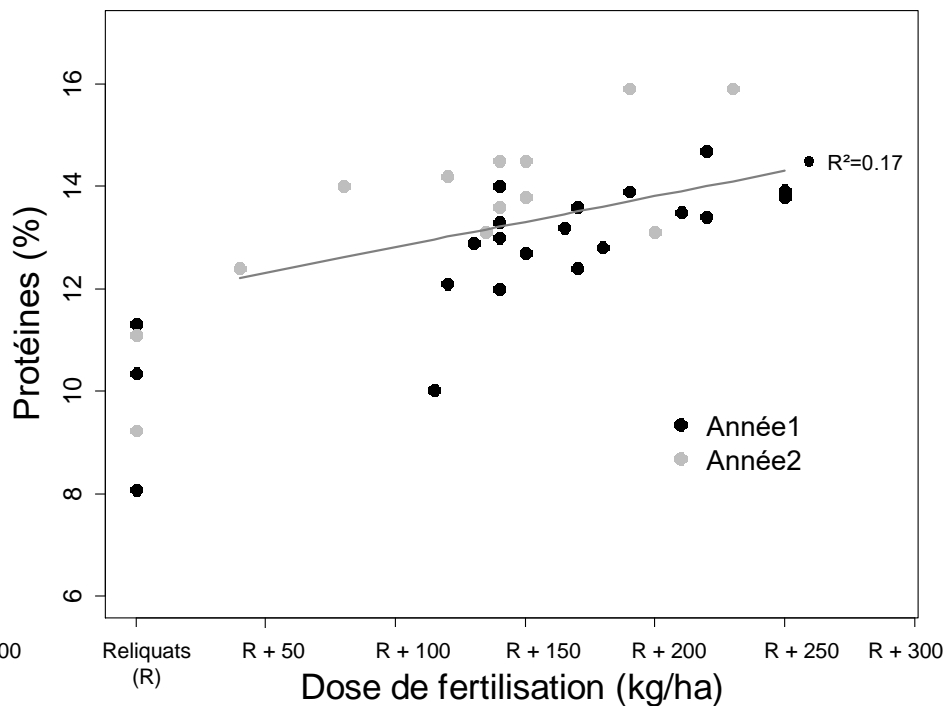
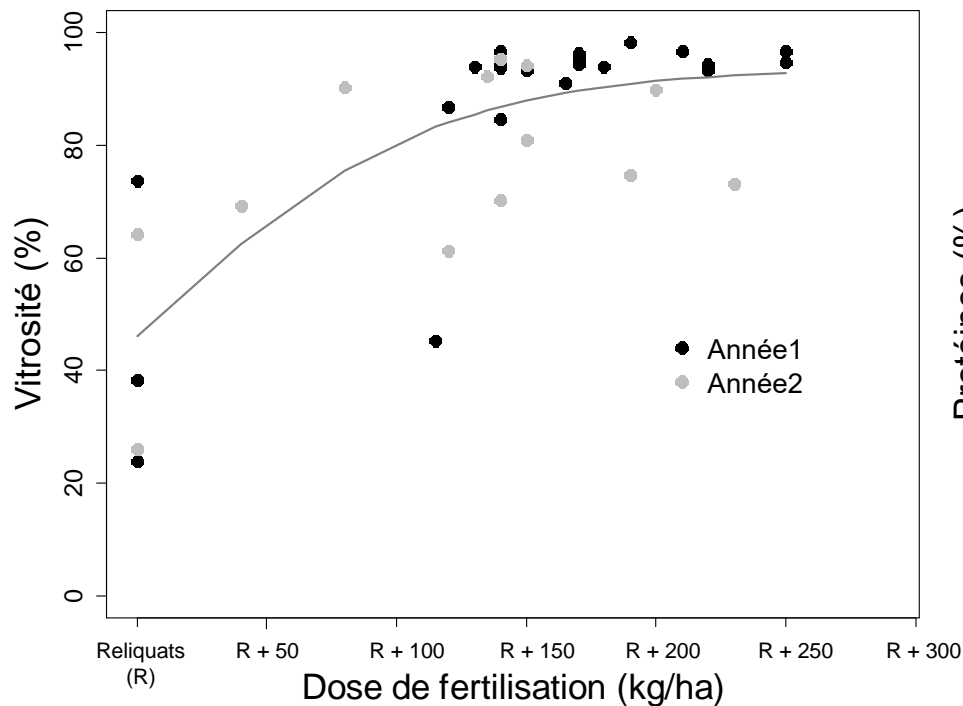
- Poids Spécifique (**PS** en kg/hl)
- Poids de 1000 grains (**PMG** en g)
- **Vitrosité** (%)
- **Dureté** PSI
- Calibre : Gros grains (% > 2,4mm)
Petits grains (% < 2mm)
- Taux de **cendres**
- Taux de **protéines**

Des lots majoritairement dans la moyenne des blés durs français, excepté pour la teneur en protéines



--- moyenne pour les blés durs 2015-2016 en Sud-Est et Sud-Ouest

La dose de fertilisation azotée minérale : un indicateur insuffisant



Impact des traitements phytosanitaires : une relation difficilement généralisable

- Traitements phytosanitaires → Indice de Fréquence de Traitement (IFT)
- Année 1 : de faibles corrélations
 - IFT - PMG : $r=0,52$; $p<0,001$
 - IFT - % gros grains : $r=0,55$; $p<0,001$
- Année 2 : aucune relation IFT – PMG ou calibre
- Aucun autre lien significatif entre IFT et autres caractéristiques des grains (vitrosité, dureté, taux de protéines, taux de cendres).



2. Comportement des grains des ITK en mouture semi-industrielle

35 lots



5 broyeurs
4 désagrégeurs



3 plansichters
(8 compartiments)



**BUT : extraction de l'albumen
sans contamination des
enveloppes**

Conditionnement préalable des
grains à 17% d'humidité

Débit : 130kg de grains/h

3 sasseurs doubles

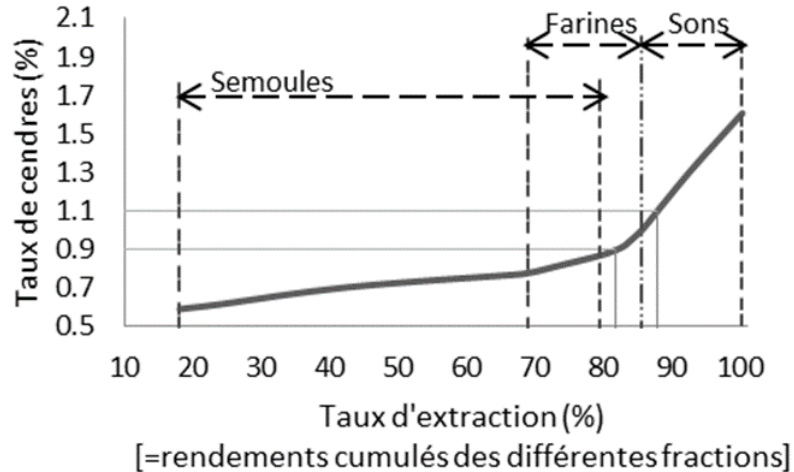
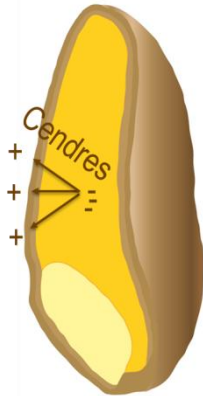


Attendus de la mouture

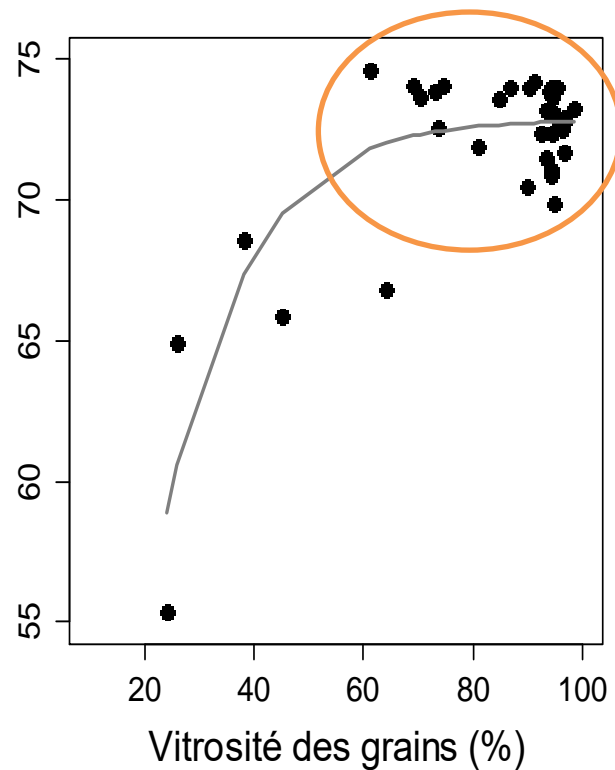
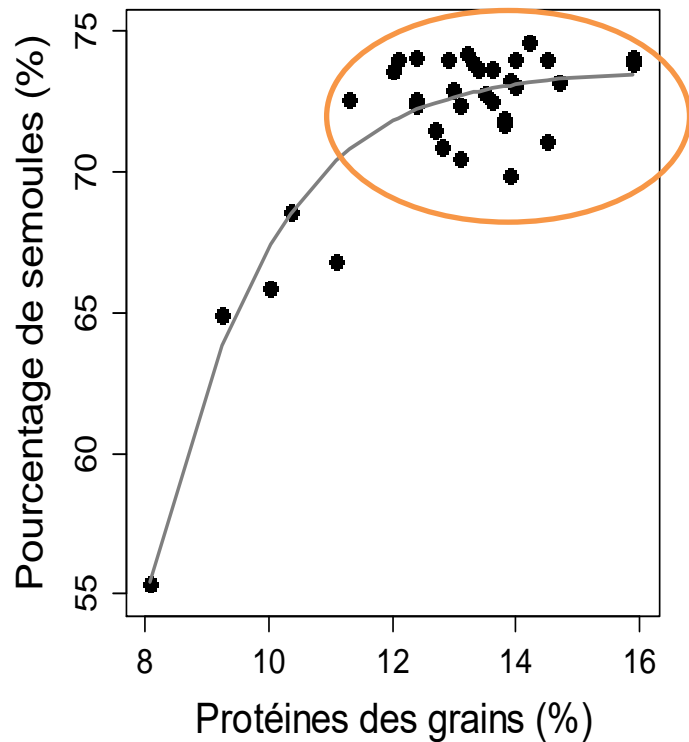
Evaluation des Quantités de chaque fraction

- 6 semoules → semoule totale (ST)
 - 8 farines (<math><150\mu\text{m}</math>) → farine totale (FT)
 - 4 sons
- } \approx albumen

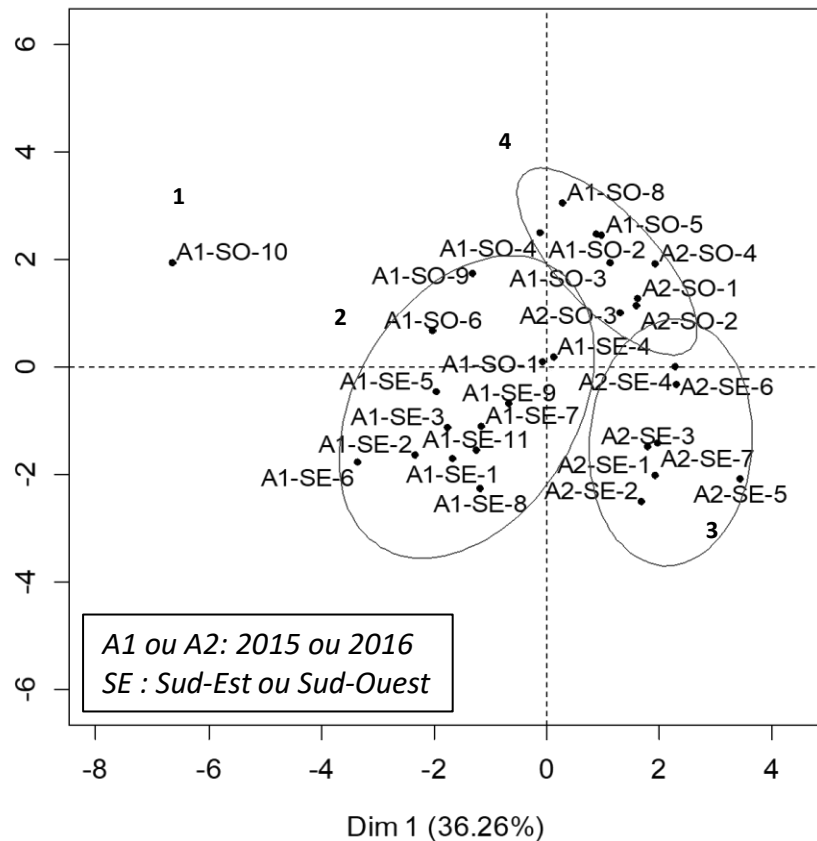
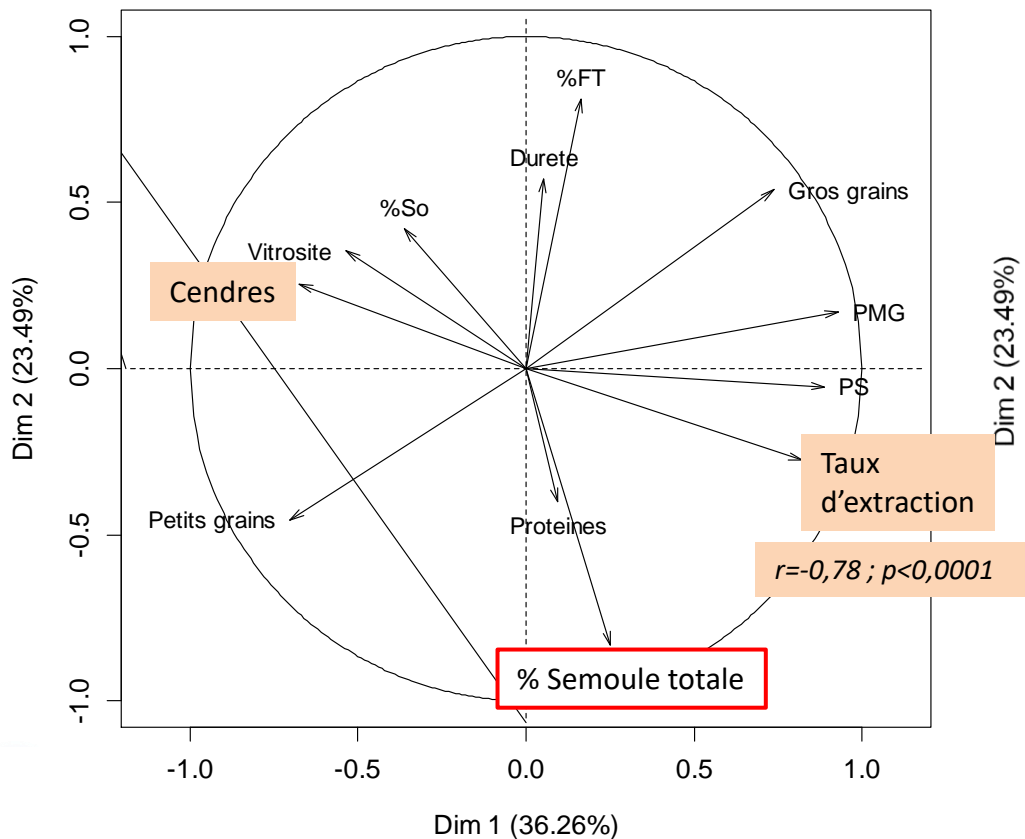
Détermination des Taux d'extraction de pureté déterminée par le taux de cendres



Impact de la teneur en protéines et de la vitrosité sur les proportions de semoules

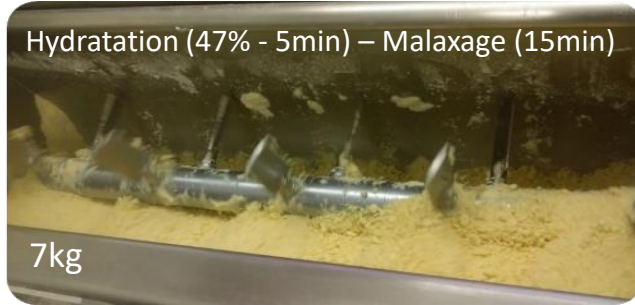


Pas de lien entre les résultats de la mouture et les caractéristiques des grains, mais un effet du pédo-climat !

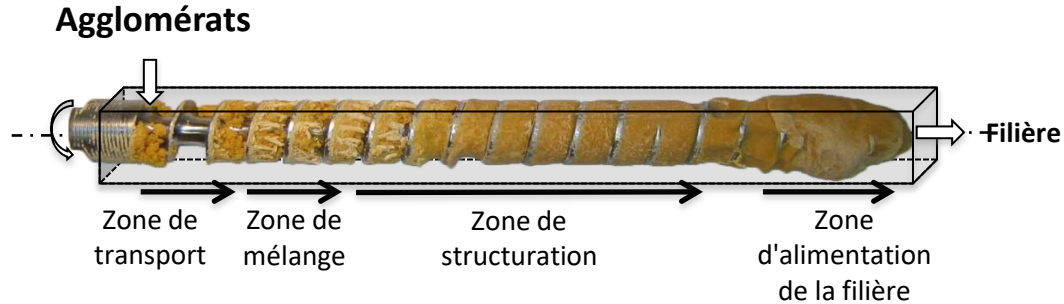


3. Transformation en pâtes alimentaires des produits des ITK

Hydratation
Malaxage



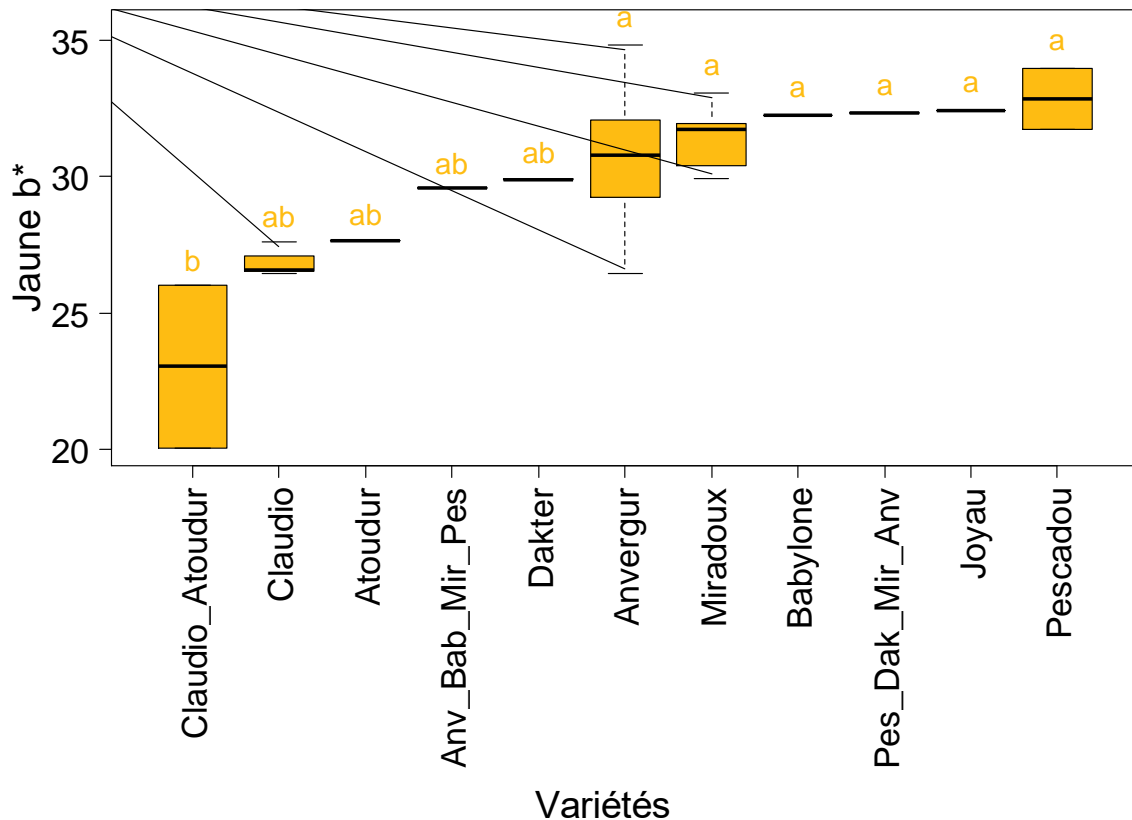
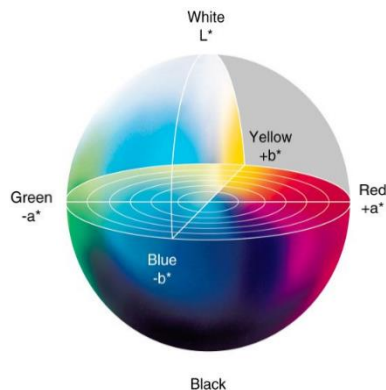
Extrusion
Mise en forme



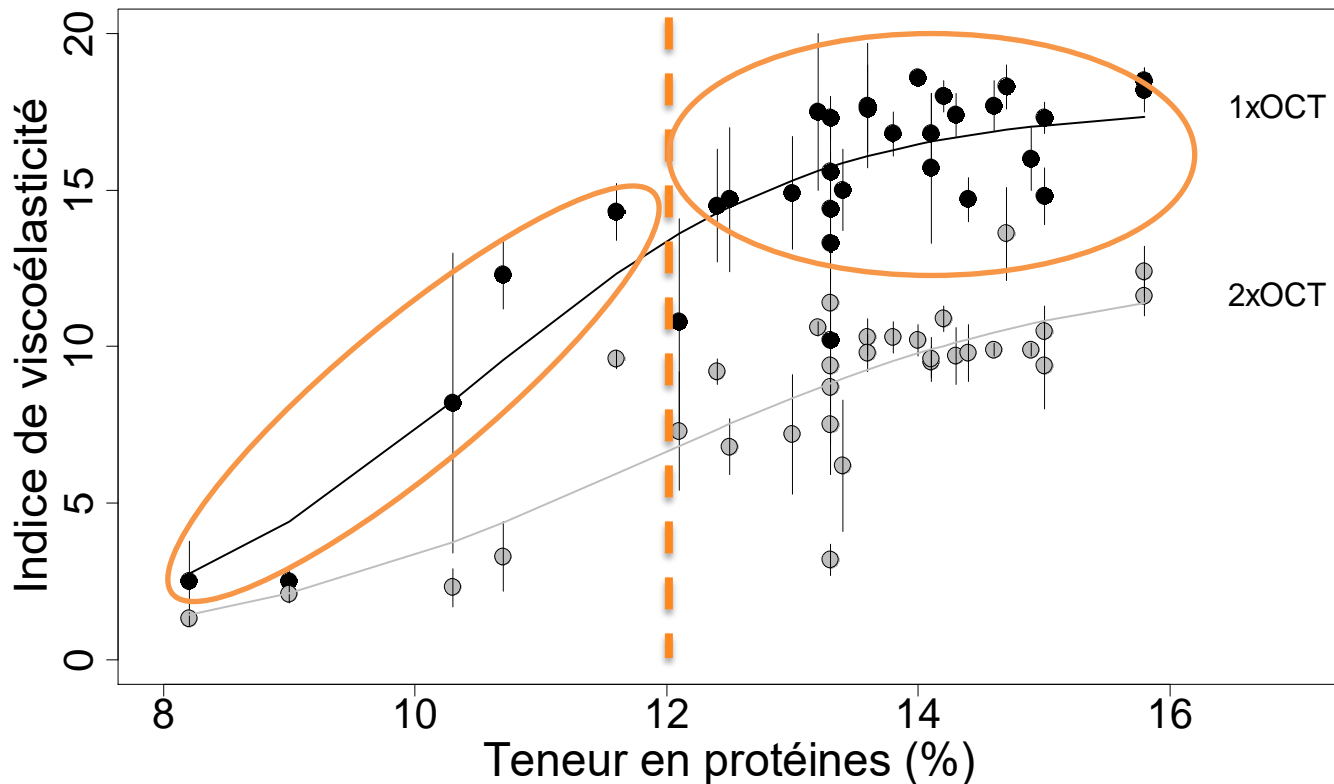
Séchage
(THT)



Influence de la variété sur l'indice de jaune des pâtes sèches



Influence de la teneur en protéines sur l'indice de viscoélasticité (IV) des pâtes cuites



Conclusions

- Taux de **protéines** : facteur déterminant de l'IV des pâtes jusqu'à **12%** → un objectif plus atteignable
- **Mouture**: si lot > 11,3% de protéines & 60% de vitrosité → nécessité d'étudier de nouvelles caractéristiques des grains pour expliquer l'impact du **contexte pédoclimatique**
- **Blés durs** de qualité par des ITK plus **durables** → nécessité d'adapter le mode de culture à chaque contexte pédo-climatique

→ Pas d'ITK idéal mais une **démarche** de conception qui fonctionne



Merci de votre attention

