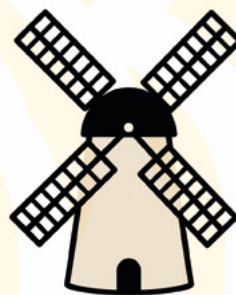




PEUT-ON PRODUIRE DES PÂTES ISSUES DE BLÉ DUR BIO WALLON ?



DOSSIER DE CLÔTURE DU PROJET
« RELOCALISATION DE LA FILIÈRE BLÉ DUR BIO EN WALLONIE »

DATE DE PARUTION : SEPTEMBRE 2026



Date de parution : 10 septembre 2026

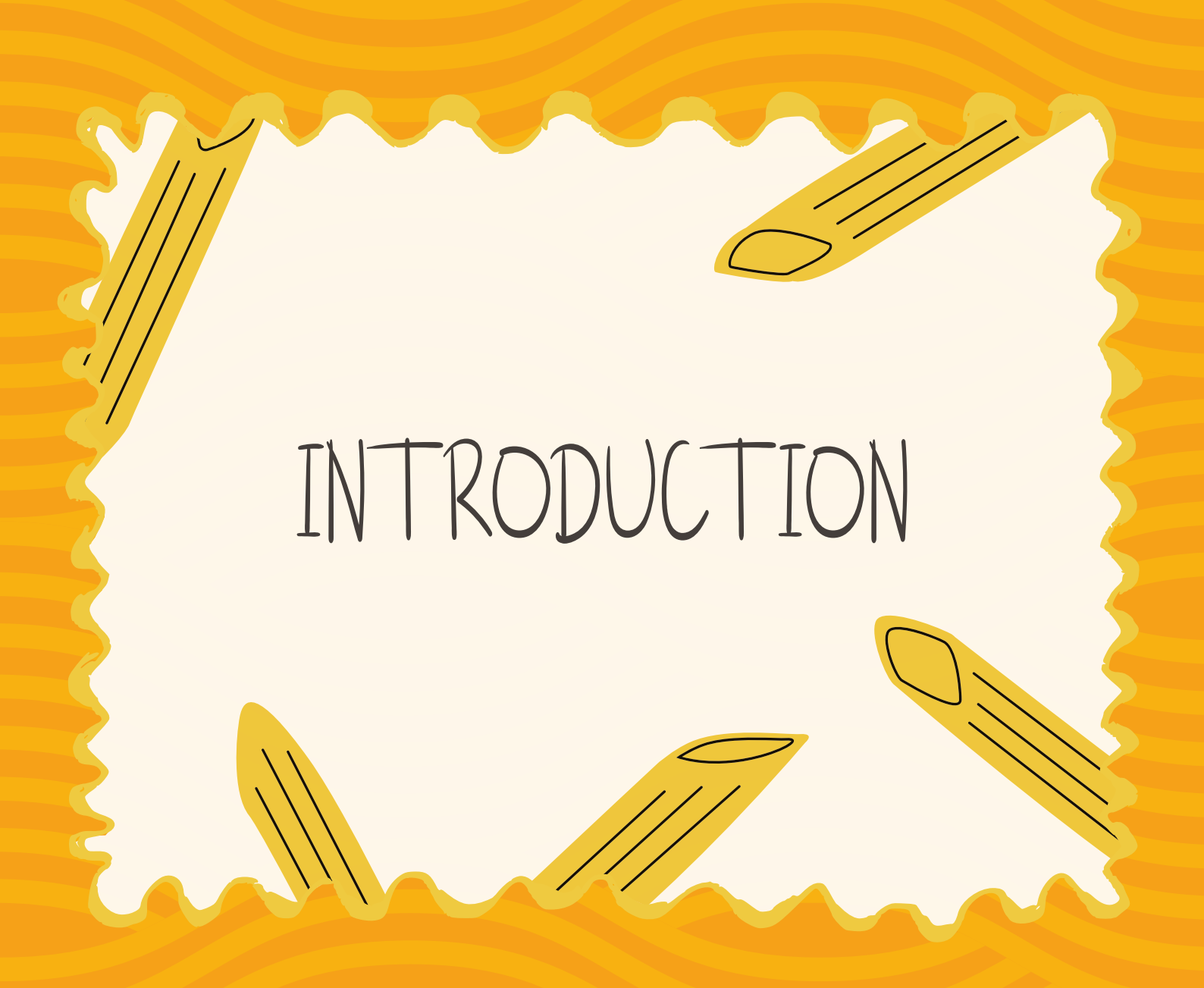
Auteurs et autrices : Ariane Beudelot, Pierre-Yves Vermer et Bénédicte Henrotte (Biowallonie), Julie Legrand (CPL-Végémar), Jonathan Lenartz (Moulin de Tongrinne) et Géraldine Goffard (Goffard Sisters).

En collaboration avec le projet : « Soutenir le développement d'une nouvelle filière basée sur la production de blé dur en Wallonie » pour les données techniques des essais variétaux, avec la participation de : Walter Rodrigo Meza Morales (CRA-W), Bruno Godin (CRA-W), Benjamin Van der Verren (CRA-W) et Mathieu Bonnavé (CARAH).



TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	4
▶ Présentation du projet	4
▶ Partenaires du projet	5
▶ Contexte wallon et enjeux du projet	5
CARTOGRAPHIE DES ACTEURS DE LA FILIÈRE BLÉ DUR BIO	6
LE BLÉ DUR	8
▶ Généralités	8
▶ Itinéraire technique	9
RÉSULTATS DES ESSAIS ET RECOMMANDATIONS	12
▶ Synthèse des essais de production de blé dur BIO 2022–2026	12
▶ Tests de mouture des grains de blé dur wallon	18
▶ Tests de pastification avec des semoules de blé dur bio wallonnes	22
ANALYSE ÉCONOMIQUE	26
▶ Objectif et méthodologie	26
▶ Organisation des flux	26
▶ Positionnement par rapport au marché : local, bio et importation	27
▶ Production de blé dur biologique	28
▶ Meunerie	30
▶ Pastification	30
ANALYSE TRANSVERSALE DE LA FILIÈRE	32
▶ Répartition de la valeur ajoutée	32
▶ Analyse consommateurs et stratégie de marché	33
PORTRAITS D'ACTEURS BELGES ET FRANÇAIS	34
▶ Voyage d'étude dans l'Ain en France : échanges et inspiration	34
▶ GranaGrez : producteur-meunier-pastier	37
▶ Les Pâtes des Frangines : pas seulement fabriquées en Wallonie, l'objectif : plus d'ingrédients locaux et originaux !	38
▶ Moulin de Tongrinne : un moulin à cylindres biologique aux mains des producteurs	39
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS STRATÉGIQUES	40
▶ Viabilité globale	40
▶ Recommandations techniques – économiques – organisationnelles	41
▶ Suite du projet, contacts et sources	42



INTRODUCTION

PRÉSENTATION DU PROJET

LE GOUVERNEMENT WALLON, VIA SON PLAN DE RELANCE, A **soutenu** DEUX PROJETS¹ AXÉS SUR LA CULTURE DU BLÉ DUR AFIN DE PRODUIRE, TRANSFORMER ET COMMERCIALISER EN WALLONIE UNE PARTIE DES PÂTES QUI COMPOSENT NOS ASSIETTES.

Ce projet, 100 % bio, a consisté à soutenir le développement d'une nouvelle filière bio axée sur la production de blé dur en Wallonie en combinant essais en champs, en moulins et au niveau de la fabrication de pâtes. Cette céréale habituellement cultivée sur le pourtour méditerranéen peut désormais être produite sous nos latitudes à la suite du changement climatique mais aussi à la suite d'une meilleure connaissance et de maîtrise culturale de variétés de blé dur résistantes au froid. Son intégration dans les rotations culturales constitue une source de diversification et une piste d'adaptation pour les producteurs bio.

Le travail de concert des différents partenaires a permis d'identifier les points d'attentions, de renforcer les

connaissances et bonnes pratiques et de promouvoir cette culture pour donner au secteur bio wallon les éléments principaux pour construire une filière locale, durable, équitable pour les différents maillons et cohérente avec son marché.

Notre volonté était d'objectiver la faisabilité agronomique, technique et économique de la culture et de la valorisation du blé dur biologique produit en Wallonie. Par cette relocalisation, la valeur générée circule davantage à l'intérieur de notre région, tout en réduisant l'empreinte carbone de notre alimentation.

Ce dossier présente les principaux résultats vulgarisés. Nous sommes enthousiastes de partager l'aboutissement de ce projet avec vous !

PARTENAIRES DU PROJET

VOICI LES 4 partenaires DU PROJET :

- **Biowallonie** est la structure d'encadrement du secteur biologique en Wallonie.
Contact : Pierre-Yves Vermer – www.biowallonie.be
- **CPL-Végemar** est agréé par la Région Wallonne comme Centre Pilote pour l'encadrement et le développement du secteur des cultures céréalières et légumières à destination de l'industrie. Sur le terrain, les bioingénieurs et les techniciens du CPL-Végemar accompagnent et encadrent les agriculteurs afin de mettre en pratique les nouvelles références agronomiques. Dans le cadre des essais de blé dur, le CPL a collaboré avec le CARAH et le CRA-W.
Contact : Julie Legrand – <https://centrespilotes.be/cp/vegemar/>
- **Moulin de Tongrinne** est une meunerie artisanale à cylindres capable de répondre aux besoins des filières alimentaires bio à partir de céréales 100 % wallonnes (voir portrait ci-dessous).
Contact : Jonathan Lenartz – www.moulindetongrinne.be
- **Goffard Sisters** est une entreprise active dans la production de pâtes alimentaires biologiques (voir portrait ci-dessous)
Contact : Géraldine Goffard – www.lespatesdesfrangines.be

CONTEXTE WALLON ET ENJEUX DU PROJET

LE DÉVELOPPEMENT DU BLÉ DUR EN WALLONIE RÉPOND À UN **double enjeu** : RENFORCER L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE DE LA WALLONIE SUR UNE CÉRÉALE PRINCIPALEMENT UTILISÉE POUR LA SEMOULE ET LES PÂTES, ET CRÉER UNE FILIÈRE COURTE CAPABLE DE RÉMUNÉRER LA QUALITÉ PLUTÔT QUE LE SEUL TONNAGE. EN WALLONIE, L'ÉVALUATION VARIÉTALE DU BLÉ DUR A DÉBUTÉ POUR LA SAISON 2018/2019 EN CONVENTIONNEL MAIS CE N'EST QU'À PARTIR DE 2022 QU'UN RÉSEAU D'ESSAI EN BIO A ÉTÉ MIS EN PLACE GRÂCE AU SOUTIEN DE LA RÉGION WALLONNE.

L'évaluation variétale a été réalisée conjointement par un réseau composé par le CARAH, le CPL-Végemar et le CRA-W dans les 3 grandes régions agricoles de la région. Les variétés évaluées proviennent des différents pays européens (Allemagne, France, Italie, Grèce, Autriche).

Grâce à ce projet ainsi que celui du CRA-W, les connaissances sur la culture du blé dur ont considérablement évolué. Les expériences accumulées ont permis de mieux comprendre les besoins agronomiques mais aussi les enjeux filière pour connaître les attentes des consommateurs. Il fallait déterminer la compatibilité des paramètres technologiques du grain puis des semoules avec les besoins des fabricants de pâtes artisanales déjà implantés en Wallonie et qui souhaitent augmenter leur approvisionnement local.

Le blé dur est une culture à débouché alimentaire spécialisé. Sa valeur dépend moins de la quantité produite que de son aptitude à la transformation : taux de protéines, vitrosité du grain (faible mitadinage²), poids spécifique, granulométrie, couleur de la semoule, comportement rhéologique³ et tenue à la cuisson. La filière wallonne ne peut donc être viable que si tous les acteurs de la filière sont concertés. La qualité finale attendue devant être explicitée d'emblée par les acteurs.

La Wallonie dispose d'atouts : des régions limoneuses productives, un tissu d'agriculteurs bio en grandes cultures, des moulins existants, des artisans pastiers et une demande pour des produits locaux. Mais elle présente aussi des limites : volumes de blé dur encore faibles, connaissances agronomiques en consolidation, forte variabilité climatique, outils de transformation non spécifiquement conçus pour la semoulerie de blé dur et coûts de main-d'œuvre supérieurs aux filières importées.

La filière wallonne ne doit pas être pensée comme une substitution au marché de masse mais développée comme une filière multi-acteurs au service d'une diversification des cultures bio wallonnes. L'ancrage territorial doit être mis en avant comme élément de différenciation par rapport aux produits importés.



² Accident physiologique qui provoque l'apparition de portions farineuses dans l'albumen du blé dur, alors que celui-ci est normalement vitreux.

³ Étude de la déformation de la matière sous l'effet d'une contrainte appliquée

CARTOGRAPHIE DES ACTEURS DE LA FILIÈRE BLÉ DUR BIO

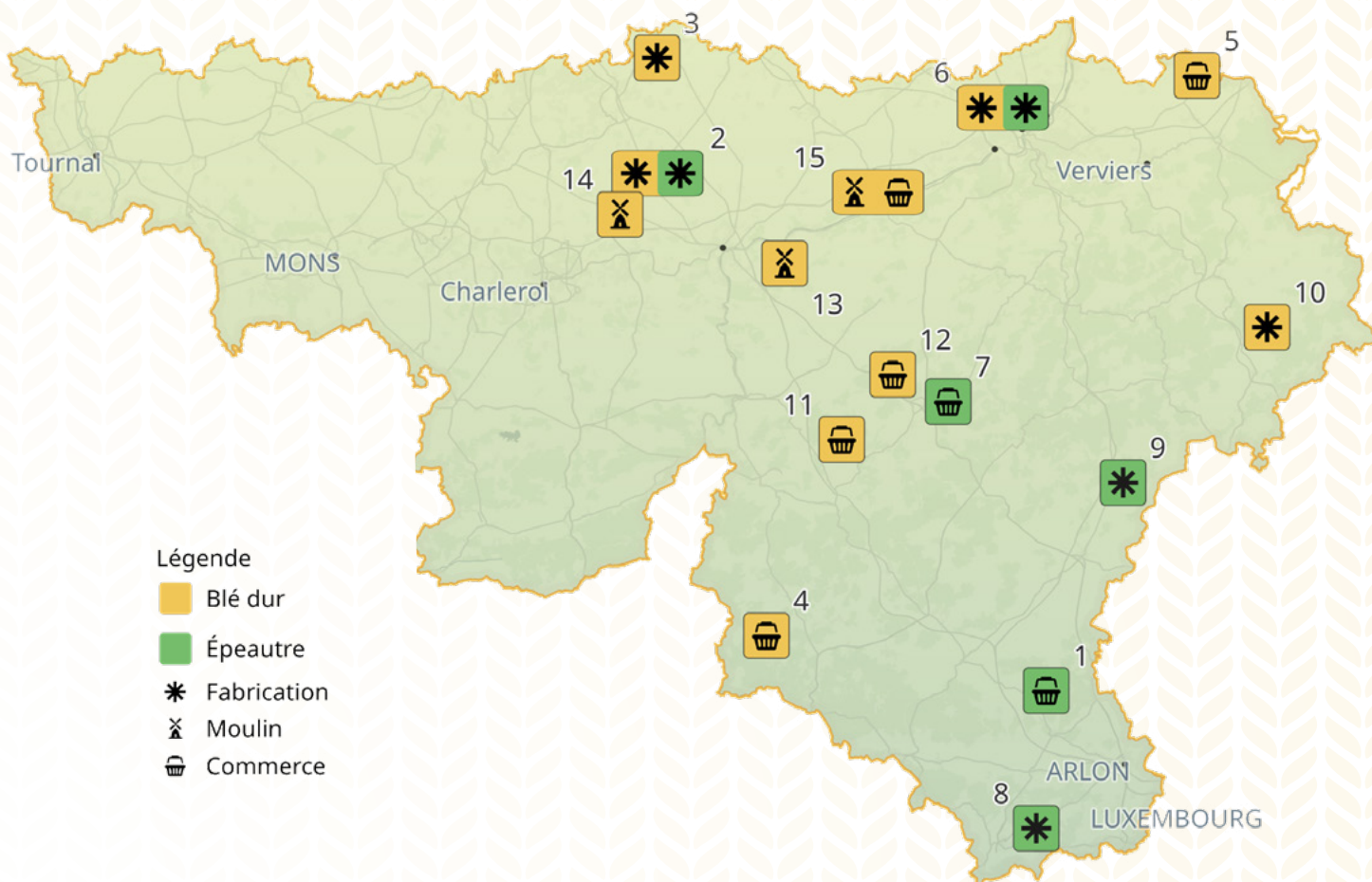
LA FILIÈRE PEUT ÊTRE SCHÉMATISÉE EN 5 fonctions :

- Produire le grain
- Nettoyer-trier-stocker
- Moudre ou semouler
- Transformer en pâtes
- Distribuer et vendre au consommateur final

L'outil que constitue cette cartographie est à destination du secteur et évolue avec celui-ci ! En scannant le QR code, vous accédez à la situation en temps réel et vous y retrouvez des informations variées : où puis-je faire moudre mon grain ? Qui produit des pâtes autour de chez moi ? Nous sommes disponibles pour vous aiguiller dans vos recherches et demeurons à l'écoute de vos suggestions d'ajout ou de modifications.



<https://www.biowallonie.com/accompagnement/production/ble-dur-bio/>

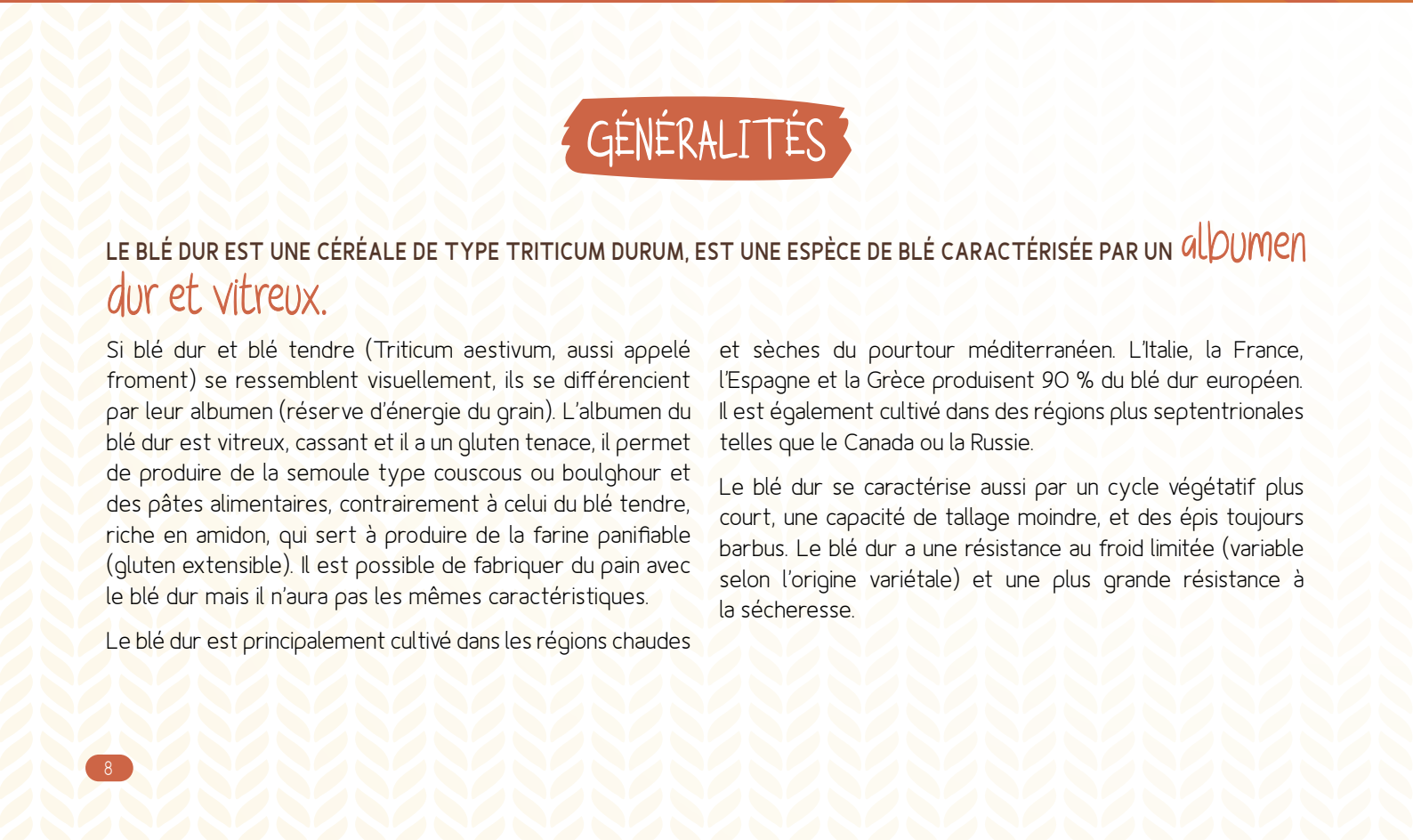


- | | | |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 La ferme des Eaux Bonnes | 6 Les Pâtes des Frangines | 11 Les Coqu'ettes en Balade |
| 2 Eggusto | 7 Le Moulin de la Baronne | 12 La Vache Sans Tâche |
| 3 GranaGrez | 8 Ferme biodynamique de Hamawé | 13 Le Moulin du Samson |
| 4 Picoteuses Heureuses | 9 Ferme KOEUNE | 14 Le Moulin de Tongrinne |
| 5 Ferme Neubempt | 10 GABY'S NUDELKÜCHE | 15 La Ferme Schiepers |





LE BLÉ DUR



GÉNÉRALITÉS

LE BLÉ DUR EST UNE CÉRÉALE DE TYPE TRITICUM DURUM, EST UNE ESPÈCE DE BLÉ CARACTÉRISÉE PAR UN **albumen dur et vitreux**.

Si blé dur et blé tendre (*Triticum aestivum*, aussi appelé froment) se ressemblent visuellement, ils se différencient par leur albumen (réserve d'énergie du grain). L'albumen du blé dur est vitreux, cassant et il a un gluten tenace, il permet de produire de la semoule type couscous ou boulghour et des pâtes alimentaires, contrairement à celui du blé tendre, riche en amidon, qui sert à produire de la farine panifiable (gluten extensible). Il est possible de fabriquer du pain avec le blé dur mais il n'aura pas les mêmes caractéristiques.

Le blé dur est principalement cultivé dans les régions chaudes

et sèches du pourtour méditerranéen. L'Italie, la France, l'Espagne et la Grèce produisent 90 % du blé dur européen. Il est également cultivé dans des régions plus septentrionales telles que le Canada ou la Russie.

Le blé dur se caractérise aussi par un cycle végétatif plus court, une capacité de tallage moindre, et des épis toujours barbus. Le blé dur a une résistance au froid limitée (variable selon l'origine variétale) et une plus grande résistance à la sécheresse.

ITINÉRAIRE TECHNIQUE



PLACE DANS LA ROTATION

Prioriser sa place dans la rotation après un bon précédent qui laisse un reliquat azoté important comme les prairies temporaires, légumineuses graines, légumes de plein champ (haricot, pois, oignon, choux, ...), pommes de terre et colza. Les précédents à éviter sont : maïs, céréales, tournesol, carotte, panais, chicorée.

CHOIX DES VARIÉTÉS

Le choix variétal est limité par rapport aux autres céréales et celui-ci pourra être influencé fortement par les besoins des transformateurs. L'évaluation variétale réalisée au cours de ces dernières années porte sur la tolérance au froid, le tallage, la résistance aux maladies, le rendement et les caractéristiques technologiques. Elle est synthétisée au point 4 de ce livret et publiée dans le Livre Blanc Céréales de septembre avec les variétés recommandées en bio.

PRÉPARATION DU SOL

Le lit de semences doit être plat, légèrement motteux pour une bonne levée. Éviter le glaçage en prévision du passage de la herse étrille.

SEMS

- **Date de semis** : Pour avoir un meilleur potentiel de rendement, il est conseillé en bio de semer le blé dur en automne entre la fin octobre et la fin novembre en fonction des régions et du type de sol pour éviter le salissement de la parcelle et le développement de viroses via les pucerons.
- **Profondeur de semis** : 2–3 cm.
- **Densité de semis** : 400 à 450 grains par m². Le blé dur talle beaucoup moins, c'est pourquoi il faut viser plus de plants par m².

Pour être sûr de trouver la variété recommandée, soit en semences certifiées bio, soit en semences non traitées, il faut veiller à vous renseigner et commander à l'avance auprès de votre fournisseur de semences. Il peut être conseillé de vous renseigner directement auprès de l'obtenteur pour vous fournir les coordonnées de ses revendeurs dans le Benelux pour éviter des frais de livraison trop importants.

FERTILISATION

Les besoins en azote sont plus importants en blé dur qu'en blé tendre, la fertilisation influence à la fois le potentiel de rendement, la teneur en protéines et indirectement le risque de mitadinage. Le blé dur destiné à la transformation en pâtes doit en effet produire un grain suffisamment riche en protéines, vitreux et régulier.

En pratique, l'épandage peut se faire en une fois en fin d'hiver avec des engrais de ferme (lisier, fientes) ou autres fertilisants du commerce à action rapide (digestat, vinasse, bouchons, engrais à base de poudre de sang, ...). Une deuxième application peut également être réalisée jusqu'au stade 2^{ème} nœud au plus tard et de préférence avec des engrais organiques à action rapide. La fumure azotée doit être adaptée au bio et calculée en fonction d'un rendement moyen espéré pour sa situation.

Le CRA-W réalise actuellement des essais sur cette thématique pour le blé dur bio (aussi bien sur la dose que sur le fractionnement). Les essais en cours ne permettent pas encore de fixer une dose de référence en agriculture biologique.

FERTILISATION AZOTÉE EN BLÉ DUR BIOLOGIQUE : ÉTAT DES ESSAIS

Les essais de fertilisation azotée en blé dur biologique sont conduits depuis 2023 par le CRA-W afin de comparer l'effet de différentes doses et de différents fractionnements sur le rendement et la teneur en protéines du blé dur. Les premiers dispositifs comparent des doses de 0 à 120 unités d'azote, apportées en un à trois passages entre la sortie d'hiver, le stade redressement et le stade deux nœuds. Les résultats sont analysés en croisant rendement, protéines, mitadinage, variété et rentabilité. Les résultats conventionnels de 200–220 kg N/ha ne sont pas transposables tels quels au bio. L'essai de l'année en cours (2025) est le plus complet : il comporte 14 modalités, testées sur deux variétés de blé dur, Anvergur et Dimokritos. Ce choix est pertinent car ce sont deux variétés représentant deux profils contrastés : Anvergur comme variété recommandée en bio et Dimokritos comme variété à intérêt qualitatif. À l'issue de cette campagne, l'accumulation de données devrait permettre de formuler de premières recommandations plus robustes pour la fertilisation du blé dur biologique.

L'association pois – blé dur se présente comme une piste intéressante mais est encore expérimentale.

DÉSHERBAGE MÉCANIQUE

Attention, comme le blé dur talle moins, il faut être un peu moins agressif (attention au réglage de l'outil), et, vu son port plus dressé, il est moins concurrentiel vis-à-vis des adventices. Ces spécificités varient cependant en fonction des variétés. Les variétés venant de l'est de l'Europe ont tendance à être moins dressées et à taller plus.

Dans la pratique, on essaye de passer après l'hiver dès que possible, sur sol portant et en fonction de la pression d'adventices. Le désherbage mécanique est possible jusqu'au stade 1 ou 2 nœuds maximum.

Il est toutefois possible de désherber avant l'hiver quand les conditions météo et de portance le permettent en pré-levée (quelques jours après le semis) et au stade 2-3 feuilles.

Pour le travail « en plein » en semis classique, 3 outils existent : **la herse étrille**, **l'étrille rotative** et **la houe rotative**.

Pour un semis à plus grand interligne, le binage permet de désherber efficacement l'interligne en complément des outils précédents qui travaillent « en plein ».

Le roulage avec un rouleau de type « Cambridge » avant le premier désherbage en fin d'hiver peut aider à casser la croute avant le passage des outils qui travaillent « en plein ».

La programmation du désherbage varie d'une année à l'autre et c'est souvent du cas par cas. N'hésitez pas à demander un conseil spécifique correspondant à votre situation.

MALADIES ET RAVAGEURS

Concernant les maladies, le blé dur est sensible aux mêmes maladies que le froment, à savoir : la septoriose, l'oïdium, la rouille jaune et brune et la fusariose des épis. Une attention particulière doit tout de même être accordée au blé dur au moment de la floraison car cette céréale est très sensible à la fusariose des épis.

Une caractéristique spécifique du blé dur est qu'il fait des taches physiologiques observables sur le limbe des feuilles. Leur apparition est liée aux écarts de température importants entre le jour et la nuit au printemps. Ces symptômes, n'étant pas d'origine fongique, sont peu dommageables pour la culture et ne justifient aucun traitement.

Au niveau des traitements autorisés en bio, une pulvérisation peut se faire éventuellement avec du soufre en cas de forte pression de maladies du feuillage (oïdium). Il faut être attentif à l'oïdium lorsque la végétation est très dense.

Pour l'épi, faire attention à la résistance à la fusariose dans le choix variétal car certaines variétés viennent de régions avec d'autres conditions pédoclimatiques et peuvent y être fort sensibles. Cette maladie doit être évitée pour les risques de mycotoxines dans la semoule. Le levier d'action consiste en un choix de variétés résistantes et une place adaptée du blé dur dans la rotation.

Contre la carie du blé, il est conseillé de traiter les semences avec du vinaigre et d'utiliser des semences saines et certifiées.

Il n'y a pas de ravageurs préjudiciables à part peut-être la cécidomyie (petit moucheron).

RÉCOLTE ET STOCKAGE

La récolte est un point critique car la qualité peut très vite se détériorer. Le blé dur est mature avant le blé tendre. Pour éviter le déclassement, les conditions en fin de cycle sont très importantes. La pluie jusqu'à 10 jours avant la récolte entraîne le mitadinage et fait baisser le poids à l'hectolitre. Pour éviter la détérioration de la qualité, ne pas hésiter à récolter le lot avec un peu d'humidité même s'il faut le sécher après récolte.

Le rendement espéré est de 4-8 t/ha en bio en fonction de la région agricole. Le potentiel de rendement est plus faible qu'un blé tendre panifiable de qualité.



Stockage



CRITÈRES DE QUALITÉ DU GRAIN

Pour les variétés pastières, le taux de protéine recherché en bio est de **12 % à 12,5 %** et une tenacité du gluten (P) de minimum **75 mm H₂O** (alvéographe durum).

Il est important de contrôler, par lot, le taux de **mitadinage** qui est un critère essentiel pour vérifier la qualité pastière du blé dur. En effet, le mitadinage entraîne une perte de rendement en semoule. Pour éviter un déclassement général en fourrager, un stockage par lot est à privilégier. Le taux de mitadinage doit idéalement être en dessous de **40 % maximum** même si d'après le travail du CRA-W, ce taux pourrait aller jusqu'à maximum 60 % en bio. Actuellement, au vu des derniers essais de pastification, une réflexion est en cours pour réévaluer ce critère.

Il y a une relation entre la teneur en protéine et le taux de mitadinage. Il faut essayer d'avoir une teneur en protéine la plus élevée possible pour éviter les risques de mitadinage.

De plus, le critère le plus important pour vérifier la qualité pastière, c'est le P ou tenacité du gluten. Le P permet d'évaluer la qualité des protéines du blé (gluten), il montre la capacité de celui-ci à retenir l'amidon et d'éviter les pertes de celui-ci par solubilisation dans l'eau lors de la cuisson. En bio, on attend un P minimum de 75 mm H₂O.

En blé dur, le temps de chute d'Hagberg est utilisé pour détecter des lots germés, surtout lors des années avec un temps pluvieux à la récolte. Pour ce paramètre, en blé dur, il ne faudra pas spécialement appliquer la même limite que pour un froment boulanger car celle-ci dépend de la finalité

alimentaire (**présence ou pas d'une fermentation**) et de l'espèce de céréale (nature de l'amidon). Être en dessous de cette limite n'implique pas systématiquement une mauvaise qualité du grain. En blé dur les recommandations du CRA-W pour l'Hagberg sont de l'ordre de minimum 120-150 secondes.

Un autre critère de qualité se situe au niveau du pourcentage de moucheture. Cela s'observe sous la forme de tâche brun-noir sur les grains.

Le pourcentage de moucheture doit être inférieur à 5 %. Ce taux est lié aux conditions climatiques, notamment de la pluie à la floraison, et à la variété.

La couleur jaune de la semoule est aussi un gage de qualité pour la fabrication de pâtes. L'indice de jaune attendu est supérieur à 22 ou 17 en mouture intégrale.

POUR ALLER PLUS LOIN

Biocères : l'encyclopédie du bio :

<https://bioceres.be/cultures>

Fiches :

• Herse étrille et binage en céréales :

<https://bioceres.be/fiche/le-binage-en-cereales>

• Herse étrille /écrouteuse :

<https://bioceres.be/fiche/la-herse-ettrille>

Tableau 1 Evaluation de la qualité pastière du blé dur (source CRA-W)

QUALITÉ BELGE	ELITE	SUPÉRIEURE	STANDARD
HUMIDITÉ (%)	≤14,5 (≤15,5)		
HAGBERG MOUTURE INTÉGRALE (S)	≥150 (≥120)		
ALVÉOGAPHE DURUM : P. TÉNACITÉ DU GLUTEN (mm H ₂ O)	Conv : ≥105 ; BIO : ≥95	Conv : ≥85 ; BIO : ≥75	/
PROTÉINES GRAINS (N*5,7 ; %MS)	Conv : ≥13,0 ; BIO : ≥12,0	Conv : ≥13,0 ; BIO : ≥12,0	Conv : ≥11,5 ; BIO : ≥11,0
COULEUR JAUNE (B*) SUR SEMOULE	≥22 (≥17 en mouture intégrale)		
POIDS À L'HECTOLITRE C15 (KG/HL)	≥77,0 nettoyé (≥74,0 non-nettoyé) ou poids de mille grains (g) ≥45,0		
MITADINAGE PAR INFRAROUGE AU GRAIN À GRAIN (%)	Conv : ≤40 % ; BIO : ≤60 %		

Les valeurs entre parenthèses correspondent à un seuil de limite souple.





RÉSULTATS DES ESSAIS ET RECOMMANDATIONS

SYNTHÈSE DES ESSAIS DE PRODUCTION DE BLÉ DUR BIO 2022-2026

LES PREMIERS ESSAIS WALLONS DÉDIÉS À *l'évaluation variétale* DU BLÉ DUR ONT ÉTÉ MENÉS SUR LA SAISON 2018/2019 MAIS CE N'EST QU'À PARTIR DE 2022 QU'UN RÉSEAU D'ESSAIS EN AGRICULTURE BIO A ÉTÉ MIS EN PLACE GRÂCE AU SOUTIEN DE LA RÉGION WALLONNE EN VUE DE DÉVELOPPER LA CULTURE ET DE TENDRE VERS PLUS D'AUTONOMIE ALIMENTAIRE AU NIVEAU DE NOTRE TERRITOIRE.

L'évaluation variétale est réalisée en agriculture conventionnelle et biologique par le CARAH, le CPL-Végémar et le CRA-W. Les variétés évaluées proviennent des différents pays européens. Grâce à ces deux projets : « Soutenir le développement d'une nouvelle filière basée sur la production de blé dur en Wallonie » et « Relocalisation de la filière blé dur bio en Wallonie », les connaissances sur la culture du blé dur ont considérablement évolué. Les expériences accumulées ont permis de mieux comprendre les besoins agronomiques, les réponses aux conditions climatiques et les stratégies de gestion des maladies.

Les essais menés sur 4 saisons ont permis d'évaluer 28 variétés venant de différents pays européens. Elles n'ont pas toutes été testées durant les 4 années d'essais. Certaines des variétés testées les premières années ne sont plus développées par les firmes et des nouvelles variétés sont arrivées. Le tableau 2 reprend l'ensemble des variétés, leur obtenteur, année d'inscription et les années en essais en bio. En agriculture biologique, il faut accorder une importance particulière à la sensibilité de la variété à la rouille jaune et surtout à la fusariose de l'épi. La rouille jaune peut affecter considérablement le rendement et la fusariose des épis peut entraîner la production de mycotoxines lors du stockage de la récolte.

Tableau 2 : Synthèse des variétés étudiées durant les essais blés durs en agriculture biologique (Légende : AT: Autriche, DE : Allemagne, FR : France, GR : Grèce, HR : Croatie, IT : Italie, RO : Roumanie, SK : Slovaquie) * x : essai en bio.

VARIÉTÉ	OBTENTEUR	PAYS	1 ^{ÈRE} ANNÉE D'INSCRIPTION À LA LISTE EUROPÉENNE	ANNÉES EN ESSAI EN BIO			
Amidur	Saatzucht Donau Ges.m.b.H. & CoKG	AT	2021		x	x	x
Anvergur	RAGT 2n S.A.S.	FR	2012	x	x	x	x
Berndur	Sudwestsaat GmbH	DE	2023		x	x	
Cabayou	Florimond Desprez Veuve et Fils	FR	2024			x	
Canailou	RAGT 2n	FR	2020	x			
Catone	S.I.S. SOCIETA' ITALIANA SEMENTI	IT	2021				x
Casteldoux	Florimond Desprez Veuve et Fils	FR	2015	x			
Charmeur	Südwestdeutsche Saatzeitung GmbH & Co. KG	DE	2025				x
Danube	INRA (FR)/Agri Obtentions SA	FR	2024		x	x	x
Dimokritos	Pavlos Agraftiotis S.A.	GR	2016	x	x	x	x
Duragro	Südwestdeutsche Saatzeitung GmbH & Co. KG	DE	2022		x		
Duraverde	Sudwestsaat GmbH	DE	2024			x	x
Formidou	Florimond Desprez Veuve et Fils	FR	2020	x			
Fusilou	Florimond Desprez Veuve et Fils	FR	2024				x
Inizio	CREA-CENTRO DI RICERCA PER LA CEREALICOLTURA (CREA-CI-FG)	IT	2022				x
Kormoran	Südwestsaat GmbH	DE	2024				x
Plasmadur	Saatzeitung Donau Ges.m.b.H. & CoKG	AT	2023			x	
Platone	Apovsementi S.P.A. / CO.NA.SE. Consorzio Nazionale Sementi S.R.L.	IT	2016			x	
RGT Belalur	RAGT 2n	FR	2020		x		x
RGT Kapsur	RAGT 2n	FR	2020		x	x	
RGT Ramur	RAGT 2n	FR	2020	x	x		
RGT Soissur	RAGT 2n	FR	2020		x		
RGT Voilur	RAGT 2n	FR	2016	x			
Rocailou	Florimond Desprez Veuve et Fils	FR	2023		x	x	x
Sambadur	Saatzeitung Donau GmbH & Co. KG	AT	2016			x	
Wintergold	Südwestdeutsche Saatzeitung GmbH & Co. KG	DE	2011		x	x	
Wintersonne	Südwestdeutsche Saatzeitung GmbH & Co. KG	DE	2019	x	x	x	x
Winterstern	Südwestdeutsche Saatzeitung GmbH & Co. KG	DE	2022	x	x	x	x



Essais variétaux à Thisnes en juillet 2025

CONDITIONS DES ESSAIS

Les essais blé dur bio sont menés sur différents sites qui se distinguent par leur contexte pédoclimatique : Assesse en Condroz (sud sillon Sambre et Meuse); Ath et Chièvres en région limoneuse ouest ; Ligny, Thisnes, Othée et Horion en région limoneuse est. Les itinéraires techniques des essais sont repris dans le tableau 3.

Tableau 3 : Résumé de la phytotechnie des essais blés durs en agriculture biologique (Légende : HE : Herse étrille, HR : Houe Rotative)

VARIÉTÉS	2025-2026			2024-2025			2023-2024			2022-2023		
LOCALITÉ	ASSESE	ATH	LIGNEY	ASSESE	CHIÈVRES	THISNES	ASSESE	ATH	OTHÉE	ASSESE	CHIÈVRES	HORION
Précédent culturel	Pois de conserverie	Luzerne	Haricot	Sorgho non récolté	Luzerne	Carotte	Pois de conserverie	Luzerne	Chicorée	Pois de conserverie	Luzerne	Haricot
Date de semis	5-nov	29-oct	18-nov	31-oct	31-oct	13-nov	8-nov	22-nov	3-mars	28-oct	27-oct	28-oct
Densité de semis (grains/m ²)	400	500	400	400	500	400	400	500	400	400	400	400
Reliquats azotés	58	100	65	34	63	62	27	57	41	86	46	42
Désherbage (en passages)	2x HE ⊥ et 1x B ; 1x HE //	1x HR et 1x HE ⊥ ; 1x HE ⊥	1x HE ⊥ ; 1x HE // ; 1x HE ⊥	- 2x HE - 1x HE	- 1x HR + 1x HE - 1x HE	- 1x HR	- 2x HE	- 2x HR + 1x HR - 1x HR + 2x HE	- 1x HE - 1x HE	néant	- 4x HE	néant
Fertilisation azotée totale	77,5	0	100	120	50	100 (45+55)	120	60 (30+30)	120 (60+60)	60	50	100
Nom de l'engrais	Orgafertil (6-6-12)		Orgafertil (10-5-0)	Orgafertil (6-6-12)	Orgafertil (10-5-0)	Viva Orga (N10%)	Orgafertil (6-6-12)	Orgafertil (10-5-0)	Orgafertil (10-5-0)	Orgafertil (6-6-12)	Orgafertil (N12%)	Orgafertil (10-5-0)
Date de récolte	16-juil	10-juil	17-juil	13-juil	15-juil	15-juil	25-juil	20-juil	9-août	19-juil	20-juil	18-juil

Chaque année, les semis ont eu lieu entre fin octobre et la première quinzaine de novembre, grâce à des conditions météorologiques favorables à l'exception de l'automne 2023 où ils ont été retardés à cause de l'automne très pluvieux. Les semis ont parfois eu lieu dans des conditions de portance de sol très limites qui ont entraîné de mauvaises levées notamment sur l'essai d'Othée qui a dû être ressemé en mars, ce qui le rapproche plus d'un essai de printemps.

Au cours de ces 4 années d'essais, nous avons connu des températures négatives durant l'hiver entraînant des pertes de plantes plus ou moins importantes selon les années. L'hiver 2022-2023 a été relativement doux et pluvieux, les gelées observées fin décembre et en janvier n'ont pas affecté le blé dur. En revanche, l'hiver 2023-2024 a été marqué par des périodes de froid et de redoux avec plusieurs épisodes de gel significatifs fin janvier. Le gel a impacté les jeunes plantules semées tardivement et cela a été plus marqué pour les variétés originaires d'Italie ou de Grèce. Pour l'hiver 2024-2025, les conditions de fin d'automne et d'hiver ont été très humides. En janvier, la température est descendue jusqu'à -6,6 °C. Cette période de froid n'a eu qu'un impact limité sur les variétés de blé dur qui s'est surtout traduite par un changement de coloration au niveau des feuilles. La principale différence avec le froid de l'hiver précédent réside dans le fait qu'en hiver 2024-2025, le sol n'était pas autant saturé en eau, et qu'une couverture neigeuse protégeait les plantes contre la baisse des températures. Enfin, l'année 2025-2026 a été relativement douce avec un épisode neigeux début janvier qui a protégé les jeunes plantes du froid. On n'a pas observé de dégât de froid sur la culture.

Le printemps 2023 a été caractérisé par des conditions humides et des températures variables entraînant le développement de maladies comme la septoriose et la rouille jaune. Les températures ont augmenté fin mai et ont atteint des records en juin ce qui a diminué la pression des maladies.

Le printemps 2024, comme toute cette année-là, a été gris et pluvieux favorisant le développement des maladies comme la septoriose, la rouille jaune mais également le microdochium des feuilles et de la fusariose de l'épi.

En 2025, dès la fin de l'hiver et tout au long du printemps, la pluviométrie mensuelle a été largement inférieure aux normales saisonnières. Ces conditions sèches ont eu une grande influence sur la pression exercée par les maladies qui ont rarement été observées. Seule la rouille jaune, apparue assez tôt et présente tout au long de la saison, a pu, selon les sites, être observée avec des intensités variables.

Le printemps 2026, a été relativement doux et ensoleillé avec une bonne reprise de la végétation. Les mois de mai et juin ont été très chauds et n'ont pas été favorables au développement des maladies à l'exception de la rouille brune.

Concernant la récolte, l'expérience malheureuse de 2021 nous a appris à être particulièrement attentifs à la période de la récolte car la qualité peut vite se détériorer. Il vaut mieux récolter humide et sécher si on annonce un épisode pluvieux par après.

La moisson 2023 s'est déroulée avant le 21 juillet où une période pluvieuse a démarré. Celle de 2024 s'est déroulée comme le reste de la saison entre les gouttes et plus tardivement.

En 2025, la moisson a démarré durant la deuxième décade de juillet, soit une dizaine de jours plus tôt que les années précédentes. Les prévisions météorologiques ont rendu le choix difficile lorsque l'humidité du grain n'atteignait pas encore les 14 % requis sachant que la pluie était annoncée.

Enfin, la récolte 2026 a été relativement précoce avec les coups de chaleur du mois de juin qui ont accéléré la fin du cycle de la culture. Cet excès de chaleur a entraîné des grains secs plus que mûres à la récolte. En l'absence de précipitation, la moisson s'est déroulée dans de bonnes conditions dans la première décade de juillet.

ANALYSE DES RÉSULTATS DES ESSAIS

Un des critères importants en culture de blé dur est la tolérance au froid. Les variétés les plus tolérantes au froid sont les variétés allemandes Wintersonne, Winterstern, Wintergold et Berndur suivies d'Amidur qui est autrichienne. Ce critère n'a pas pu être évalué pour les nouvelles variétés en 2025 et 2026.

Les rendements moyens des 3 sites pour les 4 années d'essais sont présentés dans le tableau 4. Le rendement moyen des témoins (Anvergur et Dimokritos) – sur les 3 sites d'essais varient entre 3.830 kg/ha pour 2024 et 7.406 kg/ha

en 2025. Les maladies développées en 2024 ont largement pénalisé les rendements. L'année 2025 a été la meilleure année en termes de rendement suivie de l'année 2023 puis 2026. Les coups de chaleur excessifs en mai et juin en 2026 ont pénalisé les rendements car les céréales ont littéralement « cuit » sur place.

La variabilité entre les sites (non visible dans le tableau) peut être importante, c'est notamment le cas pour l'année favorable de 2025, avec une moyenne de 8.632 kg/ha à Chièvres et 5802 kg/ha à Assesse. En revanche, en 2026, les rendements ont été assez similaires d'un site à l'autre entre 4304 et 5354 kg/ha. En plus de la variabilité entre les sites, on observe de la variabilité entre les variétés, les 2 extrêmes étant nos témoins Dimokritos (profil qualité) et Anvergur (profil rendement) où la différence entre les 2 varie entre 1000 à 2000 kg/ha.

Les meilleurs rendements pluriannuels sont obtenus par **Rocaillou, Anvergur et Winterstern**. La variété **Dimokritos** est moins productive mais présente un profil intéressant de qualité.

Les poids à l'hectolitre (voir tableau 4) ont été relativement faible en 2024 et inférieur au seuil de 78kg/hl. On observe que certaines variétés ont des valeurs plus faibles et en dessous du seuil également, il s'agit de Catone, Duraverde, Duragro, RGT Ramur, RGT Soissur.

Tableau 4 : Rendements moyen annuel (kilos/hectare) et poids à l'hectolitre moyen annuel (kilos/hectolitre) par variété sur les 3 sites d'essais pour les 4 années d'essais en blé dur bio (Légende : T = témoin)

VARIÉTÉS	RENDEMENT MOYEN ANNUEL (KG/HA)				POIDS À L'HECTOLITRE MOYEN ANNUEL (KG/HL)			
	2023	2024	2025	2026	2023	2024	2025	2026
Amidur		5044	7839			78	78	
Anvergur (T)	7541	4356	8216	5819	80	75	81	80
Berndur		4102	7875			74	79	
Cabayou			8160				81	
Canaillou	7312				78			
Casteldoux	6438				79			
Catone				4654				76
Charmeur				6087				80
Danube		3949	7997	5476		76	82	81
Dimokritos (T)	5742	3304	6596	4187	79	74	79	78
Duragro		4266				73		
Duraverde			8470	6370			77	77
Formidou	7200				80			
Fusilou				5230				82
Inizio				4594				80
Kormoran				5761				81
Plasmadur			8110				80	
Platone			6683				83	
RGT Belalur		4366		5753		74		79
RGT Kapsur		4294	7084			77	80	
RGT Ramur (T)	6 122	3994			76	73		
RGT Soissur		4196				75		
RGT Voilur	6906				79			
Rocaillou		4766	8261	5820		74	80	81
Sambadur			6748				78	
Wintergold		3775	7220			76	79	
Wintersonne	7030	4550	7398	6018	81	78	81	81
Winterstern	7302	4254	7601	5755	81	75	79	79
Moyenne des essais	6754	4200	7601	5502	79	75	80	80
Moyenne des témoins (T)	6641	3830	7406	5003	80	74	80	79

QUALITÉ TECHNOLOGIQUE : PROTÉINES, MITADINAGE, PHL, HAGBERG

Les références de réception du blé dur bio ne sont pas encore fixées en Belgique. Pour présenter les résultats, les valeurs de référence utilisées sont : **minimum 12 à 12,5 % de protéines, maximum 40-60 % de mitadinage, 77 kg/hl de poids spécifique et minimum 120 secondes de temps de chute de Hagberg**. Par rapport au conventionnel, le blé dur bio peut avoir une teneur en protéines plus faible et un taux de mitadinage plus élevé.

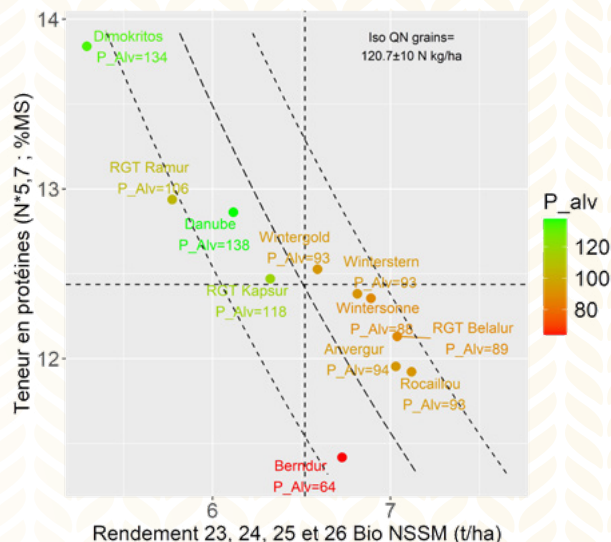
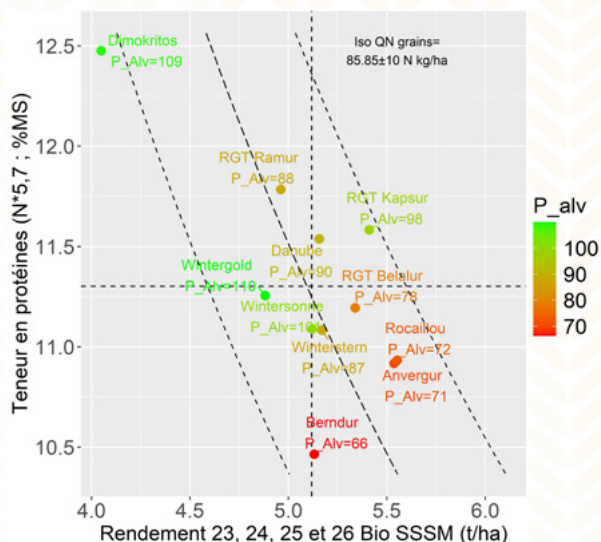
Tableau 5 : Taux de protéines, de mitadinages et temps de chute de Hagberg (s) : moyennes des 3 sites par variété pour les 4 années d'essais en blé dur bio

VARIÉTÉ	TAUX DE PROTÉINES (%)				TAUX DE MITADINAGE (%)				TEMPS DE CHUTE DE HAGBERG (s)			
	2023	2024	2025	2026	2023	2024	2025	2026	2023	2024	2025	2026
Amidur		12,7	11,8			47	45			350	371	
Anvergur (T)	11,0	12,0	11,9	12,6	45	61	39	10	399	291	367	456
Berndur		11,1	11,3			55	52			345	384	
Cabayou			12,2				36				352	
Canailou	10,7				44				372			
Casteldoux	11,0				31				353			
Catone				13,8				4				459
Charmeur				12,3				30				374
Danube		13,0	12,6	12,8		36	45	16		183	288	312
Dimokritos (T)	12,2	13,3	13,9	15,4	27	32	39	4	298	284	327	375
Duragro		12,1				40				336		
Duraverde			11,4	11,5			30	48			323	410
Formidou	11,4				39				387			
Fusilou				13,1				13				417
Inizio				13,8				4				413
Kormoran				13,4				26				390
Plasmadur			12,0				29				351	
Platone			13,2				20				370	
RGT Belalur		12,0		13,1		51		17		266		432
RGT Kapsur		12,5	12,4			46	37			353	365	
RGT Ramur	11,5	12,8			33	38			386	337		
RGT Soissur		11,5				47				256		
RGT Voilur	10,9				45				351			
Rocailou		11,8	11,8	12,8		43	36	6		286	373	447
Sambadur			12,7				25				350	
Wintergold		11,5	12,3			23	25			318	380	
Wintersonne	11,2	11,8	12,1	13,2	39	32	29	9	371	369	383	414
Winterstern	11,2	12,1	12,1	13,3	28	23	26	11	377	330	386	406
Moyenne des essais	11,2	12,2	12,3	13,2	36,7	41,1	34,3	15,2	366	307	358	408
Moyenne des témoins (T)	11,6	12,7	12,9	14,0	36,2	46,7	39,3	6,8	349	288	347	416

Compromis entre rendement et taux de protéines

Les figures ci-dessous illustrent le compromis entre le rendement des variétés de blé dur et leur teneur en protéines. Les qualités étant fort différentes d'un site à l'autre, entre le nord et le sud du sillon Sambre et Meuse, elles ont été représentées séparément sur 2 graphiques. L'objectif est de combiner au maximum ces 2 caractéristiques et de se trouver dans le cadran supérieur droit. Le code couleur correspond à la qualité pastière de la protéine (mesurée par l'alvéographe) : les points verts présentent une bonne qualité et les points rouges une moins bonne qualité.

Figure 1 : Résultats moyens des essais de 2023–2026 pour les variétés de blé dur testées au nord du sillon Sambre–Meuse (NSSM) et au sud du sillon Sambre et Meuse (SSSM) (source CRA-W)



RECOMMANDATIONS AU NIVEAU DES VARIÉTÉS

Au terme des quatre années d'essais en Wallonie, plusieurs recommandations sont formulées, basées principalement sur le nombre d'années d'essais, le rendement, la qualité (principalement la teneur en protéine) et la résistance aux maladies (principalement la rouille jaune).

Parmi les variétés testées durant quatre années (2023, 2024, 2025 et 2026), et en appliquant ces critères de recommandations, quatre variétés se démarquent : Anvergur, Rocailou, Wintersonne et Winterstern.

- **Anvergur** : variété française, précoce à l'épiaison. De taille moyenne avec une bonne tolérance à la verse. Sa tolérance au froid est moyenne. Son comportement face à la rouille jaune est très bon. Ses rendements élevés et chaque année au-dessus de la moyenne des témoins. Sa teneur en protéines est en moyenne aux alentours de 12 % (à l'exception de 2023). Son taux de mitadinage est faible et dans les normes à l'exception de 2024.
- **Rocailou** : variété française, précoce à l'épiaison. De taille moyenne et relativement tolérante à la verse. Il faut faire attention à sa tolérance au froid. Son comportement face à la rouille jaune est moyen. Ses rendements sont élevés et chaque année au-dessus des moyennes des témoins. Sa teneur en protéines est cependant limite pour un seuil strict à 12 % (elle a varié entre 11 et 13 % en fonction des années). Son taux de mitadinage a été faible et dans les normes à l'exception de 2024.
- **Wintersonne** : variété allemande avec une précocité moyenne à l'épiaison. Sa tolérance au froid est moyenne. Elle montre une sensibilité à la rouille jaune les années à forte pression. Ses rendements sont élevés et au-dessus de la

moyenne des témoins. Sa teneur en protéines est chaque année proche de 12% et son taux de mitadinage est faible.

- **Winterstern** : variété allemande assez similaire à sa « sœur » Wintersonne mais avec une meilleure résistance au froid et une moins forte sensibilité à la rouille jaune. Ses rendements sont élevés et au-dessus de la moyenne des témoins. Sa teneur en protéines est supérieure à 12 %, y compris avec le site du sud du sillon Sambre et Meuse. Pour les 4 années d'essai, son taux de mitadinage était inférieur à 40 %.

LES POINTS DE VIGILANCE POUR UN AGRICULTEUR QUI SOUHAITERAIT DÉMARRER LA PRODUCTION DE BLÉ DUR BIO

- **Précédent** : Privilégier un précédent qui laisse un bon reliquat azoté, une rotation longue afin de réduire la pression d'adventices et maladies.
- **Variété** : Choisir une variété adaptée qui allie un bon compromis entre rendement, protéines, résistance au froid, résistance à la rouille jaune, fusariose et moindre mitadinage.
- **Fertilisation bio** : Les besoins sont plus importants que pour un blé panifiable.
- **Récolte** : Récolter avant la pluie annoncée, quitte à sécher, car la pluie avant récolte augmente le risque de dégradation de la qualité et de mitadinage. Pour éviter la perte de grain, diminuer la vitesse de moisson.
- **Déclassement** : Prévoir contractuellement les règles de reprise, analyses et prix en cas de qualité insuffisante. Dans une filière locale, les critères doivent être discutés avec le meunier et le pastier, car la qualité commerciale peut parfois différer de la qualité semoulière industrielle, mais elle ne peut pas ignorer la tenue à la cuisson et la régularité.
- **Marché** : Avant de semer du blé dur, il est fortement conseillé d'identifier précisément où la récolte sera commercialisée et dans quelles conditions.

TESTS DE MOUTURE DES GRAINS DE BLÉ DUR WALLON

LA DIFFÉRENCE ENTRE FARINE ET SEMOULE

La semoule de blé dur est le résultat d'une mouture grossière des grains de blé dur, se situant entre le grain entier et la farine. Naturellement, l'amande vitreuse du grain de blé dur crée au broyage des particules de taille plus importante que l'amande farineuse du blé tendre. Dans une semoule de blé dur, la taille des particules peut aller jusqu'à 500 μm avec une moyenne de plus de 350 μm . En comparaison, une farine est généralement en dessous de 250 μm , voire inférieure à 180 μm pour les moulins à cylindres.

LES ÉTAPES DANS LA PRODUCTION DE SEMOULE DE BLÉ DUR

Plusieurs grandes étapes :

1. Nettoyage du grain (brosse à grain, ...)
2. Humidification du grain
3. Broyage ou mouture de la graine
4. Passage dans les plansichters ou la bluterie⁴, ensuite, la farine ou la semoule peut (mais ce n'est pas obligatoire) passer dans un sasseur. Cet équipement de meunerie permet de classer les semoules selon leur densité et granulométrie.

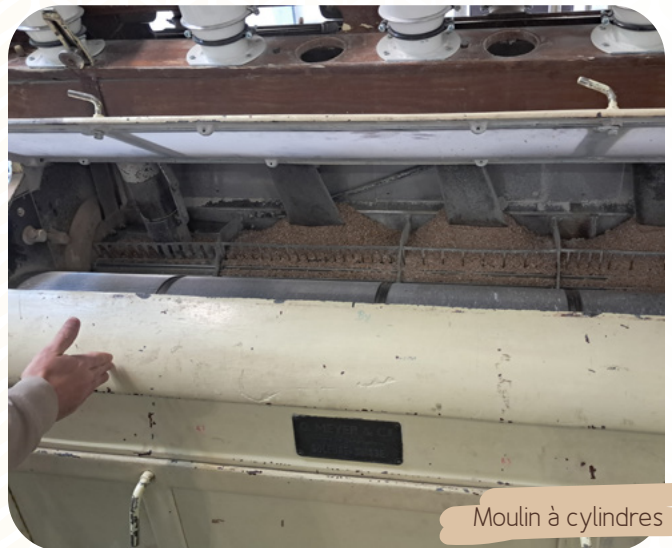
COMPARAISON DE LA PRODUCTION DE SEMOULE SELON LE TYPE DE MOULIN

Sur un **moulin à cylindres**, le procédé se déroule pendant un certain nombre de passages : au début du processus, les grains sont cassés et l'endosperme est extrait. Puis il y a différents rebroyages des produits intermédiaires dans les cylindres. À chaque passage, les produits sont envoyés grâce à des tuyaux vers les plansichters – tamis plats qui sont équipés d'un système d'oscillation libre. Ceux-ci permettent de classer les différents composants en rendant possible la sélection de la farine.

Un moulin à **meule de pierre** broie le grain en une fois grâce au mouvement de la meule mobile par rapport à une meule fixe. La présence de rainures permet de réduire la surface de travail et de laisser passer de l'air pour éviter la surchauffe. Ce moulin traite toutes les fractions du grain de la même manière, indépendamment de la différence de résistance au broyage, le meunier ajuste la finesse en ajustant la distance entre les deux meules. Le produit obtenu contient tout le grain, soit une farine intégrale. Ce n'est qu'après un passage de sélection sur un plansichter ou une **bluterie** qu'on obtient des farines allant de mi-complète⁵ vers une farine blanche. La bluterie sert au tamisage final après mouture pour séparer les particules selon leur finesse. Son action trie la farine, les semoules et le son. Une bluterie moderne combine souvent une brosse rotative qui aide à la séparation des particules plus grossière (<500 μm). En fonction du tamis, on peut obtenir des farines plus ou moins complètes.



Plansichter sur moulin à cylindres



Moulin à cylindres



Moulin à meule de pierre type Astrie

⁴ Une bluterie (aussi appelée blutoir) désigne l'appareil mécanique ou le local du moulin servant à tamiser la mouture. Elle sépare la farine du son et des issues selon la grosseur des particules (selon la granulométrie). Les plansichters sont les équipements modernes à tamis plans superposés.

⁵ La dénomination farine mi-complète ou complète peuvent être utilisées car il n'y a pas de règle officielle qui légifère ces termes mais, nous avons préféré utiliser dans le document «mi-complète» pour éviter la confusion avec intégrale (100 %), qui signifie que l'ensemble des fractions du grain est présent dans la farine.

L'étape supplémentaire de sassage/purification permet d'éclaircir la semoule et réduit les fibres gênantes mais ajoute une étape et peut réduire le rendement matière. Investir dans un sasseur doit être évalué en fonction de son marché (si réel besoin de farines plus blanches, volumes, ...). Le sasseur permet de trier par densité les semoules vêtues (avec fibre, plus légère) des semoules blanches.

MOULIN	MOULIN SUR MEULE DE PIERRE TYPE ASTRÉ	MOULIN À CYLINDRES SANS SASSEUR
RENDEMENT (KG/HEURE)	12-35kg/h	400 kg/h
TAUX D'EXTRACTION	80 % pour des farines mi-complètes	75 %-80 % pour la farine blanche et à 88 % pour des mi-complètes
CARACTÉRISTIQUES	Meule de pierre avec bluterie, un passage, 1 ou 2 fractions	Cylindre, plusieurs passages. Permet d'obtenir plusieurs fractions (plansichters)
AVANTAGES	- Moins d'investissement - Compact - Valorisation mi-complète - Profil aromatique et récit artisanal.	- Farine blanche ou semoule fine plus régulière se rapprochant des farines premium italiennes et permet de recombinaison plusieurs fractions. - Taux horaire plus important - Meilleur contrôle granulométrique
LIMITES	- Couleur plus grise même si la finesse de mouture est modulable en fonction du choix du tamis - Nécessité de sassage si objectif pâtes jaunes - Volume de semoule blanche limité	- Matériel plus technique (Réglages spécifiques) - Taille de lots minimum - Coûts fixes élevés si outil sous-utilisé - Plus volumineux (nécessite plus d'espace) - Important investissement au départ

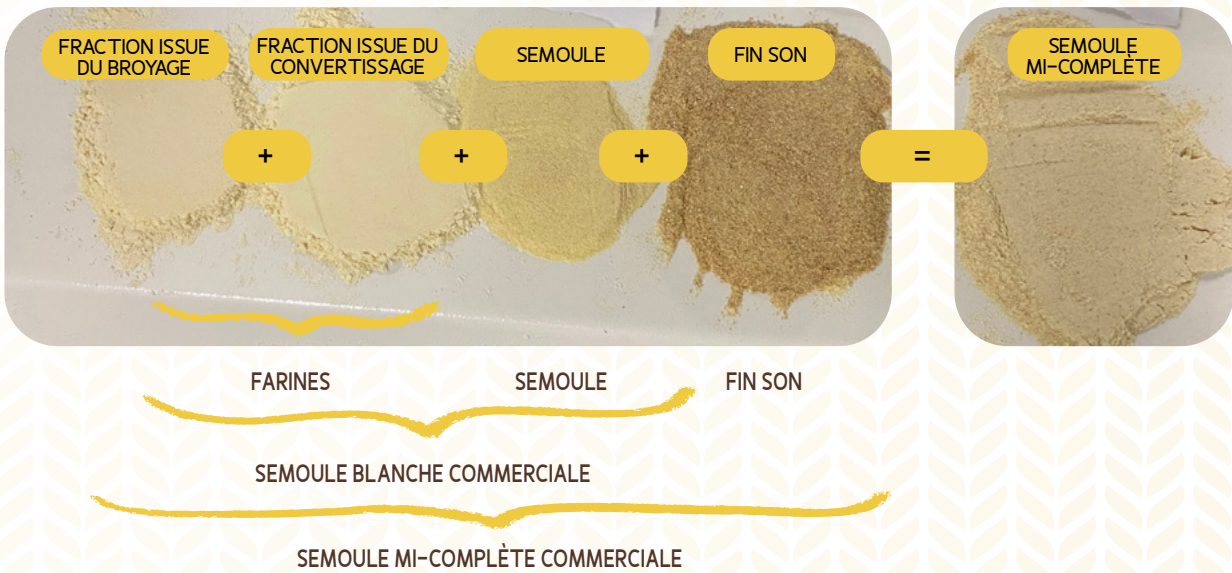
ESSAIS DE SEMOULE DE BLÉ DUR SUR UN MOULIN À CYLINDRES

Ces résultats sont représentatifs d'un moulin dédié aux céréales à amande farineuse mais adaptables au blé dur. Les moulins de Klenbettigen par exemple, situés au Luxembourg, sont capables de travailler également des céréales à amande vitreuse car ils sont équipés d'appareillage complémentaire comme les sasseurs.

Différents réglages ont été testés pour augmenter la qualité visuelle de la semoule blanche avec les mises en évidence des meilleurs paramètres :

- Réglages du broyage
 - Réglages du claquage
 - Réglages du convertissage
- Pour la semoule blanche : mélange des fractions des farines de broyage et de convertissage ainsi que la semoule.
 - Pour la semoule mi-complète : mêmes fractions mais intégration de la fraction de fin son.

Fraction obtenue au moulin de Tongrinne, obtenue avec une mouture sur cylindre sans sasseur (variété Rocaillou)



ANALYSES DES SEMOULES OBTENUES

Les analyses du CRA-W (Mixolab, Alveographe Durum, méthode Barilla) ont permis de caractériser les semoules par rapport aux normes de pastification. Voici les informations à retenir des analyses réalisées sur les 2 semoules produites sur cylindre avec la variété Rocaillou.

- **La teneur en protéines des semoules est proche de 11,7 %**, valeur assez cohérente par rapport à la teneur des grains mis en mouture (12,6 %). Cette perte de 0,9 % de protéines était attendue.
- **La capacité d'absorption d'eau des semoules** va au-delà de 60 %.

Pour deux variétés (Anvergur et Rocaillou), des analyses ont été effectuées sur plusieurs critères (voir résultats au tableau 6). Elles montrent que Anvergur et Rocaillou sont proches de la norme italienne pour la catégorie médium (classe 2) et compatibles avec la norme de qualité pastière belge premium (dernière colonne du tableau 6).

Tableau 6 : Comparaison des caractéristiques technologiques des blés durs wallons bio (qualité pastière) pour 2 variétés et 2 types de farines

Variété	Anvergur	Rocaillou	Rocaillou farine blanche	Rocaillou farine mi-complète	Normes qualité pastière belge premium* ou classe 2 semoule italienne**
Couleur	Jaune clair	Jaune paille intense	Jaune paille intense		Jaune doré
Couleur jaune b*	26.5	26.3			≥22*
Mitadinage	40	27			≤ 60%*
P (mm H2O) Alvéographe Durum /ténacité du gluten	94	93	99	122	≥75*
L (mm) Extensibilité du gluten	47	61	63	44	
P/L	2	1,5	1.6	2.8	Entre ≥1 et <2**
Taux de protéines grain	11,7	11,6			≥12-12,5* ou ≥13**
Taux de protéines semoules			11,7	11,7	≥12**

* Caractéristiques technologiques des blés durs basés sur les essais variétaux en post-inscription biologique de 2022 à 2025 au nord du sillon Sambre-Meuse (source CRAW))

**Selon la norme UNI 10709 et 10040 des Semola Rimacinata italiennes de classe 2

COMPARAISON DE LA PRODUCTION DE FARINES ET DE SEMOULES

En juin 2026, un test sur 1 540 kg de grain Rocaillou a permis de produire une farine de blé dur et semoule blanche, avec un débit de 400 kg/h et un rendement en semoule blanche de 72 %. L'objectif est d'atteindre un rendement de 80 % pour la farine blanche et de 88 % pour la farine mi-complète. Les essais antérieurs mentionnent une teneur en protéines des semoules proche de 11,7 % pour un grain à 12,5 %, ce qui confirme une perte attendue d'environ 0,8 point lors de la mouture.

Tableau 7 : Comparaison des farines et semoules issues d'un moulin à cylindres

	Production de farine de blé tendre de type T65	Production de semoule blanche de blé dur	Production de semoule de blé dur mi-complète
Rendement (kg/heure)	800 kg/h	400 kg/h	430 kg/h
Réglage	Réglages d'origine, orientés vers la maximalisation des rendements en farines soit de granulométrie < 180 µm	Réglages orientés vers la production de semoules soit une fraction complémentaire de granulométrie > 300 µm tout en visant des rendements de produits similaires	Ajout de la fraction fin son
Rendement (% obtenu sur 1T de grain)	80 %	75-80 %	88%

ESSAIS DE PANIFICATION DE BLÉ DUR

Des premiers tests de panification avec du blé dur ont été réalisés, et plus spécifiquement sur des baguettes de type tradition française, en respectant le cahier des charges bio. La méthode de panification utilisée est basée sur la méthode « Respectus panis » des Ambassadeurs du pain dont le principe est une fermentation longue de plus de 18 heures et un ensemencement faible en levure et levain (en dessous de 1,5 g/kg de farine).

Les résultats de panification montrent que l'ajout de près de 30 % de semoule de blé dur dans la recette permet d'améliorer :

- L'hydratation des pâtes de 1 à 2 % ;
- La grigne qui est bien jetée (une incision sur le pâton qui s'est parfaitement ouverte et développée à la cuisson) ;
- Le croustillant de la baguette ;
- Le goût.

Dans un second temps, des tests ont été réalisés en boulangerie avec des résultats qui confirment les améliorations.

LES AVANCÉES MAJEURES DES ESSAIS DE MOUTURE DE BLÉ DUR

Les essais du projet montrent qu'il est possible de produire localement une semoule fine de blé dur bio wallon de qualité pour la pastification et la panification avec des outils wallons existants, mais au prix d'un travail important de réglage. La fabrication nécessite une adaptation des réglages des appareils à cylindres. Le moulin à cylindres permet de viser semoule blanche (mais aussi une farine si cette dernière est broyée plus finement), plus régulière, fine, assez proche des Semola Rimacinata italiennes. Les moulins sur pierre ou Astrié peuvent donner des farines intégrales ou mi-complètes intéressantes, mais il faut maîtriser la finesse et réduire les fractions de son grossier pour éviter une pâte piquée, sombre ou fragile.

Les paramètres de production doivent être adaptés afin d'utiliser les outils disponibles qui, au départ, ne sont pas spécifiques à ce type de grains.



Baguette maison



Baguette boulangère

CONCLUSION

Les essais avec les moulins d'essai du CRA-W puis au Moulin de Tongrinne ont confirmé plusieurs points :

- Adapter les réglages du moulin au blé dur
- Bien choisir la variété de blé dur, balance entre critères agronomiques et semouliers
- Tenter de tirer les teneurs en protéines vers le haut (supérieur à 12,0 % de MS) – Utiliser une étape de mouillage des blés durs avant mouture afin de faciliter le broyage et le convertissage
- Utiliser une étape de purification et nettoyage des semoules vêtues pour améliorer la qualité visuelle
- Valoriser les co-produits
- Les rendements matière doivent être suivis finement car ils déterminent directement le coût de revient.

La semoule wallonne bien moulue est, selon les essais de mouture, jugée assez proche d'une Semola Rimacinata italienne (finesse, W, P, absorption d'eau), avec un rendement en semoule blanche de l'ordre de 68 à 72 % selon le lot. Son vrai différenciateur n'est pas la performance technique, comparable à l'italienne, mais le caractère local, bio et le récit de filière courte. Ses limites restent la variabilité (couleur, protéines), la nécessité ou pas de sasser et des volumes encore restreints.

TESTS DE PASTIFICATION AVEC DES SEMOULES DE BLÉ DUR BIO WALLONNES

LA FABRICATION DE PÂTES À PARTIR DE SEMOULE SUIT UNE succession d'étapes maîtrisées :

- **Mélange et hydratation** : on incorpore de l'eau à la semoule (de l'ordre de 25 à 35 % selon la semoule) pour obtenir une masse homogène. La quantité d'eau est un paramètre clé : trop peu fragilise la pâte, trop la rend collante.
- **Malaxage** : le mélange est travaillé jusqu'à former une pâte cohérente. Le gluten s'hydrate et structure la pâte, ce qui lui donne son élasticité et sa tenue future à la cuisson.
- **Mise en forme** : la pâte passe dans une presse ou extrudeuse équipée de matrices (ici, formats toupies et fusilli). En passant à travers la matrice, la pâte prend sa forme définitive. C'est l'étape de tréfilage.
- **Pré-séchage** : un premier séchage doux stabilise la forme et évite que les pâtes ne collent entre elles.
- **Séchage lent à basse température** : c'est l'étape la plus longue et la plus déterminante pour la qualité. Un séchage

lent préserve la couleur, le goût et la tenue à la cuisson, et limite les fissures.

- **Refroidissement et conditionnement** : les pâtes sont stabilisées puis emballées.

La qualité finale dépend de l'équilibre entre hydratation, temps de malaxage, réglage de l'extrusion et maîtrise du séchage, adaptés à chaque semoule et à l'humidité de l'atelier.

La différence entre une semoule et une farine au niveau de la fabrication de pâte tient à deux choses : **le type de blé et la finesse de mouture**. Voir tableau 8. Une caractéristique du blé dur est la production de semoule en évitant la production de farine blanche grâce à la dureté très élevée de son grain. Un blé dur de qualité pastière doit avoir une vitrosité élevée, une teneur en protéines élevée et une ténacité élevée du gluten (P alvéographe Durum).

Tableau 8 : Comparaison d'une semoule et d'une farine selon différents critères

Critère	Semoule (blé dur)	Farine (mouture fine)
Blé d'origine	Surtout blé dur, riche en gluten tenace	Souvent blé tendre, ou blé dur moulu très fin
Granulométrie	Grains plus gros, sableux au toucher	Poudre fine
Couleur	Jaune ambré (caroténoïdes)	Plus claire, parfois grise ou terne
Gluten	P élevé (gluten tenace)	Moins tenace, plus extensible
Comportement en pâte	Bonne tenue à la cuisson, pâte ferme, al dente	Pâte plus tendre, plus fragile, tendance au collant
Usage typique	Pâtes sèches (le standard)	Pâtes fraîches, pâtes aux œufs

En pratique, la semoule de blé dur est la référence pour les pâtes sèches : sa granulométrie et son gluten tenace donnent une pâte qui garde sa forme, tient à la cuisson et affiche une belle couleur dorée. Une mouture plus fine (farine) absorbe l'eau différemment, colore moins et donne des pâtes plus fragiles, mieux adaptées aux pâtes fraîches.

À noter que le blé dur peut aussi être moulu finement (on parle alors de farine de blé dur) : la distinction n'est donc pas seulement semoule contre farine, mais aussi la granulométrie et le taux de son, qui influencent la couleur, la texture et la tenue de la pâte. Il faut veiller à avoir les plus fines particules de son possible pour la tenue de la pâte.

COMPARAISON DES PÂTES ENTRE FARINE, SEMOULE DE BLÉ WALLON ET SEMOULE DE BLÉ ITALIENNE

	Farine de blé dur	Semoule de blé dur (wallonne)	Semoule de blé dur italienne
Caractéristique des pâtes	Mouture fine, pâte lisse et régulière ; couleur plus claire, moins ambrée ; adaptée aux pâtes mi-complètes et aux formats fins	Semoule fine, que les essais jugent assez proche d'une Semola Rimacinata italienne ; couleur jaune à beige selon variété et taux de son ; bonne tenue quand le gluten est tenace (P élevé)	Semoule fine et régulière, jaune ambrée stable ; très bonne tenue à la cuisson ; c'est le standard de référence du marché
Presse (extrusion)	Extrusion possible ; hydratation à surveiller car la mouture fine absorbe l'eau différemment, risque de pâte plus collante	Extrusion validée sur presse artisanale ; forte capacité d'absorption d'eau (>60 %), mouillage important ; temps d'extrusion à optimiser	Extrusion régulière et prévisible ; matière calibrée pour un usage semoulier industriel
Séchage	Séchage lent à basse température ; sensible à l'humidité de l'atelier	Séchage lent à basse température, programme au point mais sensible à l'humidité ambiante, à adapter par lot	Comportement au séchage régulier et prévisible grâce à une matière standardisée
Avantages	Couleur plus claire et texture lisse ; moins de son et de fibres	Local et bio, filière courte, récit de terroir ; faisabilité validée ; qualité proche des semoules importées lorsqu'elle est bien moulue et sassée ; valorisation possible en mi-complète	Régularité, disponibilité immédiate, couleur stable, gluten standardisé, prix bas
Limites	Rendement matière plus faible moins de fibres qu'une semoule mi-complète ; tendance à coller si trop fine	Variabilité de couleur et de protéines (souvent limites en bio) ; peut nécessiter un sassage pour éclaircir ; volumes encore limités ; coût unitaire plus élevé	Importée : pas de récit local, empreinte de transport, dépendance à l'approvisionnement extérieur

ESSAIS

Sur les trois années du projet, l'entreprise Goffard Sisters a conduit une série d'essais progressifs : d'abord pour valider le caractère pastifiable du blé dur biologique wallon, puis pour stabiliser et optimiser le procédé. Chaque campagne combine pastification (deux formes : toupies et fusilli), séchage lent à basse température et tests de cuisson, à partir de deux technologies de mouture (cylindres-Moulin de Tongrinne et meule de pierre Astrié – Moulin Schiepers) et de plusieurs variétés/lots.

Matériel utilisé

- **Presse / extrudeuse artisanale, matrices toupies et fusilli.**
Avantage : agilité (séries courtes, formats spéciaux).
Limite : temps d'extrusion à optimiser sans altérer la qualité.
- **Séchoir basse température.**
Avantage : préserve la qualité organoleptique.
Limites : process long, énergivore, sensible à l'humidité de l'atelier. Capacité globale limitée : pas d'économies d'échelle, coût unitaire élevé.

Paramètres techniques observés

Plusieurs paramètres ont été étudiés : couleur, texture, comportement de la pâte, séchage, qualité finale, défauts éventuels en fonction des semoules utilisées.

• Comportement de la pâte

Il faut maîtriser la quantité d'eau au mélange, le temps de malaxage et le pré-séchage pour ne pas fragiliser la pâte et conserver l'élasticité. Nous avons pu confirmer qu'une semoule avec un gluten fort (bons paramètres L/taux protéines/ voir tableau 6) est favorable à la pastification.

• Test de séchage

Le séchage testé est un séchage lent, basse température issue d'un programme abouti dès 2023–2024, optimisable (temps, énergie, matière) et à adapter au taux d'humidité de l'atelier (résultat très positif après adaptation en période humide).

• Test organoleptique et de cuisson

L'ensemble des variétés a permis d'obtenir des pâtes de qualité. Le temps de cuisson recommandé est de 3 à 5



pâte fusilli/pâte toupie

minutes selon les goûts. La couleur de la semoule de départ est conservée, les pâtes ont une bonne tenue, un bon goût. Casteldoux supporte le mieux la surcuisson et ressort pour le goût, Canaillou pour la couleur.

Pour les grands volumes en cuisine de collectivité, où les pâtes peuvent être malmenées ou rester longtemps dans l'eau, il faut privilégier les variétés à **gluten plus tenace**, qui tiennent bien à la cuisson et à la surcuisson sans se déliter. Dans les essais, **Casteldoux** est la variété qui a le mieux supporté la surcuisson. Canaillou, appréciée pour sa couleur, a un gluten plus faible et convient moins à ces usages.

Voici une synthèse détaillée des défauts rencontrés au cours des essais, avec les cas précis (variété, lot, type de mouture) où ils sont apparus.

Les défauts n'étaient pas liés à une seule variété « à problème », mais surtout à deux facteurs maîtrisables : le taux de son / la finesse de mouture (couleur et aspect piqué) et les réglages de fabrication (hydratation, malaxage, séchage). La variété joue sur la couleur de base et la force du gluten, mais le sassage, une mouture fine et un séchage bien réglé permettent de corriger l'essentiel des défauts.

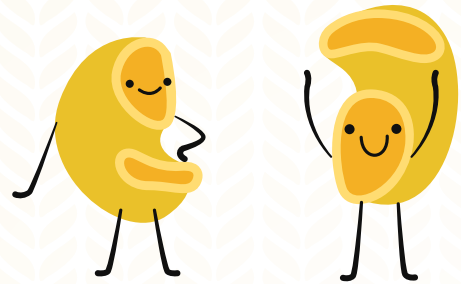
En agriculture biologique, le taux de protéines est souvent plus faible, ce qui peut affecter la qualité semoulière (couleur, tenue). C'est un point de vigilance transversal, qui explique en partie la variabilité observée d'un lot à l'autre.

Défauts observés	Dans quels cas	Causes	Corrections appliquées
Couleur grise / terne	Lots riches en son ; mouture grossière	Présence de son, taux de protéines faible en bio	Sassage, mouture plus fine, choix variétal
Couleur trop foncée (brun-rouge)	Mouture sur moulin de type Astrié à 470 µ	Mouture grossière et taux de son élevé	Descendre en finesse (250 à 300 µ), sassage
Aspect « piqué » (points visibles)	Moutures grossières 300 et 470 µ, lots riches en son	Particules de son visibles dans la pâte	Mouture fine (250 µ), sassage
Tenue / élasticité moindre	Variété à P plus faible (Canaillou)	Gluten moins résistant	Viser un P élevé, croiser analyses CRA-W et essais de cuisson
Fragilité / pâte collante	Réglages d'hydratation ou de malaxage mal calibrés	Mauvais équilibre eau / malaxage / pré-séchage	Ajuster taux d'eau, temps de malaxage et pré-séchage
Défauts de séchage (fissures, irrégularité)	Atelier humide	Séchage sensible à l'humidité ambiante	Adapter le programme de séchage lent à l'humidité

Résultats obtenus selon la variété testée

- **Casteldoux** : jaune le plus prononcé ; meilleur profil gustatif et meilleure tenue à la surcuisson.
- **Canailou** : couleur jaune doré jugée attrayante ; P plus faible.
- **Anvergur** : jaune clair, régulier ; bon comportement agronomique (rendement).

Casteldoux ressort pour le goût et la tenue à la surcuisson ; Canailou pour la couleur ; Anvergur pour sa régularité et son intérêt agronomique. Aucune des trois ne gagne sur tous les critères, mais aucune n'est à écarter puisque les trois ont validé le caractère pastifiable du blé dur bio wallon. Tout dépend si on optimise le champ (agronomie) ou l'assiette (qualité de la pâte).



Si on devait ne garder qu'une variété : **Casteldoux**

Du point de vue du pastier, c'est la plus complète dans les essais :

- Jaune le plus prononcé (le critère couleur est le plus déterminant commercialement).
- Meilleur profil gustatif.
- Meilleure tenue à la surcuisson, donc la plus robuste pour les grands volumes et la collectivité.

Son bémol : elle n'apparaît pas dans les recommandations agronomiques prioritaires du réseau bio wallon, et comme Canailou, Casteldoux n'a pu être testée qu'en 2023 dans les essais agronomiques car la variété n'est plus disponible depuis.

Recommandation concrète

Plutôt qu'une seule variété, je partirais sur une **logique à deux variétés**, ce qui est d'ailleurs une pratique observée ailleurs (culture en mélange) :

- **Rocailou**, **Anvergur** ou **Winterstern** comme base agronomique fiable et régulière selon les essais agronomiques.
- Identifier une ou des variétés correspondant aux critères technologiques de Casteldoux pour tirer la qualité de la pâte vers le haut (couleur, tenue à la cuisson, goût).



Recommandations pour un entrepreneur qui souhaiterait démarrer une production de pâtes à base de blé dur local

- Vérifier le potentiel du marché (magasins bio, épiceries fines, grande distribution, cantines, restaurants...)
- Dimensionner l'outil avec une capacité suffisante pour permettre une montée en volume progressive
- Optimiser ses coûts
- Privilégier une filière courte, géographiquement cohérente, (grain-moulin-atelier proches les uns des autres) pour que la réduction du transport soit réelle.
- S'assurer d'un accès à une mouture adaptée au blé dur ou nouer un partenariat meunier ; prévoir un volume minimal par lot (≈ 700 kg – 1 t).
- Anticiper la variabilité (couleur, protéines, mitadinage) liée à la météo et au lot ; tester plusieurs variétés et objectiver avec des analyses.
- Connaître le marché : les cahiers des charges des collectivités référencent surtout des pâtes blanches ; le semi-complet représente ≈ 12 % du marché. Le critère prix tend désormais à devancer l'origine.
- Investir dans un séchoir basse température et maîtriser le procédé (malaxage / extrusion / séchage) avant de monter en volume.
- Définir le produit final visé avec tous les acteurs (agriculteur, meunier, pastier) avant la mise en culture : c'est une condition clé de viabilité soulignée par le projet.
- Contractualiser les règles de qualité et de déclassement (analyses, conditions de reprise, prix en cas de qualité insuffisante), en discutant les critères avec le meunier.
- Se positionner comme une filière artisanale qualitative et non comme un substitut au marché de masse : sécuriser des volumes réguliers sur des débouchés à valeur ajoutée.
- Envisager la fabrication à façon et le B2B pour amortir l'outil sans investir d'emblée dans une ligne complète.
- Mettre en avant les atouts distinctifs dans le marketing (bio, local, digestibilité, récit de filière), qui justifie le positionnement prix.

Paramètre	Effet sur la pâte	Recommandation
Finesse de mouture	Mouture fine : pâte plus lisse ; mouture grossière : aspect piqué.	Viser une farine ou semoule fine et stable, sans gros sons.
Couleur	Critère d'achat fort, surtout pour les pâtes sèches.	Objectiver par colorimétrie ; éviter les teintes grises.
Protéines / P (ténacité)	Influencent texture, tenue et élasticité. En blé dur, ce qui compte c'est le P, la ténacité.	Croiser analyses CRA-W et essais de cuisson ; viser un P élevé.
Séchage	Procédé long, énergivore, sensible à l'humidité.	Séchage lent basse température maîtrisé, suivi par lot.
Grand volume (collectivité)	Tenue en bac chaud déterminante.	Les grands volumes doivent être composés des formes de pâtes à la tenue après cuisson garantie.
Approvisionnement / volumes	Conditionnent la régularité et la viabilité.	Contractualiser des lots homogènes, suffisants et réguliers.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le volet pastification confirme la faisabilité technique de pâtes de qualité à base de blé dur biologique wallon. Conduits sur trois ans, les essais ont validé le caractère pastifiable de plusieurs variétés, pour des semoules et farines issues de deux technologies de mouture (cylindre et meule de pierre type Astrié) et sous différentes formes (toupies, fusilli). L'extrusion et le séchage lent à basse température donnent des résultats positifs pour toutes les variétés testées, et la cuisson valide la tenue et le goût, y compris en grands volumes en cuisine de collectivité (al dente, tenue en bac chaud).

Les leviers restants sont la régularité et la couleur de la semoule (choix variétal, sassage éventuel) ainsi que la sécurisation de volumes locaux suffisants et réguliers. Enfin, l'évaluation précise du prix de revient pour assurer la viabilité économique est un enjeu clé.

ANALYSE ÉCONOMIQUE

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'OBJECTIF DE CETTE ANALYSE EST DE *constituer un outil d'aide à la décision* POUR LES PARTENAIRES DE LA FILIÈRE : PRODUCTEUR, MEUNIER, PASTIER, DISTRIBUTEUR ET STRUCTURE D'ACCOMPAGNEMENT.

L'étude identifie les forces et faiblesses structurelles, évalue la viabilité économique à court et moyen terme, analyse les contraintes agronomiques et techniques, et propose des recommandations concrètes pour organiser une chaîne de valeur locale.

La méthodologie repose sur quatre sources principales : les documents internes du projet, des données transmises par les partenaires, les résultats d'essais agronomiques et de transformation issus du projet et des références institutionnelles ou scientifiques.

ORGANISATION DES FLUX

CHACQUE MAILLON *ajoute de la valeur mais ajoute aussi des risques* DE RUPTURE : HÉTÉROGÉNÉITÉ DES LOTS, PERTE DE RENDEMENT MATIÈRE, DÉFAUT DE COULEUR, COÛT DE SÉCHAGE, RUPTURE DE STOCK OU ENCORE PRIX CONSOMMATEUR PERÇU COMME TROP ÉLEVÉ.

Maillon	Flux entrant	Flux sortant	Critères à prendre en compte
Producteur bio	Semences, fertilité, précédent cultural, conduite culturale	Blé dur bio en grain	Protéines, mitadinage, rendement, maladies, propreté du lot
Collecte/stockage	Lots de grain	Lots homogènes et séparés	Traçabilité, humidité, insectes, séparation bio et non bio
Meunerie	Blé dur nettoyé	Farine ou semoule blanche ou mi-complète + son	Rendement d'extraction, granulométrie, couleur, absence de gros sons
Pastification	Farine ou semoule	Pâtes sèches ou fraîches	Texture, tenue à la cuisson, couleur, séchage, régularité
Distribution	Pâtes conditionnées	Produit accessible au consommateur	Prix, disponibilité, marge du magasin, récit clair
Consommateur			Goût, prix, qualité, confiance, lisibilité du projet

POSITIONNEMENT PAR RAPPORT AU MARCHÉ : LOCAL, BIO ET IMPORTATION

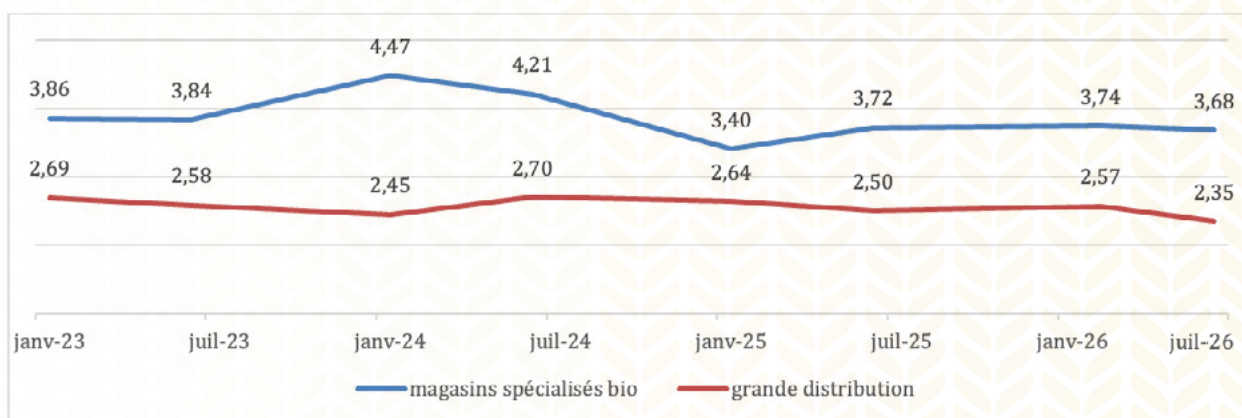
LE BLÉ DUR BIO LOCAL NE CONCURRENCE PAS SEULEMENT UNE MATIÈRE PREMIÈRE IMPORTÉE : IL CONCURRENCE DES PÂTES BIO DÉJÀ DISPONIBLES, SOUVENT ISSUES DE FILIÈRES, ITALIENNES OU EUROPÉENNES, INSTALLÉES AVEC DES COÛTS INDUSTRIELS PLUS FAIBLES.

Selon l'Observatoire des prix de Biowallonie et Consom'Action, sur les 4 dernières années, les pâtes bio étaient vendues en moyenne à 2,56€/kg en grande distribution et 3,86€/kg en magasins spécialisés bio (comprenant les magasins bio, les magasins vrac, les magasins en circuit court et les magasins à la ferme). Le prix des pâtes a peu fluctué, contrairement à d'autres denrées alimentaires. De plus, le prix de juin 2026 est plus bas que celui de janvier 2023 alors que l'inflation a

été importante ces dernières années. Ces prix ne sont pas directement comparables à une pâte artisanale wallonne, mais ils constituent le référentiel de prix dans l'esprit du consommateur.

Concernant l'emballage, 88 % des magasins spécialisés proposent des pâtes en vrac contre 0 % en grande distribution.

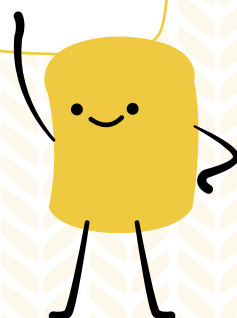
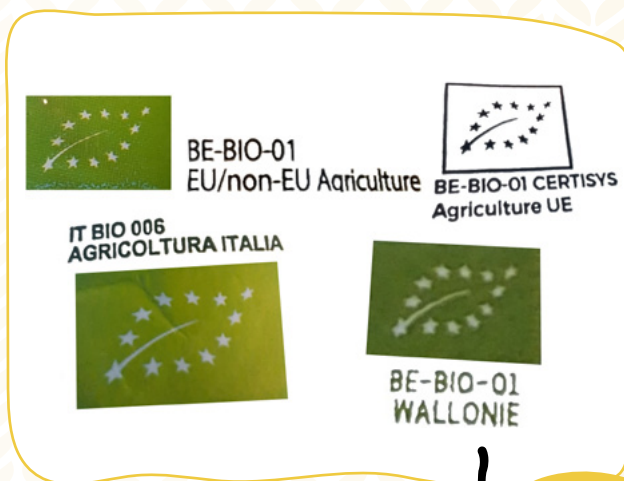
Figure 3 : Prix consommateur (€/kg) des pâtes bio en Wallonie/Bruxelles (Source : Observatoire des prix de Biowallonie/Consom'Action)



En Italie, le drapeau ou l'origine italienne indiqué sur les paquets signifie que la fabrication est italienne mais ne garantit en rien l'origine italienne du grain. L'Italie importe énormément de blé dur canadien.

Un des avantages du bio est qu'en dessous du label eurofeuille, l'indication d'origine des matières premières est obligatoire.

Une étude de l'APAQ-W sur les produits locaux et circuits courts montre que les consommateurs francophones associent largement le local à l'origine belge, wallonne ou à la proximité, mais que la notion de circuit court reste partiellement mal comprise. Pour la filière blé dur, il est primordial d'avoir une communication simple : **blé dur bio cultivé en Wallonie, moulu en Wallonie, transformé en Wallonie, acheté à un prix juste et offrant une bonne qualité gustative.**



PRODUCTION DE BLÉ DUR BIOLOGIQUE

RÔLE DANS LA FILIÈRE

Le producteur est le premier garant de la qualité technologique. En blé dur bio, la réussite ne se limite pas au rendement : elle dépend de l'équilibre entre choix variétal, précédent, disponibilité en azote (engrais), maîtrise des adventices, tolérance aux maladies et la récolte. Le grain doit être suffisamment riche en protéines, vitreux (peu mitadiné), propre et stockable en accordant une attention constante à l'humidité.

Le producteur supporte le risque climatique et le risque de déclassement. Il doit donc obtenir un prix supérieur au blé fourrager et suffisamment stable pour justifier une conduite technique plus exigeante. Sans débouché contractuel ou valorisation en interne, la culture est déconseillée, car un blé dur déclassé risque d'être difficile à valoriser autrement qu'à un prix proche d'une céréale fourragère.

ANALYSE ÉCONOMIQUE DU PRODUCTEUR

Le modèle fourni retient une hypothèse prudente de rendement de 5,5 t/ha, mais celui-ci peut fortement varier d'une région à une autre et d'une terre à l'autre et selon la météo de la saison, comme détaillé dans la partie sur les essais. D'après nos hypothèses culturales, les charges opérationnelles s'élèvent à 1 400 €/ha. **Nous avons fait le choix de ne pas tenir compte du fermage, ni des aides PAC.** Pour le calcul de la marge, nous avons pris le prix moyen de blé dur bio issu de la mercuriale céréales de Biowallonie⁶ de 516 €/t. Compte tenu de ces paramètres, le chiffre d'affaire est d'environ 2 838 €/ha et la marge atteint **1 438 €/ha**. En cas de déclassement en blé fourrager à 326 €/t, prix du froment fourrager moyen⁵, le chiffre d'affaire diminue pour s'établir à 1 793 €/ha, pour une marge à 393 €/ha.

Il n'existe pas de prix de marché pour le blé dur en filière animale. En cas de déclassement, il peut être auto-consommé si des spéculations animales sont présentes sur la ferme, soit vendu à des firmes de fabrication d'aliments pour le bétail.

En tenant compte d'un taux moyen de déclassement de 25%, soit une année sur 4, la marge moyenne attendue, lissée sur 4 ans, est de **1 177 €/ha**.

Les agriculteurs consultés dans le cadre de ce projet estiment que 550 €/t est un prix moteur pour se lancer dans cette culture. Le prix du grain ne peut pas être calé uniquement sur un prix d'importation mais doit aussi rémunérer le risque d'ouï l'importance de la vision filière.



Tableau 9 : Hypothèse pour le calcul de la marge du blé dur bio

Intitulé	Prix unitaire (€)	Unité	Quantité	Coût (€)
Forfait / ha pour frais sur la rotation (CIPAN, chaux, ...)	100	kg	1	100
Labour	80	ha	1	80
Semis combiné rotative/semoir	80	ha	1	80
Semence blé dur (1,3 euros/kilo en non traité)	1,50	kg	200	300
Désherbage mécanique Houe Rotative	35	ha	1	35
Désherbage mécanique Herse Etrille	35	ha	2	70
Engrais organique (10 U/100 kg) 1er fraction	4,80	U d'N	50	240
Engrais organique (10 U/100 kg) 2em fraction	4,80	U d'N	50	240
Épandage engrais organiques	25	ha	2	50
Moisson	165	ha	1	165
Triage/nettoyage du grain	40	tonne	1	40
Total charges opérationnelles				1400
Chiffre d'affaire sans tenir compte du déclassement	516	€/tonne	5,5	2838
Chiffre d'affaire si déclassé en fourrager (1an sur 4)	326	€/tonne	5,5	1793
Chiffre d'affaire moyen en tenant compte du déclassement (3 ans sur 4)				2577
Marge moyenne sur 4 ans				1177
Marge sans déclassement				1438
Marge si déclassé (vendu au prix du froment fourrager)				393

Tableau 10 : Marges moyennes (taux de déclassement 25 %) pour des simulations faisant varier le rendement espéré et le prix (moyen, minimum et maximum de la mercuriale céréales de Biowallonie sur la période de mars 2022 à mai 2026). Tous les prix sont des prix départ ferme, ils n'incluent pas les frais de stockage.

Marges moyennes	Prix moyen de 516 €/t	Prix min. de 405 €/t	Prix max. de 650 €/t
4 t/ha	596 €	263 €	998 €
5,5 t/ha	1 177 €	719 €	1 730 €
6,5 t/ha	1 564 €	1 053 €	2 217 €

⁶ Mercuriale des prix des céréales et légumineuses BIO de Biowallonie sur la période de 2022 à 2026, observation du prix du blé dur selon la Dépêche — La COThebdo. France. Tous les prix s'entendent départ ferme, stade de gros, pour environ 25T, prix hors taxe. Pour obtenir les prix départ stockeur, rajoutez 50 €/t

COMPARAISON DE LA RENTABILITÉ DES BLÉS EN BIO

Même si l'objectif de cette étude n'était pas de comparer les filières blé tendre, fourrager ou boulanger, et blé dur, il est toutefois important de montrer qu'il est nécessaire de revaloriser la production de blé alimentaire bio quel qu'il soit. En effet, les risques pris par l'agriculteur en blé boulanger ou blé dur sont nettement plus importants comparativement à la filière animale. Malgré un prix de vente moindre, les variétés de blé fourrager permettent d'obtenir des rendements moyens supérieurs avec des besoins en fertilisation (azote) moindres et donc des marges similaires aux débouchés en alimentation humaine.

INTERACTION AVEC LES AUTRES ACTEURS ET PISTES D'AMÉLIORATIONS

Le producteur dépend du meunier pour valoriser le grain en semoule de qualité adaptée, et du pastier pour confirmer que la qualité technologique est suffisante. Inversement, le meunier et le pastier dépendent du producteur pour disposer de lots réguliers et traçables. Si le prix du marché peut représenter une balise, un repère, pour les acteurs de la chaîne de valeur, c'est l'établissement d'un prix filière, équitable et juste qui permettra à la filière de se pérenniser.

Pour y parvenir, il convient de mettre différentes choses en place : contractualisation pluriannuelle, mutualisation de lots entre plusieurs agriculteurs bio si nécessaire, essais variétaux en parcelles de production, suivi des paramètres technologiques de qualité du grain (taux de protéines, couleur, mitadinage, W, ...) à la récolte lot par lot et stockage en cellules différentes, protocole de récolte/séchage, et partage des résultats qualité avec le meunier et le pastier qui pourront tester et comparer leurs résultats avec les analyses réalisées sur le grain.

La culture est recommandée d'abord aux agriculteurs ayant une rotation longue, un précédent riche en azote, une capacité de stockage séparée ou un collecteur partenaire disposant d'une loge d'une taille adéquate, et ayant des contacts avec des acteurs de l'aval qui lui constituent un débouché formalisé.

Tableau 11 : Comparaison des marges blé dur, blé tendre (fourrager et panifiable). Seules les hypothèses de fertilisation ont varié (25 unités N 1 passage en fourrager pour 50 en blé tendre 2 passage et 100 en blé dur en deux passages)

	Blé panifiable (type Q2)	Blé fourrager	Blé dur
Rendement moyen (t/ha)	5,5	6,3	5,5
Risque de déclassé %	25% (1an/4)	0	20% (voir 1an/5)
Prix moyen (€/t) ⁶	403	326	516
Prix Min (€/t) ⁶	303	227	405
Prix Max (€/t) ⁶	490	412	650
Charges opérationnelles ⁷ (€/ha)	1160	1015	1400
Chiffre d'affaire (hypothèse prix moyen en €/ha)	2217	2054	2838
Marge sans tenir compte du déclassé (prix moyen en €/ha)	1057	1055	1438
Marge en tenant compte du déclassé de 25 % (prix moyen en €/ha)	951	1055	1177

FORCES, FAIBLESSES ET POINTS D'ATTENTION

Forces	Faiblesses / risques	Points d'attention
- Diversification de rotation - Débouché alimentaire local - Potentiel théorique de marge supérieur au fourrager et au panifiable - Renforcement de l'autonomie alimentaire	- Rendement irrégulier - Risque protéines/mitadinage - Nécessite un précédent adéquat et une météo favorable - Apprentissage technique encore en cours en Wallonie.	- Contractualiser avant semis - Prévoir des analyses - Choisir des parcelles propres et fertiles - Fixer règle de prix qualité/déclassé - Stocker ses lots séparément et analyse par lot - Besoin de revalorisation de la filière blé alimentaire

⁷ Hors fermage et hors primes

MEUNERIE

RÔLE DANS LA FILIÈRE

Le rôle du meunier est de **transformer le grain** en une matière première régulière pour la pastification. C'est un maillon de stabilisation technique : nettoyage, mouillage, réglage du broyage, claquage, convertissage, tamisage, sassage/ purification et recombinaison des fractions (si moulin à cylindres). En blé dur, le meunier doit veiller à ce que la semoule soit toujours adaptée à une production stable.

ANALYSE ÉCONOMIQUE DE LA MEUNERIE

Le modèle économique part de l'hypothèse d'un prix marché du grain de blé dur nettoyé de 516 €/t auquel s'ajoute 50 euros de stockage et environ 10 euros de transport selon le type de camion, soit à 576 euros/tonne ; une utilisation du moulin à mi-capacité avec 600 t/an de semoule sortie, et une valorisation du son à 150 €/t.

Pour la semoule mi-complète, le rendement d'extraction est de 87 %, ce qui implique 1,15 t de grain pour produire 1 t de farine. Le coût de revient ressort à 1 080 €/t, soit 1,08 €/kg, hors livraison

Pour la semoule blanche, le rendement d'extraction retenu est de 80 %, soit 1,25 t de grain pour 1 t de farine. Le coût de revient ressort à 1 135 €/t, soit 1,14 €/kg, hors livraison. La semoule blanche coûte donc environ 0,06 €/kg de plus que la mi-complète dans le modèle.

Avec 200 €/t de frais de livraison, le prix rendu client se situe entre 1,28€/kg et 1,35 €/kg, ce qui est plus élevé par rapport à la farine premium Italienne aux alentours de 1 euro/kilo et peut devenir difficile à absorber pour le pastier si le prix consommateur final reste contraint.

Indicateur meunerie	Semoule mi-complète	Semoule blanche
Prix grain	576 €/t	576 €/t
Rendement farine	87 %	80 %
Coût de revient hors livraison	1 080 €/t	1 135 €/t
Coût de revient avec livraison	1 280 €/t	1 335 €/t

FORCES, FAIBLESSES ET POINTS D'ATTENTION

Forces	Faiblesses / risques	Points d'attention
- Ancrage local - Traçabilité - Possibilité de différencier semoule blanche et mi-complète - Outil disponible	- Prix de revient supérieur aux semoules importées - Dépendance à la régularité du grain -lots minimums - Réglages techniques - Sous-utilisation de capacité.	- Mesurer le taux d'extraction par lot - Valider couleur et granulométrie avec pastier - Séparer coûts blé tendre/ blé dur - Fixer prix de mouture à façon - Contractualiser volumes.

INTERACTIONS ET PISTES D'AMÉLIORATION

Le meunier est pris entre deux contraintes : rémunérer correctement la production et proposer au pastier une farine/semoule compatible avec un prix final des pâtes acceptable. Le prix de 576 €/t de grain est cohérent avec la prise de risque agricole, mais il impose au pastier un coût matière supérieur à une semoule importée. La marge de manœuvre de la meunerie se joue donc sur **le rendement d'extraction, le débit réel, la limitation des pertes, la valorisation du son et la mutualisation des lots.**



PASTIFICATION

RÔLE DANS LA FILIÈRE

Le pastier prend en charge le **malaxage, l'extrusion, le séchage, le conditionnement, la commercialisation et la relation avec les clients.**

C'est aussi le maillon le plus visible pour le consommateur, **donc celui qui porte le récit de filière.**

Le produit final doit répondre à trois attentes simultanées : goût, tenue à la cuisson et prix acceptable. Le caractère bio et wallon est un levier de différenciation, mais il ne compensera pas une qualité irrégulière ou une couleur de pâte grise. Les consommateurs et consommatrices sont attirés et achètent préférentiellement les pâtes jaune doré (ce que confirment les quatre artisans bio wallons consultés). Les essais du projet confirment que la finesse de mouture, le taux de son, la couleur et le réglage du procédé influencent fortement le comportement des pâtes.

ANALYSE ÉCONOMIQUE DE LA PASTIFICATION

L'économie de la pastification dépend fortement de l'outil de production, qui détermine le volume horaire fabricable. Pour une fabrication de type artisanal, il faut distinguer :

- les charges directes, qui varient avec le volume produit (matières premières, ici la semoule de blé dur, emballages, main-d'œuvre en production, énergie directement liée à la production) ;
- les charges indirectes, qui ne varient pas proportionnellement à la production (atelier, autres salaires, amortissements, charges financières, certification, assurances, communication, taxes, etc.).

Le coût de revient n'est donc pas déterminé par le seul prix du blé dur. Il dépend surtout du niveau d'utilisation de l'outil (volume produit), de la main-d'œuvre en production, de l'emballage et du poids des charges indirectes. **Augmenter les volumes produits sans accroître proportionnellement les charges indirectes est l'un des principaux leviers de rentabilité.**

SEUILS DE RENTABILITÉ PAR CANAL DE VENTE

Selon les moulins, la semoule de blé dur locale revient entre 20 et 55 cents/kg plus chère que la farine premium italienne. L'écart est un peu moindre pour la mi-complète, mais reste marqué, et cette dernière est moins recherchée.

À l'échelle d'une pâte artisanale, l'usage de cette semoule locale augmente le **prix de revient d'environ 4 % (semoule mi-complète) à 5 % (semoule blanche) par rapport à une semoule importée.**

Pour sécuriser la filière blé dur bio wallonne, il faut viser en priorité les canaux capables de valoriser ce coût : vente directe premium, vrac qualitatif, magasins bio et épiceries fines avec marge négociée, restauration engagée, et collectivités uniquement si elles acceptent un prix cohérent avec la qualité locale et biologique (projets Good Food à Bruxelles, Manger Demain en Wallonie).

HYPOTHÈSE PÂTES AUX ŒUFS

Pour des œufs frais, il faut intégrer les contraintes réglementaires et sanitaires liées au cassage des œufs ou travailler avec des ovoproduits certifiés bio. Le produit peut se vendre plus cher s'il rappelle la pâte fraîche ou une gamme premium, mais il change le marché cible, l'étiquetage allergènes, la DDM, la conservation (produit plus sensible) et parfois le procédé de séchage. Une étude spécifique est donc nécessaire avant de l'intégrer dans le plan financier.

FORCES, FAIBLESSES ET POINTS D'ATTENTION

Forces	Faiblesses / risques	Points d'attention
- Produit final simple à comprendre - Récit fort - Différenciation liée au bio, au local et à l'artisanat - Formats variés - Faisabilité validée en essais	- Coût de main-d'œuvre élevé - Énergie de séchage - Emballage - Dépendance à la couleur et à la régularité de la semoule - Prix consommateur élevé - Comparaison avec les pâtes importées - Sous utilisation de la capacité des outils de production	- Étudier le tarif pour une fabrication à façon - Standardiser les recettes - Avoir une gamme réduite - Réduire les temps de changement et de nettoyage - Optimiser l'emballage - Proposer des dégustations, animations de façon régulière

CONCLUSION

Le volet pastification confirme la faisabilité technique de pâtes de qualité à base de blé dur bio wallon. La viabilité économique repose ensuite sur la régularité de la semoule, la sécurisation de volumes locaux suffisants, le choix de canaux capables de valoriser la qualité, et une promotion soutenue collectivement par la filière.

Une voie constructive consiste à développer la transformation à façon et les collaborations de gamme. Un producteur peut conserver son identité et une partie de la valeur en faisant transformer son blé par un meunier et un pastier expérimentés, plutôt qu'en portant seul des investissements lourds et un apprentissage long. Le pastier peut, de son côté, sécuriser ses volumes, lisser ses coûts fixes et construire des séries plus régulières. Le magasin bénéficie alors d'un produit local stable en qualité, en prix et en livraison.



ANALYSE TRANSVERSALE DE LA FILIÈRE

RÉPARTITION DE LA VALEUR AJOUTÉE

LA VALEUR AJOUTÉE SE DÉPLACE *fortement* VERS LES MAILLONS DE TRANSFORMATION ET DE COMMERCIALISATION, MAIS LE RISQUE INITIAL RESTE PORTÉ PAR L'AGRICULTEUR. À 516 €/T, LE GRAIN REPRÉSENTE ENVIRON 0,516 €/KG DE MATIÈRE PREMIÈRE AGRICOLE. APRÈS MOUTURE, LA SEMOULE MI-COMPLÈTE SORT AUTOUR DE 1,3 €/KG DÉPART MOULIN. LA MATIÈRE PREMIÈRE BLÉ DUR NE REPRÉSENTE QU'UNE PART MINORITAIRE DU COÛT COMPLET DES PÂTES ; L'ESSENTIEL DE LA VALEUR FINALE RÉMUNÈRE LE TRAVAIL, LE SÉCHAGE, L'ATELIER, L'EMBALLAGE, LA VENTE, LA SOUS-TRAITANCE, LES AMORTISSEMENTS ET LES CHARGES INDIRECTES.

Le déséquilibre potentiel apparaît lorsque chaque maillon raisonne isolément. Si le producteur demande un prix élevé sans critères qualité, le meunier et le pastier absorbent un risque. Si le meunier répercute l'ensemble des coûts de petits lots sans optimiser rendement et débit, le pastier perd sa marge. Si le pastier vend trop bas pour entrer en GMS, il fragilise toute la chaîne. La seule solution robuste est de calculer un prix juste à chaque maillon et de l'associer à des engagements qualité.

ANALYSE CONSOMMATEURS ET STRATÉGIE DE MARCHÉ

LE MARCHÉ DES PÂTES EST UN *marché d'habitudes*. LE CONSOMMATEUR ACHÈTE SOUVENT UNE FORME, UNE MARQUE, UN PRIX ET UNE TEXTURE CONNUE. LE BIO ET LE LOCAL RENFORCENT L'ATTRACTIVITÉ DU PRODUIT MAIS NE REMPLACENT PAS LES CRITÈRES FONDAMENTAUX : GOÛT, TENUE À LA CUISSON, DISPONIBILITÉ ET PRIX. LE PRODUIT DOIT DONC ÉVITER D'ÊTRE PRÉSENTÉ UNIQUEMENT COMME LOCAL. IL DOIT ÊTRE PRÉSENTÉ COMME BON GUSTATIVEMENT, RÉGULIER, AVEC UNE TRAÇABILITÉ TRANSPARENTE ET RÉMUNÉRATEUR POUR TOUS LES MAILLONS.

Les relevés de prix montrent un écart très important entre pâtes existantes en grande distribution et coût de revient artisanal. Le produit doit donc éviter la comparaison frontale avec les pâtes sèches bio importées d'entrée de gamme. Les circuits prioritaires sont ceux où le conseil, le récit et la dégustation existent : magasins bio, épiceries fines, magasins de circuits courts, restaurants, traiteurs, cantines qualitatives, marchés, salons bio et collaborations avec chefs.

La grande distribution peut être testée avec prudence. Un rayon local ne retenant parfois qu'une seule référence, la grande distribution peut créer une concurrence très forte : si un acteur est déjà installé, un second produit local similaire devient difficile à référencer. Le risque est alors que plusieurs acteurs wallons se concurrencent dans un marché trop étroit au lieu de construire une offre complémentaire.

Canal	Intérêt	Condition de réussite
Magasins bio	Public plus sensible au bio, au local et aux filières justes.	Former vendeurs, dégustations, prix clair, disponibilité régulière.
Épiceries fines / Rob-like	Capacité à valoriser un produit premium.	Packaging haut de gamme, histoire courte, qualité sensorielle irréprochable.
Restaurants / chefs	Effet prescripteur ; valorisation de la qualité.	Tenue cuisson, format adapté, régularité, fiches techniques.
Cantines qualitatives	Volumes plus réguliers et impact territorial.	Prix négocié, cuisson grand volume validée, marchés publics adaptés.
Salons / marchés	Acquisition clients, dégustation, pédagogie.	Ne pas baser tout le modèle sur des ventes événementielles.
Rayon locaux en grande distribution	Visibilité et volume potentiel.	Risque de marge comprimée, référencement limité, besoin d'un produit très stable.
Transformation à façon	Permet aux fermes de valoriser leur grain sans investir.	Cahier des charges qualité, marque claire, partage de marge transparent.





PORTraits D'ACTEURS BELGES ET FRANÇAIS

VOYAGE D'ÉTUDE DANS L'AIN EN FRANCE : ÉCHANGES ET INSPIRATION

DANS LE CADRE DU PROJET, NOUS AVONS ORGANISÉ UNE VISITE THÉMATIQUE SUR LE BLÉ DUR, DANS L'AIN EN SEPTEMBRE 2025.

AFIN DE DONNER UN APERÇU AUSSI COMPLET QUE POSSIBLE DE LA FILIÈRE DU GRAIN À LA PÂTE, LA JOURNÉE A ÉTÉ ORGANISÉE EN PARTENARIAT AVEC L'ENTREPRISE DE FABRICATION DE MOULINS ASTRÉIA. CE FABRICANT DE MOULINS DE TYPE « ASTRÉIÉ », SUR MEULE DE PIERRE, EST BIEN IMPLANTÉ UN PEU PARTOUT EN FRANCE MAIS AUSSI EN BELGIQUE, OÙ PLUSIEURS FERMES ONT DÉJÀ ACQUIS LEUR ÉQUIPEMENT POUR DIVERSIFIER LEURS ACTIVITÉS.

Visite des ateliers de fabrication d'Astréia

Nous sommes accueillis par Jean-Marie, le fondateur et directeur de la PME, également agriculteur. Il cultive environ 70 hectares dans l'Hérault, en rotation luzerne-blé. Lui-même agriculteur en bio, il a cherché en 2013 à diversifier ses activités et s'est lancé dans la commande d'un moulin sur meule de pierre. Trouvant les délais trop longs, on parlait alors de deux ans entre la commande et la livraison

du moulin, Jean-Marie est rentré en contact avec les frères Astréi, installés dans le Tarn. L'heureux hasard a fait que les deux frères venaient de voir l'une de leur vente s'annuler à la suite d'un client qui s'est rétracté. Jean-Marie a donc pu en acheter un sur le champ mais aussi bénéficier du savoir-faire et des connaissances techniques.

La spécificité des moulins de type Astrié réside dans l'origine du granit, qui vient d'une carrière à Castres. Ce granit est très dur pour éviter la micronisation. Les deux meules sont positionnées l'une sur l'autre et maintenues écartées à l'aide d'un ressort. On peut donc adapter l'écartement entre les deux meules, de façon à dérouler le grain, sans endommager le germe. La taille des meules est une opération extrêmement complexe et minutieuse qui prend à elle seule une journée par moulin. Les employés sont formés à tour de rôle à ces gestes fins et précis de sorte à conserver le savoir-faire unique dans l'entreprise. Cette transmission prend environ un an avant d'être en mesure de construire un moulin de façon autonome. Après la mouture d'environ 100 tonnes de grain, la meule devra être rhabillée, de façon à garder des stries bien marquées qui garantiront le bon écrasement du grain.

Chez Astréia, la fabrication du moulin va prendre une dizaine

de jours de travail. Il faut compter environ 3 mois entre la commande et la livraison de la machine. Livraison qui peut d'ailleurs se faire partout dans le monde ! L'entreprise de Bourg-en-Bresse a d'ailleurs déjà exporté des moulins aux États-Unis, en Corée ou encore en Afrique. « Les moulins sont conçus pour être facilement accessibles, ils s'ouvrent en dévissant des écrous papillons de sorte à ne pas perdre de temps avec des outils. Leur présence sur la ferme doit être une plus-value et leur utilisation la plus intuitive possible » explique Jean-Marie.

Grâce à leur notoriété et la qualité de leurs produits, Astréia vend environ 50 moulins par an. Outre sa gamme de moulin, l'artisan français propose l'ensemble des outils annexes permettant le travail du grain à savoir : brosse à grain, vis de transfert ou décortiqueuse.



<https://www.moulin-astreia.com/>

Découverte de la ferme du Moul'Ain des Fourmy

La ferme de Samuel et Catherine Fourmy est une ferme en grandes cultures située à quelques km des ateliers d'Astréia et équipée d'un moulin pour valoriser les céréales de la ferme.

Samuel a repris les terres familiales avec son frère en 2000 et a converti son exploitation à l'agriculture biologique en 2018. Désormais, ils se répartissent à deux équivalents temps plein les 140 hectares de cultures dont 50 hectares de céréales. Blés tendres, blés anciens, seigle, petit épeautre, sarrasin mais aussi blé dur sont produits sur la ferme et environ 30 % est auto-transformé. « C'est vraiment plus sécurisant mais aussi valorisant de transformer ce que l'on produit. Autrement, cela quitte la ferme sans qu'on ait la moindre idée de ce que cela devient » témoigne, non sans fierté, Samuel Fourmy.

Une fois récoltés, les grains sont ensuite triés et puis stockés en big-bag sous atmosphère CO₂. Un tel procédé de conservation garantit une bonne conservation des grains pendant 3 ans, les gardant à l'abri des insectes et des rongeurs. Le Moul'Ain dispose comme cela d'un an et demi de stock d'avance, de façon à garantir l'approvisionnement du moulin et des débouchés en farine/semoule.

Le moulin permet la valorisation de 3 tonnes de farine par mois et produit en partie de la semoule de blé dur pour la préparation des pâtes, c'est d'ailleurs spécifiquement cette partie de la production qui nous intéressait plus particulièrement dans le cadre de notre projet. Le blé dur est implanté dans la rotation après une luzerne ou après un soja. Au niveau de la fertilisation, des fientes de poules sont épandues tout comme de la poudre de sang, afin de nourrir efficacement cette culture tout de même exigeante. En effet, il faut viser un taux de protéines élevé pour que la pâte, lors de la cuisson, conserve une tenue adaptée.



Les variétés utilisées sont Anvergur, qui s'est aussi illustrée comme adaptée dans les essais menés par le réseau d'essais CPL Végémar – CRA-W – Carah, mais aussi Voilur et Formidou. Les rendements observés en blé dur sont en général situés autour de 3,5 à 4 tonnes. Si le mitadinage est un enjeu pour Monsieur Fourmy, son seuil de tolérance est en revanche plus large que celui des conventionnels : « j'arrive à valoriser des grains dont le taux de mitadinage peut-être de 20 voire 40 % ! Le caractère artisanal de la transformation permet une plus grande adaptabilité. »

Un autre point d'attention se situe au niveau de la carie. Il y a beaucoup de cas dans sa région. Il lutte personnellement contre en triant finement le grain à l'aide d'un trieur Denis D 100 et en brossant les grains. Au plus le triage est exigeant, au mieux est la qualité.

Au niveau de la farine, ils la déclinent en différentes moutures : T65, T80, T110 et T130.

Une fois la semoule de blé dur obtenue, elle est mélangée avec de l'eau. Pour leur atelier de façonnage de pâtes, ils ont opté pour une entreprise locale, Italgì. Le mélange est ensuite extrudé en différentes pâtes, dépendamment du moule installé. Les pâtes sont alors placées sur de grandes claies puis disposées dans un séchoir pour une durée comprise

entre 12 et 20 h à température régulée. À la sortie, elles doivent reposer 24 heures à température ambiante avant d'être ensachées.

Pour l'instant, 2 à 3 lots de 80 kg chacun sont réalisés de façon hebdomadaire. La production est alors vendue directement à la ferme dans le petit magasin ouvert une demi-journée par semaine. Les clients retrouvent alors également leurs pâtes préférées en vrac. Les ventes se font également auprès d'autres paysans et sur 3 marchés par semaine. Les pâtes des Fourmy sont aussi distribuées en cuisine de collectivité grâce à Agrilocal, une plateforme partenaire. Les sacs de 5 ou 10 kg sont acheminés dans les écoles pour régaler les écoliers et permettre la poursuite des objectifs de la loi Egalim, qui, pour rappel, impose 20 % de bio dans les assiettes.

Pour garantir une bonne tenue en collectivité, il faut faire attention à l'épaisseur de la pâte, il faut que la forme soit adaptée elle aussi : privilégier les coquillettes ou les penne.

Cette diversification est de plus en plus mise en place sur le terrain par des fermes en quête de davantage de création de valeur en interne. Italgì propose du matériel adapté à des productions allant de 80 kg à 1300 kg par jour.

<https://italgi-france.com/>



GRANAGREZ : PRODUCTEUR-MEUNIER-PASTIER

PARCE QUE L'ON NE FAIT BIEN QUE CE QUE L'ON AIME, C'EST AVEC **passion** ET TÉNACITÉ QUE JULIE ET FRANÇOIS D'URSEL SE SONT LANCÉS DANS UN PARI INNOVANT : CULTIVER, MOUDRE ET FABRIQUER DES PÂTES À PARTIR DE BLÉ DUR BIO ET BRABANÇON. FOCUS SUR UNE FERME PIONNIÈRE INSTALLÉE DANS LA RÉGION LIMONEUSE DE GREZ-DOICEAU.

SE DIVERSIFIER ? ET POURQUOI PAS DES PÂTES !

Voisins de la Ferme du Peuplier, Julie et François d'Ursel ont fait leurs premiers pas vers le bio en cultivant des légumes de plein champ mais aussi d'autres grandes cultures avec l'envie d'aller plus loin et d'**ajouter de la valeur** à leurs productions. C'est persuadés de tenir une véritable innovation qu'ils se sont lancés dans l'univers des pâtes : « c'est un produit de consommation courante mais dont l'offre locale demeure presque absente de notre région. D'emblée, l'intérêt a été marqué et cela nous a confortés dans notre idée » retrace Julie, en charge de la transformation secondaire et tertiaire du produit. Sans hésitation, le choix est fait de s'orienter vers le circuit court. « On s'est tout de suite dit que, quitte à faire des pâtes, on réaliserait l'ensemble des étapes. C'est aussi cela qui garantit l'authenticité de nos produits ».

DES VARIÉTÉS DU SUD QUI SE PLAISENT DANS LE BRABANT !

Cette culture du sud, il a fallu l'appivoiser dans leurs parcelles du Brabant-Wallon. « En nous renseignant sur les variétés disponibles, notre choix s'est porté sur **Voilur** et **Casteldoux**. La première année de culture en 2022 a donné de bons résultats, 2023 a confirmé le potentiel. En 2024 en revanche, la récolte a dû être déclassée, preuve s'il en est du caractère incertain propre à cette culture. Dorénavant, Granagrez sème une fraction de la récolte précédente, les deux variétés y étant cultivées en mélange sur 3 hectares.



UN MOULIN DE LA MARQUE ASTRÉIA DÉDIÉ À LA MOUTURE D'UNE SEMOULE NUTRITIVE

Après la récolte, le blé dur est trié et stocké dans des bigbag, en prenant soin d'avoir toujours un stock pouvant pallier une année plus capricieuse. « De nombreuses personnes m'ont fait ce retour : les pâtes sont particulièrement digestes, y compris pour des personnes présentant une intolérance au gluten. Dans notre procédé de mouture de la semoule, le germe est écrasé avec le restant des fractions du grain. Cela procure à nos pâtes une richesse en nutriments et renforce le caractère nourrissant. » développe Julie. **Si le moulin ne sert actuellement que pour le blé dur, Granagrez n'exclut pas de travailler à façon pour d'autres acteurs du bio !**

L'ABOUTISSEMENT DU TRAVAIL PREND LA FORME DE FUSILLI, MAFALDINE ET CONCHIGLIE

La semoule est prête, le travail minutieux et précis du façonnage des pâtes peut prendre place. Une fois mélangée avec de l'eau, la pâte est pétrie avant d'être extrudée au travers de différents moules en bronze. Si le blé dur est bien d'ici, les noms des pâtes nous font bel et bien voyager du côté transalpin : fusilli, mafaldine ou encore conchiglie sont autant de déclinaisons proposées. « Avec le blé dur que l'on produit en Belgique, un point d'attention, c'est le taux de protéine. Notre meilleur taux s'élevait à 13%, nous devons parfois combiner avec un taux inférieur. Les pâtes de formes creuses ne sont pas faciles à produire dans ces conditions » déclare Julie pour qui chaque paramètre s'est établi au prix de nombreux essais empiriques.

Les pâtes sont ensuite séchées pendant une douzaine d'heures avant d'être extraites du séchoir pour « reposer » quelques heures. Les 65 kilos qui composent chaque lot sont ensuite emballés et prennent la direction des épiceries bio de la région mais se retrouvent aussi surtout sur les étals de marché de La Ferme du Peuplier qui, à elle seule, écoule 90% de la production.

Actuellement, la production est réalisée deux jours par semaine, rythmée par l'emploi du temps déjà bien rempli de Julie. Les ventes se font soit par sachet de 500 g donc le prix de vente conseillé est de 4.9 €, soit en vrac.



Granagrez ambitionne en parallèle d'étendre la gamme avec des pâtes d'épeautre bio local bien entendu !

Pour en savoir plus : miam@granagrez.be

LES PÂTES DES FRANGINES : PAS SEULEMENT FABRIQUÉES EN WALLONIE, L'OBJECTIF : PLUS D'INGRÉDIENTS LOCAUX ET ORIGINAUX !

DEPUIS PLUS DE DIX ANS, L'ATELIER DES FRANGINES PORTE UN PROJET ENTREPRENEURIAL SINGULIER, NOURRI D'*audace*, DE CONVICTIONS ET D'UN PROFOND ATTACHEMENT À LEUR TERRITOIRE. SON AMBITION ? PROPOSER DES PÂTES ARTISANALES, BIO ET LOCALES CAPABLES DE TRANSFORMER UN REPAS ORDINAIRE EN UN MOMENT DE PARTAGE, DE GOURMANDISE ET DE CONFIANCE.

L'AVENTURE DÉBUTE EN 2013 À ALLEUR. À L'ÉPOQUE, LES DEUX SŒURS S'ASSOCIENT POUR PROPOSER DES PÂTES DE FABRICATION ARTISANALE ENRICHIES AUX INSECTES AFIN DE CRÉER UNE PÂTE AVEC UNE SOURCE DE PROTÉINES ORIGINALES. LA RÉPONSE SE CONSTRUIT PROGRESSIVEMENT AUTOUR D'UN MODÈLE ARTISANAL FONDÉ SUR DES MATIÈRES PREMIÈRES BIOLOGIQUES DE QUALITÉ ET DES COLLABORATIONS DIRECTES AVEC LES PRODUCTEURS CÉRÉALIERS WALLONS.

INNOVATION

Au fil des années, la gamme s'étoffe. Aux côtés des pâtes enrichies aux insectes apparaissent des recettes originales intégrant du chanvre, des orties ou d'autres ingrédients végétaux qui apportent couleurs, saveurs et valeur nutritionnelle. Toujours sans additifs ni colorants, les pâtes des Frangines se distinguent également par un mode de fabrication qui privilégie la qualité plutôt que la vitesse. Après l'extrusion, les pâtes sont séchées lentement à basse température durant de longues heures. Ce procédé artisanal permet de préserver les qualités organoleptiques et nutritionnelles du produit tout en offrant une texture appréciée des consommateurs.

L'innovation ne se limite pas à un ingrédient. Très vite, leur réflexion s'élargit à l'ensemble de la chaîne de production. Elles explorent déjà les questions de durabilité : « Comment fabriquer un produit savoureux tout en respectant les personnes, les ressources naturelles et les agriculteurs ? »

Les Pâtes des Frangines ont choisi de s'inscrire pleinement dans cette dynamique. Après avoir travaillé avec la farine de la Ferme de l'Abbaye de Boneffe, elles utilisent désormais de la semoule de blé dur produite à la ferme Schiepers, à Antheit, dans la région de Wanze ou du partenaire du projet, le Moulin de Tongrinne. Ce choix marque une étape importante : celle de proposer de véritables pâtes « à l'italienne », élaborées à partir d'une matière première cultivée et transformée localement.

VISION DURABLE — ÉCONOMIE CIRCULAIRE !

Derrière chaque paquet de pâtes se cache aussi une volonté forte de relocaliser l'alimentation. Cette démarche a trouvé une nouvelle dimension ces dernières années grâce au développement d'une filière wallonne de blé dur BIO (ce projet).

Géraldine témoigne à travers ce projet de sa vision plus large de la souveraineté alimentaire. Produire des pâtes avec du blé dur wallon, une semoule fabriquée localement, c'est contribuer à renforcer la résilience des systèmes alimentaires locaux, créer davantage de valeur sur le territoire et rapprocher producteurs et consommateurs.

Aujourd'hui, leur gamme s'articule autour de plusieurs univers. Les Traditionnelles mettent à l'honneur le savoir-faire des producteurs wallons à travers des recettes inspirées de la tradition italienne. Les Irrésistibles invitent à la découverte avec des couleurs et des saveurs originales. Les Sensationnelles — Aldento poursuivent l'exploration de sources de protéines alternatives grâce aux farines d'insectes. Malgré cette diversité, un même fil conducteur relie l'ensemble de leurs créations : proposer des produits qui ont du sens.

Plus d'une décennie après le début, Géraldine continue d'avancer avec la même énergie.

Son parcours illustre la capacité de l'entrepreneuriat bio à concilier innovation, ancrage territorial et plaisir gustatif. Ces pâtes transmettent une histoire simple : celle d'une entrepreneuse wallonne qui a choisi de mettre en avant le savoir-faire de producteurs et productrices de sa région, et de placer l'humain et l'environnement au cœur de son métier.

« Elle souhaite apporter de la confiance dans ce que chacun consomme, mais aussi de la variété, de la gaieté et de la gourmandise au quotidien. » Une philosophie qui se retrouve dans chaque assiette et qui fait aujourd'hui des Pâtes des Frangines un acteur emblématique de la transformation bio en Wallonie.



geraldine@goffardsisters.com

MOULIN DE TONGRINNE : UN MOULIN À CYLINDRES BIOLOGIQUE AUX MAINS DES PRODUCTEURS

AU CŒUR DE LA RÉGION LIMONEUSE, LE MOULIN DE TONGRINNE CONSTITUE UN MAILLON MAJEUR DE LA FILIÈRE CÉRÉALIÈRE BIOLOGIQUE EN WALLONIE.

CE **moulin sur cylindre** APPARTIENT À UNE ASSOCIATION DE TROIS PRODUCTEURS QUI L'ONT PENSÉ ET DÉVELOPPÉ POUR CONSTITUER LE DÉBOUCHÉ PRINCIPAL DE LEURS CÉRÉALES BIO. ENSEMBLE, ILS AMBITIONNENT DE VALORISER LOCALEMENT LEUR GRAIN BIO EN FARINES AFIN D'ALIMENTER LE MARCHÉ ET D'OFFRIR UNE SOLUTION ÉCONOMIQUEMENT COMPÉTITIVE.

LA DIVERSITÉ DANS LES CÉRÉALES VALORISÉES

Dans un contexte où la demande en farines biologiques et locales reste soutenue, le moulin propose une large gamme de farines à base de froment, d'épeautre, de seigle ou encore de petit épeautre mais aussi de blé dur ! « Le blé dur est une céréale que l'on retrouve peu dans le paysage bio wallon, c'était donc un vrai challenge de le produire et de le valoriser localement » témoigne Jonathan Lenartz, meunier attiré du moulin et bénéficiant d'expériences variées dans le domaine. Le projet a bénéficié du savoir-faire de Jonathan pour réaliser les nombreux tests de mouture pour aboutir aujourd'hui à une semoule adaptée à la fabrication de pâtes. « Il a fallu réaliser des ajustements car le moulin n'est pas destiné à fabriquer de la semoule. Néanmoins c'est tout à fait faisable et on obtient une semoule aux qualités technologiques excellentes et à la couleur jaune appréciée du consommateur. La semoule trouve en outre de l'intérêt du côté de la population d'origine maghrébine, elle est alors utilisée pour la fabrication de pains spéciaux. » développe Jonathan.

Dans les recettes de baguettes aussi, la semoule de blé apporte un vrai plus. L'incorporation d'environ 30 % de semoule de blé dur dans la préparation d'une baguette permet d'obtenir une meilleure croustillance.

UN MOULIN ANCRÉ LOCALEMENT

L'un des atouts du Moulin de Tongrinne réside dans son ancrage territorial. En travaillant avec des producteurs de la région, on limite les transports, c'est du circuit ultra-court et cela participe au développement d'une économie locale plus résiliente. Cette proximité facilite également le dialogue entre agriculteurs, meunier et boulangers.

Au-delà de la mouture, le moulin participe à la structuration d'une véritable filière. Une filière où chaque acteur — agriculteur, meunier, artisan boulanger et consommateur — partage un intérêt commun : la mise en avant d'aliments de qualité tout en préservant les ressources naturelles et en maintenant la valeur ajoutée sur le territoire. « Ce moulin vient changer la donne pour nos exploitations » déclare Olivier le Maire, l'un des producteurs propriétaire du moulin. « Avant cela, nos céréales bio partaient parfois en France alors que dans le même temps, les boulangeries bio achètent de la farine de grands moulins français. Cet outil renforce le sens que l'on met dans notre métier, c'est gratifiant de savoir que l'on contribue à notre échelle à la relocalisation de l'alimentation.



Afin de découvrir toute l'ampleur de ce projet et d'en savoir davantage sur la gamme de farines et semoules, voici le contact de Jonathan :

jonathan@moulindetongrinne.be

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS STRATÉGIQUES

Les essais conduits sur quatre ans ont validé le caractère pastifiable du blé dur biologique wallon de plusieurs variétés pour des semoules issues de deux technologies de mouture.

VIABILITÉ GLOBALE

LA FILIÈRE BLÉ DUR BIO WALLONNE PEUT CRÉER DE LA VALEUR SI ELLE RESPECTE *quatre conditions* : QUALITÉ ET QUANTITÉ AGRICOLE SUFFISANTE, MOUTURE RÉGULIÈRE, PASTIFICATION MAÎTRISÉE ET CIRCUITS DE VENTE CAPABLES DE PAYER LA DIFFÉRENCE. LE MODÈLE EST MOINS ROBUSTE SI L'UN DE CES ÉLÉMENTS MANQUE.

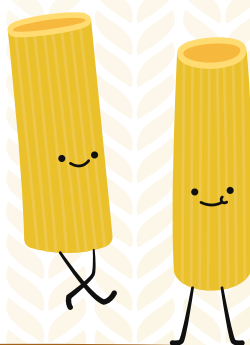
À court terme, la stratégie recommandée est de sécuriser la production de quelques lots de blé dur wallon bio de qualité pour promouvoir les produits avec quelques références de qualité. À moyen terme, la filière peut monter en volume si les résultats agronomiques avec une qualité technologique se consolident, si la meunerie optimise son outil et si le pastier augmente ses débouchés avec une rémunération juste pour chaque maillon de la filière.

RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

Acteur	Recommandations techniques
Producteurs	- Ne semer qu'avec un débouché identifié - Privilégier un précédent légumineuse - Choisir des variétés pour leur qualité agronomique mais aussi en lien avec les besoins de l'acheteur - Anticiper la récolte avant la pluie - Contrôler les critères de qualité du grain par lot (protéines, mitadinage, ...) et les stocker séparément - Sécuriser des lots homogènes suffisants
Meuniers	- Adapter les réglages du moulin au blé dur et créer une fiche de mouture spécifique ; - Optimiser son rendement matière ; - Utiliser mouillage et purification ; - Valider la granulométrie et les autres critères technologiques avec le pastier ; - Valoriser les co-produits (son et fraction non pastifiable)
Pastiers	- Standardiser les recettes et le séchage - Objectiver couleur et cuisson - Tester des grands volumes - Limiter les gammes - Optimiser les temps de production - Suivre coût énergie, emballage et main-d'œuvre.

RECOMMANDATIONS ÉCONOMIQUES

Thème	Recommandations économiques
Prix du grain	Fixer un prix plancher lié au coût de revient et un bonus qualité ; prévoir prix de déclassement et modalités d'analyse.
Prix farine/semoule	Distinguer départ moulin et livré ; afficher rendement d'extraction ; négocier à l'avance les volumes annuels et le calendrier de livraison.
Prix pâtes	Privilégier un prix de départ atelier ou B2B cohérent avec le circuit.
Seuils	Suivre annuellement les seuils de prix pour les différents maillons de la filière (agriculteurs, meuniers, pastiers) : producteur €/t, meunier t/an, pastier kg/an.
Investissements	Favoriser le matériel d'occasion, la mutualisation des outils de production, la location ou travail à façon avant un investissement individuel.



RECOMMANDATIONS ORGANISATIONNELLES

LA PRIORITÉ EST DE PASSER D'UNE LOGIQUE D'ESSAIS À UNE *logique de filière.*

L'idéal serait de constituer un groupe réunissant une fois par an producteurs de blé dur, meuniers, pastiers et accompagnateurs. Ce groupe pourrait valider les variétés, les critères technologiques à analyser par lot, les prix, les calendriers de production, les tests de transformation et les canaux.

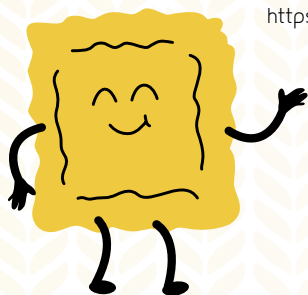
SUITE DU PROJET

VOUS SOUHAITEZ SUIVRE *l'évolution* DE CETTE FILIÈRE, DONT LES RÉSULTATS DES ESSAIS ET RECOMMANDATIONS EN TERMES DE VARIÉTÉS DE BLÉ DUR ADAPTÉES AU BIO, RENDEZ-VOUS SUR LA PAGE DÉDIÉE :

scanne!



<https://www.biowallonie.com/accompagnement/production/ble-dur-bio/>



CONTACTS

POUR EN SAVOIR PLUS ET ALLER PLUS LOIN DANS LA COMPRÉHENSION DE CETTE FILIÈRE, N'HÉSITEZ PAS À *solliciter* LES PARTENAIRES DU PROJET :

- BIOWALLONIE : Pierre-Yves Vermer : pierreyves.vermer@biowallonie.be
- CPL-VEGEMAR : Julie Legrand : julie.legrand@provincedeliege.be
- LE MOULIN DE TONGRINNE : Jonathan Lenartz : jonathan@moulindetongrinne.be
- LES PÂTES DES FRANGINES : Géraldine Goffard : geraldine@goffardsisters.com

et le partenaire de l'autre projet blé dur en Wallonie : CRA-W : Walter Rodrigo MEZA MORALES : wr.meza@cra.wallonie.be et Bruno GODIN : b.godin@cra.wallonie.be

SOURCES

- APAQ-W & Biowallonie, Chiffres du Bio 2025
- APAQ-W, Observatoire de la Consommation, Produits locaux & Circuits courts, juin/juillet 2023
- Biowallonie, mercuriale des prix des céréales et légumineuses bio
- Biowallonie & Consomaction, Observatoire des prix bio en magasins spécialisés bio et/ou vrac , 2023-2026
- CRA-W / Livre Blanc Céréales : et autres résultats du projet « Soutenir le développement d'une nouvelle filière basée sur la production de blé dur en Wallonie »
- Jecliquelocal / Observatoire de la Consommation, Produits bio : image positive et régularité, 2024
- Wagrallim, étude B2C – Perception et consommation du blé dur





BIO WALLONIE



DOSSIER DE CLÔTURE DU PROJET « RELOCALISATION DE LA FILIÈRE BLÉ DUR BIO EN WALLONIE »

DATE DE PARUTION : SEPTEMBRE 2026



Financé par
l'Union européenne
NextGenerationEU

