


Projet Transformons la diversité à la ferme



Caractéristiques des grains de sarrasin pour le décorticage (synthèse d'informations)

	Intervention : Contrat Transformons la diversité à la ferme	COPIL : 04/01/2022	
	Document : Caractéristiques des grains de sarrasin pour le décorticage	Créé le	04/01/2022
	Rédacteur : Philippe Roussel pour Triptolème	Modifié le	

Principales familles botaniques associées aux céréales

classification	Familles	espèces
Mono-cotylédones	les graminées ou poacées	blés (tendres, durs, petits et grands épeautres), seigle, triticale, riz, orge, avoine maïs, mils (gros mils ou sorgho, petit mil ou millet, fonio
Di-cotylédones	polygonacées	sarrasin ou blé noir
Di-cotylédones	chénopodiacées	quinoa (quechua)
Di-cotylédones	amarantacées	amarante

La caractéristique des céréales est d'avoir un albumen farineux et amylacé et non oléagineux ou protéagineux

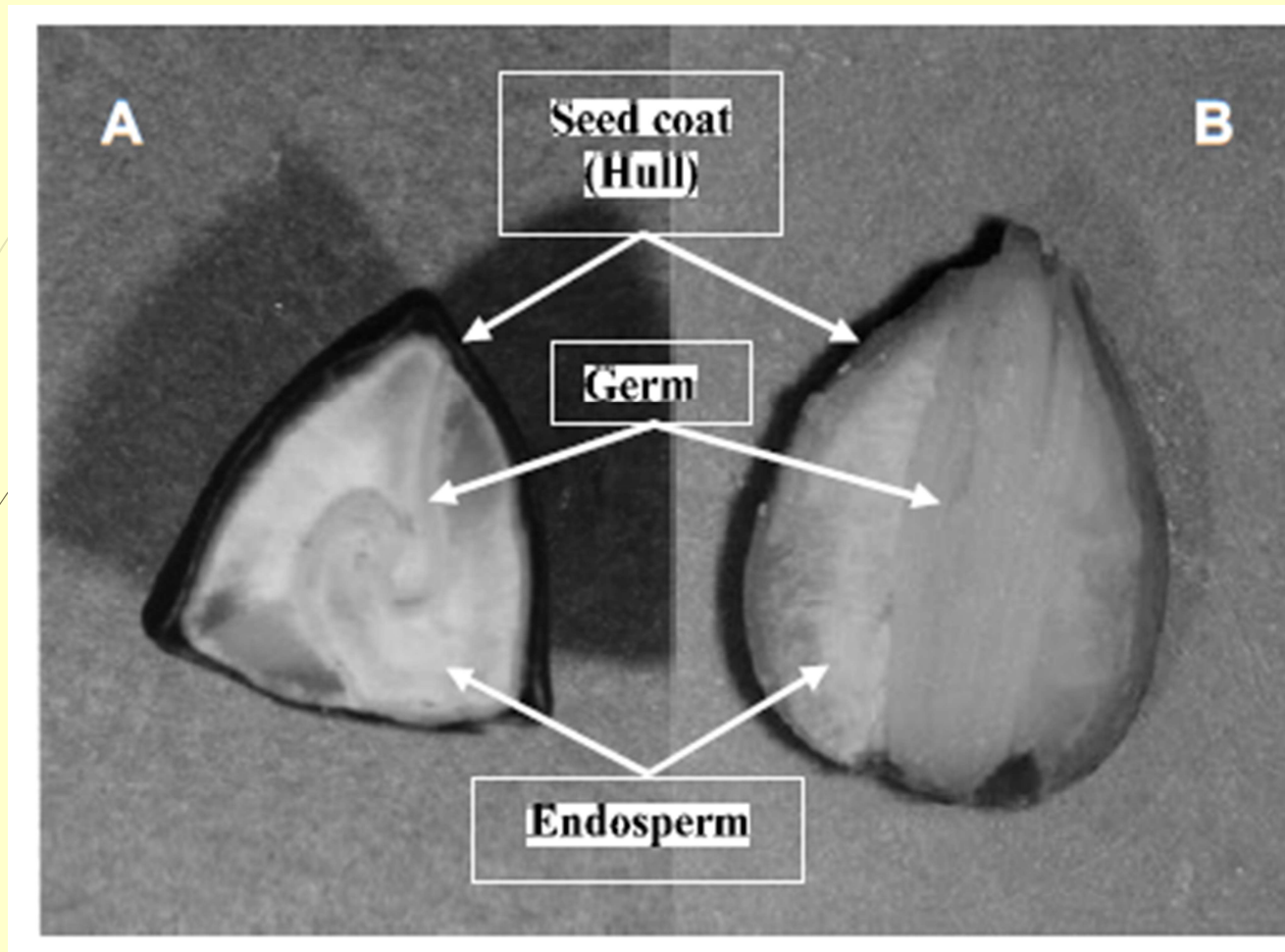
Grains et graines de céréales

Leurs fruits sont secs, indéhiscents (les enveloppes du fruit ne s'ouvrent pas à maturité comme les gousses), à une seule graine (akènes), on distingue :

- **les akènes dont la graine proprement dite reste enfermée dans le fruit** et dont ses téguments sont adhérents ou soudés aux téguments du fruit, nommé péricarpe, l'ensemble forme le grain appelé caryopse (cas des poacées ou graminées). Les grains se comportent comme des graines à la germination
- **les akènes, dont la graine n'adhère pas aux téguments secs du fruit,** elle reste libre à l'intérieur de ces téguments (quinoa, le tournesol, les polygonacées comme le sarrasin).

En technologie, grains et graines ont souvent un sens général identique ; lorsque l'utilisation est orientée pour la semence on parle préférentiellement de graines.

Structure du grain



Pham Van Hung ; Tomoko Maeda ; Naofumi Morita (2009). Buckwheat starch : structure and characteristics- a review. The European Journal of Plant Science and Biotechnology

L'adhérence cosse/albumen est variable suivant les variétés (Villard AL, 2019)

Aspects des grains

Caractérisation du Sarrasin – *Fagopyrum sp.*

Anne-Lise Villard
Zoé Sire
2020 - Équipe BCRP

Couleur



Noir

Brun

Roux

Crème

Beige

Argent

Nu

Motif



Uni

Dégradé

Tacheté

Moucheté

Semi-Tigré

Tigré

Marbré

Forme



Elliptique

Ovale

Trullé

Très Trullé

Hélicé

Ciselé

Taille

Échelle 1 : 1 mm



Petit

Moyen


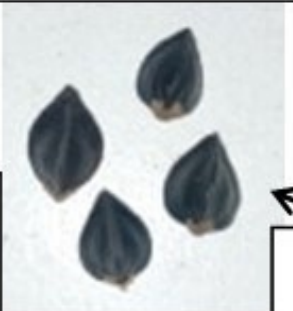

Grand

Fagopyrum tataricum

Forme des grains

Certaines variétés de sarrasin telle que le Petit Gris sont très durs à décortiquer du fait de leur forme plutôt ovale et du lien cosse grains, contrairement à d'autres variétés à grain plus gros et qui présente parfois des ailettes (exemple : Billy, Kora).

VILLARD Anne-Lise (2019). Décortiquer la diversité : Engrain, épeautre, millet, sarrasin. Mémoire d'ingénieur ESA Angers

Type petit gris et petit prussien	Type Billy	Kora
		
<p>Forme elliptique difficilement décortiquable</p>		<p>Forme <u>Trullée</u> décortilage envisageable</p>
<p>Tous les akènes ont une forme irrégulière</p>		

Essais de décorticage à la ferme Ti'Bio d'Air

(Essais conduit par Pierre Gueret sur décortiqueuse D 250 le 01/12/2021)



2 répétitions par variété testée pour un même réglage d'écartement

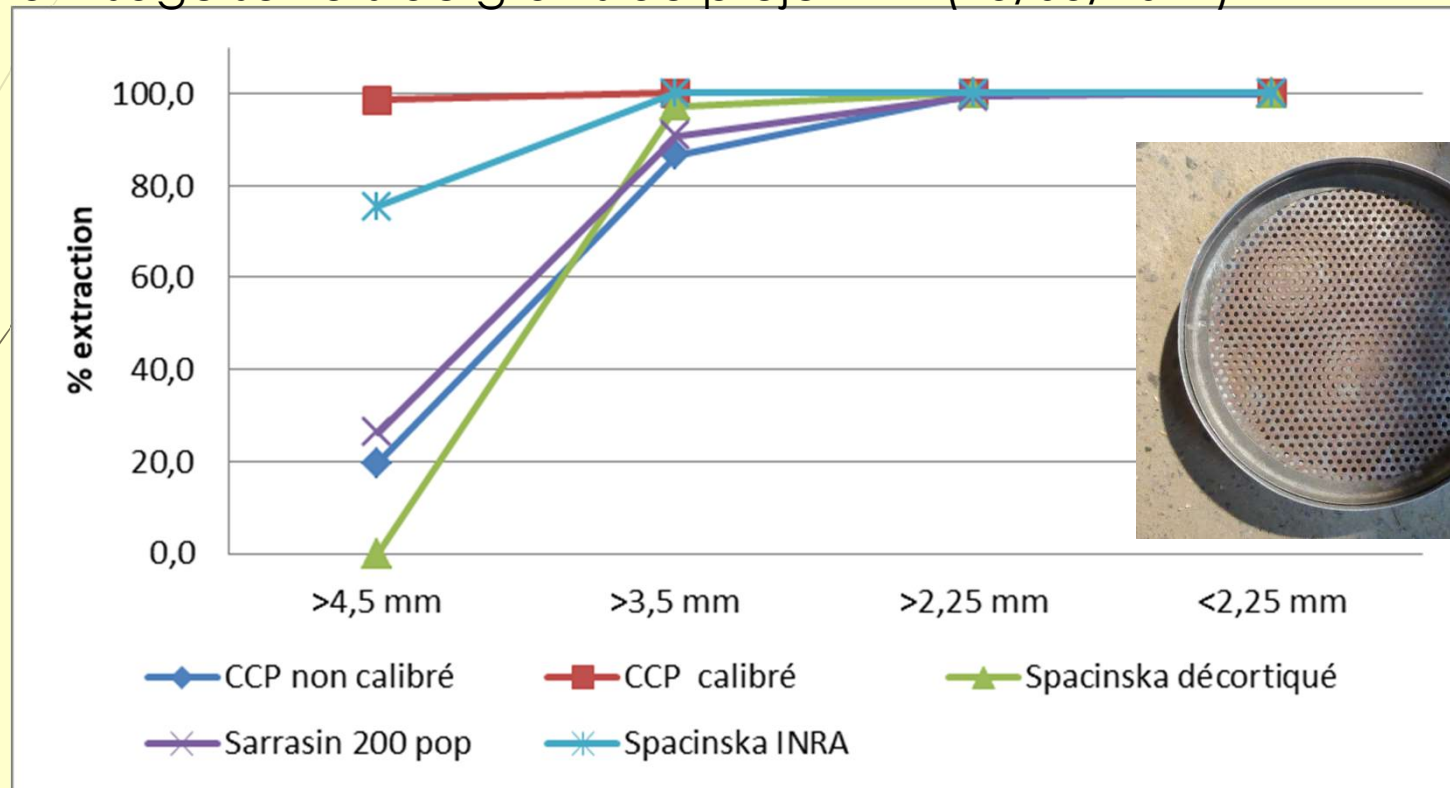


- Au touché, grain bien sec, croustille sous la dent.
- Calibrage correct à 3,5 mm
- Couleur très hétérogène, gris clair/foncé, marron/jaune et noir (stades de maturité différents ?)
- Très peu d'espace entre la balle et l'albumen
- Au touché, le grain bien sec, croustille sous la dent.
- Calibrage de 3,25 à 4,5mm
- Couleur hétérogène, nuances allant de marron à noir
- Grain sale, paille/poussière et végétaux
- Beaucoup d'espace entre la balle et l'albumen, il y a comme de petites ailettes sur les arrêtes du grain.

Résultats : rendement très supérieur ($\geq 80\%$) avec la variété Zita par rapport à la variété de population (20%)

La grosseur des grains

Courbe de composition en grosseur des lots de sarrasin (essais de tamisage sur lots de grains du projet TDF (25/05/2021))



Essais sur tamis de laboratoire en tôles perforées à trous ronds, en considérant que le sarrasin s'apparente à une graine ronde et en considérant que le centre de gravité du grain lui permet de se positionner verticalement sur la grille

Les tôles perforées

- ▶ Oblongs (trous allongés aux extrémités arrondies) ou rectangulaires (positionnement en parallèle (mouvement va et vient), ou position en damier (mouvement circulaire) ou alternance de zones perforées avec un positionnement horizontal et perpendiculaire

Rondes



Rondes fraisées



Doc RMIG

- ▶ Métal usuel est de l'acier doux laminé à froid
- ▶ L'ouverture de la grille se définit en fonction du diamètre des trous ou du petit côté pour les trous rectangulaires
- ▶ la perforation des trous conduit à créer une surface plus irrégulière sur l'une des faces de la grille, il peut être préférable de la positionner en contact avec le grain pour rester sur les dimensions réelles

Le choix de la grille en fonction de la section, de la forme et du centre de gravité des grains

La densité des grains

Essais sur lots de grains du projet TDF (25/05/2021)

récolte	Variétés sarrasin	>4,5 mm		>3,5 mm	
	Prise d'essai : 5 g	nb grains	PMG	nb grains	PMG
2020	CCP non calibré	159	31,4	216	23,1
2020	CCP calibré	140	35,7		
2020	Spacinska décortiqué			211	23,7
2020	Sarrasin 200 pop	178	28,1	248	20,2
2015	Spacinska INRA	167	29,9	211	23,7

- Le poids de mille grains augmente avec la grosseur ce qui est logique ; la densité devrait être plus importante puisque pour une différence dimensionnelle de 1 mm on a des différences de 6 à 8 g
- La densité est un critère qui peut être appréhendé pour le comportement du sarrasin dans des décortiqueurs à impact

Densité réelle : Amidon = 1,5 ; Protéines = 1,3 ; Lipides \leq 1 ; Fibres $<$ 1

La dureté des grains (test de dureté Triptolème)

Essais Journée
auto-formation
Triptolème
07-02-2021



Moulin manuel type



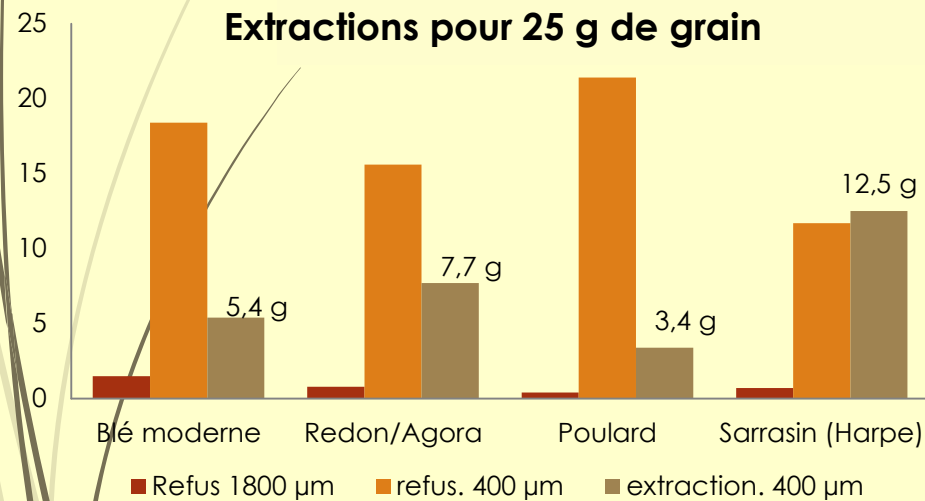
Broyage



Tamisage des sons

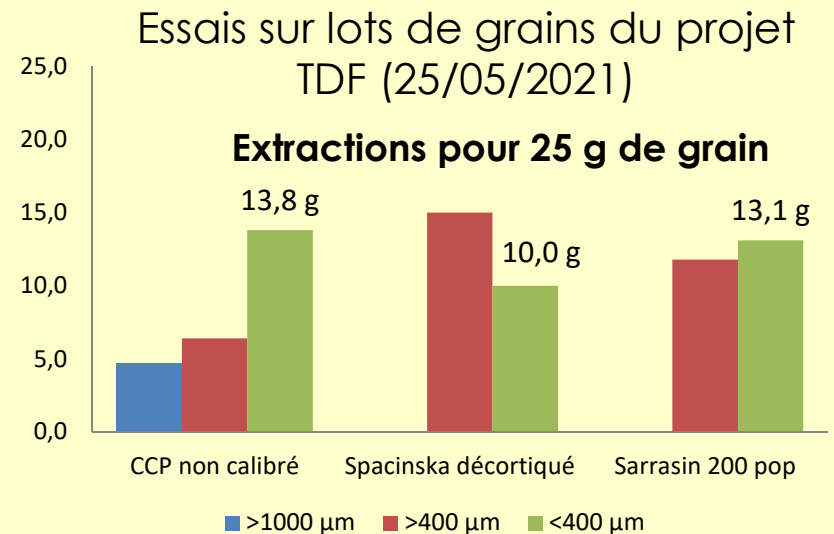


Pesées des extractions et refus

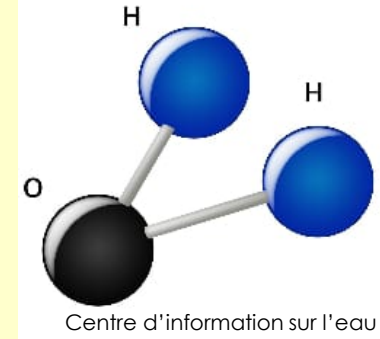


Plus l'albumen du grain est dur et moins on obtient de farine ou de fines particules
Actuellement pas de données chiffrées sur la dureté des sarrasins

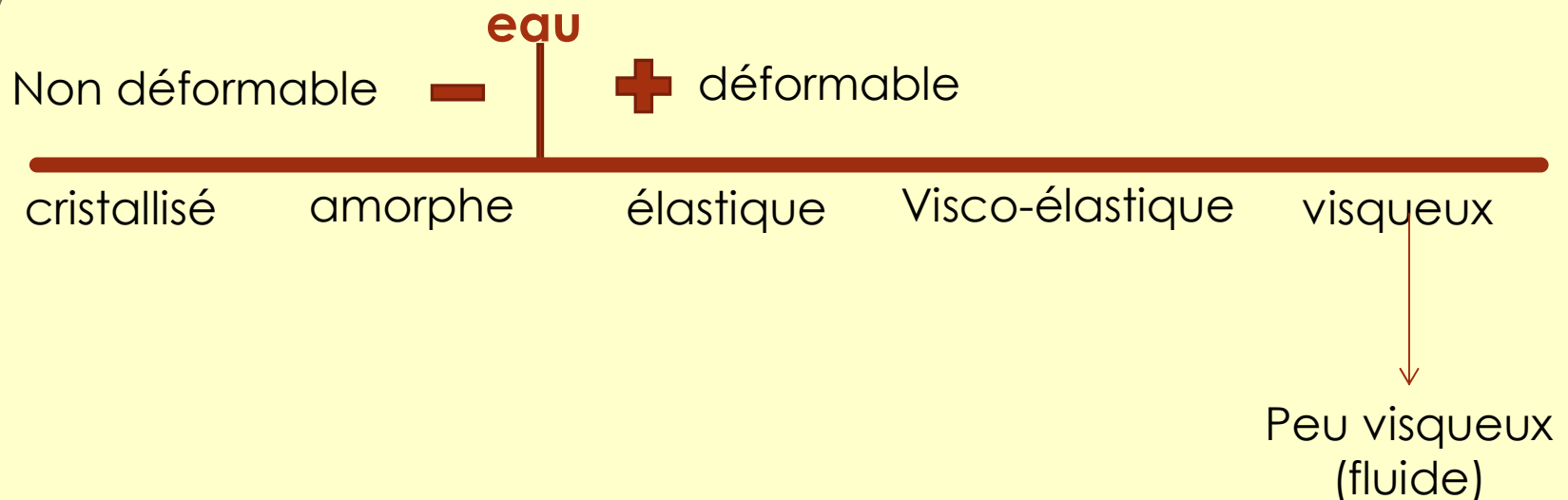
La dureté, ou état de cohésion du grain et notamment de l'albumen, est mesurée par broyage du grain ou par spectrométrie de réflexion dans le proche infrarouge (solicitation de l'INRA prévue ?)



La teneur en eau des grains



- ▶ L'eau est de l'hydrogène oxydé (H_2O).
- ▶ Le déséquilibre dans la structure rend l'eau plus sensible aux forces électriques et à des liaisons de faible énergie de type hydrogène.
- ▶ Ces structures désorganisées assurent la mobilité des molécules d'eau (vapeur, liquide).
- ▶ A l'interface entre les constituants de la matière, à une certaine concentration, l'eau diminue les tensions de surface et assure un rôle lubrifiant. La matière devient déformable, voire liquide si l'eau est en forte concentration



Résumé sur les facteurs d'aptitude du grain au décorticage

- Séparabilité possible des enveloppes du fruit et de la graine mais difficile par pelage car enveloppe non déformable
- L'enveloppe est apte à se casser
- La forme du grain plus angulaire semble plus adaptée à l'éclatement
- La siccité du grain à un impact sur l'aptitude la fragmentation de la cosse (cosse moins déformable)
- La zone de fragmentation (exemple entre 2 meules) doit être contrôlée pour éviter la fragmentation de l'albumen qui peut être variable en fonction de la dureté de l'albumen (nécessité d'un calibrage des grains)
- L'impact doit être suffisant pour assurer la fissuration et l'éclatement de la cosse