

8. *Perspectives*

1	Blé dur : une opportunité pour la diversification des cultures ?	2
	Origine du blé dur	3
	En quelques chiffres	3
	Spécificités du blé dur et différences avec le blé tendre	4
	Résultats des essais 2019 et perspectives	5
	Conclusion	7

1 Blé dur : une opportunité pour la diversification des cultures ?

G. Jacquemin¹, A. Hubaux², D. Eylembosch¹, N. Maxmini³, R. Meza¹

Peu d'entre nous connaissent le blé dur (*Triticum turgidum* L. subsp. *durum*) autrement que sous la forme de pâtes ou de semoule ; et c'est bien naturel, vu que cette céréale n'a, jusqu'à présent, pas été cultivée dans nos campagnes.

Le blé dur est une céréale à paille, cultivée principalement dans les régions chaudes et sèches du pourtour méditerranéen. Le blé dur est cependant également cultivé dans des régions plus septentrionales telles qu'au Canada ou en Russie.

Son nom est lié à la dureté de son grain. En effet, ce dernier est plus dur que celui du froment ou « blé tendre ». De ces grains, on tire une semoule qui est la matière première de la fabrication des pâtes et du couscous. Le blé dur produit sur le pourtour méditerranéen est presque exclusivement utilisé en alimentation humaine.

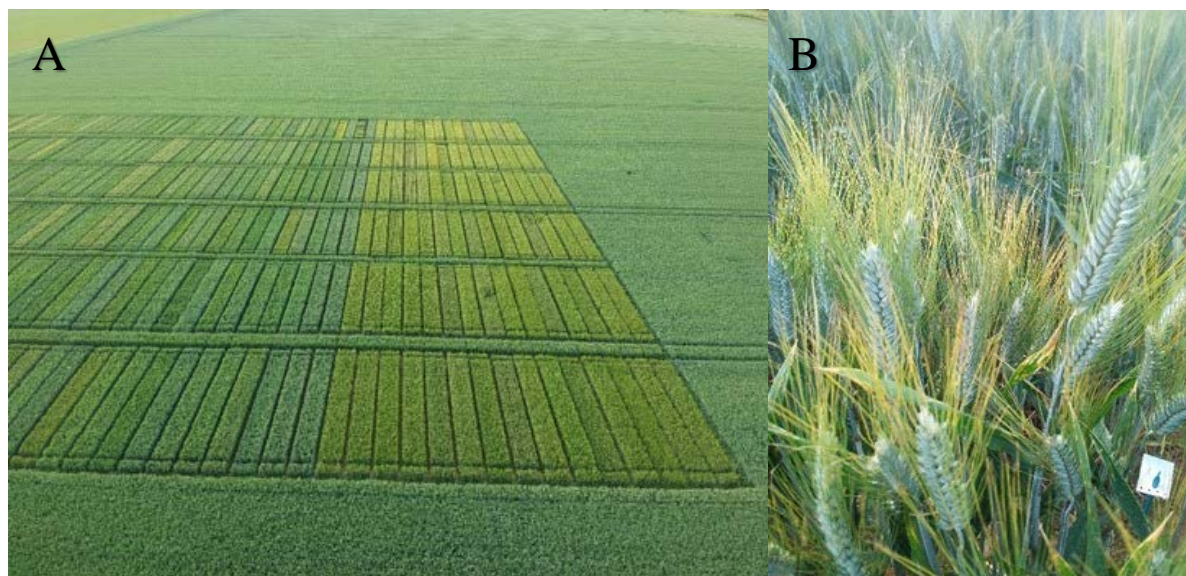


Figure 1 – Photo A : Vue aérienne de l'essai blé dur d'Acosse (à droite) accolé à un essai froment (à gauche). La photo date du 13 juin et mets en évidence la différence de coloration des deux cultures. Photo B : Epis de blé dur (CRAW, Acosse 17/06/2019).

¹ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

² Haute Ecole de la Province de Namur – Catégorie agronomique – TFE Année 2019

³ Moulin de Kleinbettingen – Département qualité – Luxembourg

Origine du blé dur

Les ancêtres des blés se sont vraisemblablement développés dans le sud-est de la Turquie et la Mésopotamie. Une première hybridation naturelle entre un *Triticum* et un *Aegilops* a permis l'obtention d'un blé tétraploïde disposant des génomes A et B (2 jeux de $(2 \times 7) = 28$ chromosomes) dont le grain était vêtu. Il s'agit de l'amidonnier sauvage (*T. dicoccoides*) (Figure 2).

Ce blé a ensuite été domestiqué et, par une suite de petites améliorations, une nouvelle espèce a été obtenue, l'amidonnier (*T. turgidum dicoccum*). Par la suite, une mutation particulièrement intéressante a été sélectionnée vers 7000 ans avant Jésus-Christ. Celle-ci conférait au blé le caractère « grain nu ». Le blé dur était né. Il est un des parents possibles du blé tendre dont il partage 2 des 3 génomes (A et B). Le blé tendre est lui hexaploïde et contient les 3 génomes A, B et D de 14 chromosomes chacun. Le génome D provient d'un autre *Aegilops* et a apporté au blé tendre une adaptation aux régions à hivers froids et étés humides. De cette manière, alors que le blé dur est resté cantonné aux régions bordant la Méditerranée, le blé tendre a, lui, colonisé l'Europe, puis le reste du monde.

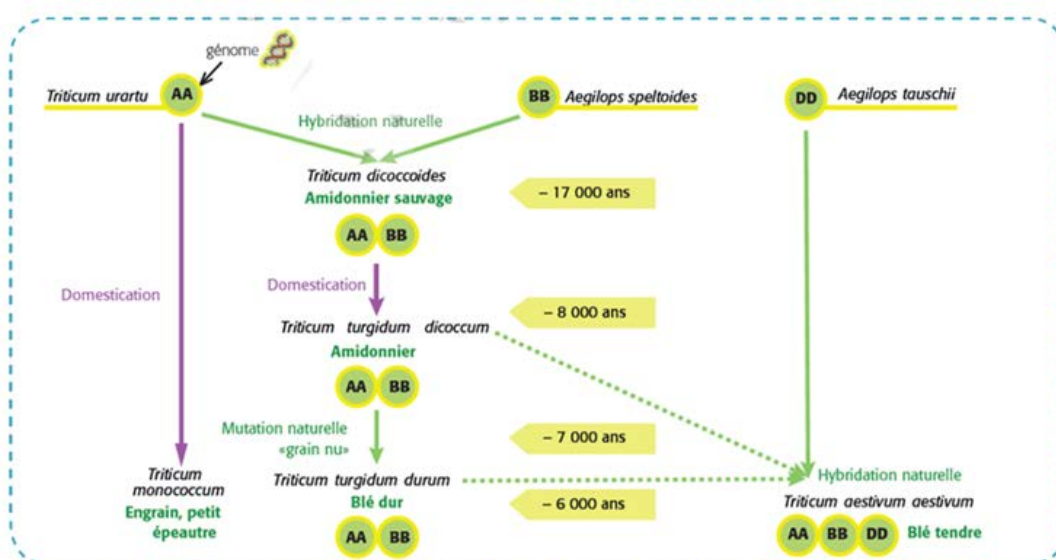


Figure 2 - Généalogie du blé dur (Arvalis institut du végétal).

En quelques chiffres...

Le premier producteur mondial de blé dur est le Canada avec 7,8 millions de tonnes produites en 2016, suivi de l'Italie (4,9 millions de tonnes) et de la Turquie (3,6 millions de tonnes).

Contrairement à nos voisins français, 2^{ème} producteur européen, la Wallonie ne produit pas de blé dur. En 2017, le blé dur a été la 4^{ème} céréale produite en France (370.000 hectares). Cela représente 4 % de la surface céréalière et 3 % de la production des céréales françaises.

Spécificités du blé dur et différences avec le blé tendre

La biologie du blé dur est proche de celle des autres céréales à paille mais présente des particularités qui limitent son aire de culture et influencent sa conduite culturale. En effet, le cycle du blé dur est plus court que celui du blé tendre. De plus, il talle moins que les autres céréales et son épi, plus compact, porte des barbes plus longues que celles du blé tendre.

Outre sa zone de répartition et sa structure génétique, le blé dur se distingue du blé tendre par son amande (grain) vitreuse, dure et cassante. Etant donné la dureté de son amande, le blé dur est transformé en semoule et non en farine. Cette semoule est utilisée dans la confection de pâtes alimentaires ou bien consommée telle quelle dans diverses préparations culinaires comme le couscous. Le blé dur peut également servir à la préparation de certains pains, comme c'est notamment le cas en Afrique du Nord.

Le taux moyen de protéines du blé dur est élevé : 14% par rapport à 11,5% pour le blé tendre. Cette différence permet la production de pâtes plus résistantes. On y retrouve moins d'enzymes oxydantes et davantage de caroténoïdes (donnant des pâtes plus jaunes).

Bien qu'il soit majoritairement semé en automne, le blé dur est une céréale de printemps c'est-à-dire que ses besoins en vernalisation sont très faibles voire nuls (de 5 à 10 jours suffisent). Comme pour d'autres céréales, les conditions d'endurcissement au froid et de maintien de la tolérance lors des périodes temporaires de dégels sont déterminantes ; une descente progressive des températures permet aux plantes de s'endurcir et de résister à des températures basses. Pour la majorité des variétés, une mortalité des plantes à partir de -8°C (pour les plus sensibles) et de -14°C (pour les plus résistantes) est observée. En outre, des gelées tardives au printemps peuvent être dommageables au blé dur s'il est en début de montaison. C'est pourquoi, nous devons privilégier les variétés les plus tardives au stade redressement.

Contrairement au blé tendre, la graine du blé dur est peu dormante et par conséquent sensible à la germination sur pied. La dormance des graines est facilement levée par une période de chaleur à partir du stade mi-remplissage. A l'approche de la récolte, le risque de germination est élevé lorsque survient une période de climat frais ($T^{\circ}\text{Max} < 20-25^{\circ}\text{C}$) et humide (pluie $> 20\text{mm}$).

Des précipitations entre le stade épiaison et le stade grain laiteux peuvent se traduire par l'apparition de mouchetures. Il s'agit, en l'occurrence d'une coloration brunâtre autour du sillon du grain. Lorsque que le grain est à maturité (teneur en eau $< 20-25\%$), les pluies précédant la récolte peuvent, quant à elles, augmenter le taux de mitadinage et par conséquent réduire le poids à l'hectolitre. Le mitadinage est le fait que le grain n'est pas complètement vitreux, mais en partie farineux. Une fois la maturité atteinte, le blé dur doit être récolté rapidement. Néanmoins, le choix de la variété permet de limiter les risques de germination sur pied dans les zones les plus humides en fin de cycle.

Le blé dur est également sensible aux maladies de l'épi telles que les fusarioses (*Fusarium* et *Microdochium*) dont le développement est favorisé par un temps humide autour de la floraison. Cette période de sensibilité est assez longue allant du stade « sortie des barbes » au stade « grain laiteux-pâteux ».

Résultats des essais 2019 et perspectives

En 2019, deux essais variétaux ont été menés par le Centre wallon de Recherches Agronomiques (CRA-W) en vue d'évaluer la pertinence de la culture du blé dur en Wallonie. Treize variétés ont été testées suivant deux dates de semis : 11 variétés lors d'un semis d'automne à Acosse (Hesbaye liégeoise) et 12 variétés pour un semis de printemps à Gembloux. Les variétés Duralis et Duramonte réputées strictement de printemps n'ont pas été semées à l'automne, la variété Fulgur, quant à elle, n'était présente que dans l'essai semé en octobre

Les deux essais ont été implantés dans de bonnes conditions. Les variétés semées en octobre ont pu se développer sans problème avant l'arrivée de l'hiver. Par contre, le semis de février a été suivi d'une longue période de pluies avec des températures assez basses pour la saison. Après une première moitié du mois de mars pluvieux, une longue période de sécheresse s'est installée durant le mois d'avril, qui a, de plus, été accompagnée par une chute brutale de la température (jusqu'à -4°C à Gembloux). Ces conditions sèches et froides ont pu être très néfastes au développement de la culture. L'hiver n'a pas été suffisamment rigoureux pour évaluer de façon fiable, les tolérances au froid de chaque variété. Certaines comme RGT Voilur ont cependant déjà montré des signes de faiblesse.

Les densités au semis étaient respectivement de 325 et 350 grains /m² pour les semis d'octobre et de novembre. A Acosse, cela a permis d'obtenir un nombre d'épis équivalent au froment (400 épis/m²) semé quant à lui à 250 grains/m². A la sortie hiver, seul Wintergold présentait une précocité au stade montaison équivalente à celle des froments, les autres blés durs étant nettement plus précoces.

Les parcelles semées à l'automne ont été récoltées dans de bonnes conditions le 25 juillet, avant les fortes pluies du 27 juillet (41mm) qui ont notamment affecté la qualité technologique des blés tendres. Par contre, les parcelles semées en février n'ont été récoltées que le 8 août après plusieurs épisodes pluvieux, affectant très significativement la qualité de la récolte. Par comparaison avec l'essai froment qui bordait le blé dur, on peut estimer globalement que la maturité des grains a été atteinte par les variétés de blé dur, une semaine avant celle des froments.

Le tableau 1 présente les résultats obtenus pour les deux semis. Les rendements sont exprimés en kg/ha, le poids à l'hectolitre en kg/hl, le taux de protéines et le taux de mitadinage en %.

Tableau 1 – Rendement obtenus (qx/ha) pour les semis d'automne (Acosse) et de printemps (Gembloux), poids à l'hectolitre

8. Perspectives

(kg/hl), taux de protéines (%) et taux de mitadinage (%) en 2019.

Nom variété	Rendement		Poids Spécifique		Teneur en protéines		Mitadinage
	Acosse 2Fongi-1Rég	Gembloux 1Fongi-1Rég	Acosse	Gembloux	Acosse	Gembloux	Acosse
	Octobre	Février	Octobre	Février	Octobre	Février	Octobre
	qx/ha	qx/ha	kg/hl	kg/hl	%	%	%
Wintergold	99	70	85,3	80,7	11,9	13,3	26
Casteldoux	93	80	85,2	78,4	11,5	12,8	36
Miradoux	101	78	85,7	79,3	11,1	13,0	22
Toscadoux	98	77	85,8	79,7	11,6	12,7	37
Fulgur SZS	95	-	83,9	-	12,0	-	16
Duraboss	97	66	86,1	78,0	11,8	12,6	29
Durawin	88	66	86,1	79,7	12,9	13,8	12
Durasol	96	74	83,3	79,2	11,5	12,7	60
RGT Anvergur	95	85	84,9	79,6	12,0	12,5	24
RGT Voilur	96	78	84,0	77,8	11,8	12,8	49
RGT Karur	96	77	84,5	78,9	11,8	13,7	48
Duralis	-	78	-	78,6	-	12,8	-
Duramonte	-	71	-	80,0	-	12,6	-
Moyenne de l'essai	96	75	85,0	79,1	11,8	12,9	33

Les essais montrent qu'il est possible de produire du blé dur dans nos régions ; avec un rendement moyen pour le semis d'automne, de 96 qx/ha (min 88 qx/ha et max 101 qx/ha) et un rendement plus faible pour le semis de printemps, de 75 qx/ha (min 65 qx/ha et max 85 qx/ha). À l'inverse, le taux de protéines est supérieur dans le semis de printemps, avec un taux moyen de 12,9%, contre seulement 11,8% pour le semis d'automne. Le rendement étant plus élevé à Acosse, la protéine y a subi un phénomène de dilution. Ces taux sont faibles pour du blé dur mais ils sont à l'image de ceux obtenus par les froments. 2019 peut être qualifiée pour l'ensemble du territoire, d'année à haut rendement mais à faible teneur en protéine.

Si les rendements semblent être prometteurs, il faut néanmoins être attentif à la qualité du grain. Comme cité précédemment, la valeur ajoutée de la culture par rapport au blé tendre, demeure sa destination vers l'alimentation humaine. Pour le semis d'automne, toutes les variétés ont obtenu un bon poids à l'hectolitre (supérieur à 83 kg/hl). Par contre, pour les semis de printemps les résultats sont plus faibles et plus variables entre variétés : la valeur moyenne est de 79 kg/hl, ce qui reste cependant élevé.

Un autre aspect très important à prendre en compte est le pourcentage de mitadinage des graines. En effet, pour être commercialisé en France, le taux doit être inférieur à 20% du lot. Les analyses réalisées, uniquement dans les semis d'octobre, indiquent un taux moyen de 33% pour l'ensemble des variétés ; dépassant largement le taux minimal. Seules deux variétés ont eu un taux de mitadinage inférieur à 20% (Fulgur SZS et Durawin). Cependant, 4 variétés présentent un taux compris entre 20 et 30% (Wintergold, Miradoux, Duraboss et RGT Anvergur). Un renforcement de la fumure sur la fin de cycle pourrait permettre d'augmenter la protéine et de diminuer le mitadinage. Ceci sera une des voies explorées dans les essais de 2020.

La phytotechnie du blé dur n'est pas très différente de celle d'un froment panifiable. Le tableau 3 présente les cotations maladies sur une échelle de 1 (très sensible) à 9 (très tolérante) réalisées en 2019. Les maladies observées et évaluées ont été les nécroses foliaires (septoriose et autres), l'oïdium et la rouille jaune. Globalement, les variétés testées se sont révélées plus sensibles à la rouille jaune que la majorité des froments. En outre, dans les parcelles non traitées, les épis, eux-mêmes étaient affectés par la rouille jaune. Il existe cependant une large gamme de sensibilité comprenant des variétés très tolérantes comme RGT Anvergur ou Toscadoux. Le blé dur est également connu pour sa sensibilité à la fusariose mais l'année 2019 ne nous a pas permis d'évaluation sur ce critère.

Tableau 2 - Comportement face aux maladies des 13 variétés de blé dur

Nom variété	Nécroses foliaires (Septoriose, ...) (1-9)	Oïdium (1-9)	Rouille jaune (1-9)
Wintergold	8,0	9,0	7,3
Casteldoux	7,7	9,0	8,3
Miradoux	7,7	9,0	6,8
Toscadoux	8,0	8,0	8,3
Fulgur SZS	8,0	-	6,3
Duraboss	6,7	9,0	8,3
Durawin	5,3	7,0	6,8
Durasol	7,7	6,0	4,8
RGT Anvergur	8,7	8,0	8,5
RGT Voilur	7,0	7,0	7,5
RGT Karur	8,0	9,0	6,8
Duralis	-	8,0	-
Duramonte	-	6,0	-

Conclusion

Cette première année d'expérimentation semble indiquer que la culture du blé dur est possible dans nos régions. Cette année, l'essai d'automne s'est avéré plus concluant que celui de printemps mais c'est le résultat d'une seule année. Malgré tout, les rendements obtenus pour l'essai de printemps sont acceptables, et sans les pluies de la fin juillet, la qualité aurait sans doute été supérieure à celle obtenue pour les semis d'octobre.

Les facteurs climatiques qui pourraient favoriser l'implantation de la culture en Wallonie sont des printemps et des étés plus chauds et plus secs ainsi qu'un faible nombre de jours de gels en hiver. Cela rencontre les prévisions annoncées suite au dérèglement climatique. Les progrès génétiques vis-à-vis des résistances au gel et au mitadinage pourront bien entendu également favoriser son implantation dans nos régions.

Si aujourd'hui, nos premiers résultats sont encourageants en ce qui concerne la culture du blé dur en Wallonie, il faut néanmoins rester très prudents. Il reste encore beaucoup de chemin à parcourir afin de maîtriser au mieux cette culture.

Une bonne conduite culturale du blé dur en Wallonie passe sans nul doute par une poursuite de l'expérimentation. Pour l'heure, il y a encore de très nombreux aspects à étudier pour soutenir le développement d'une filière « blé dur » en Wallonie.