

Sommaire



Blé dur Guide de culture

1	> Histoire du blé dur	4
2	> Transformation et qualité	7
3	> Place du blé dur français sur le marché mondial.	19
4	> Biologie du blé dur.	21
5	> Zones de culture du blé dur	26
6	> Itinéraire techniques du blé dur.	30
7	> Implantation, date et densité de semis.	32
8	> Variétés de blé dur	36
9	> Maîtrise des adventices	43
10	> Maladies et protection fongicide	48
11	> Ravageurs et viroses.	62
12	> Limiter la verse physiologique	68
13	> Fertilisation azotée et soufrée	71
14	> Fertilisation phospho-potassique	77
15	> L'Irrigation du blé dur	79
16	> Récolte : au bon stade, avec une machine bien réglée.	85
17	> Les mosaïques des céréales	87
18	> Intérêt du blé dur de printemps en sol profond ou irrigué des régions Centre et Ouest Océan	92
19	> Poids économique et compétitivité du blé dur à l'échelle des exploitations agricoles	94

04 Biologie du blé dur

© Nicole Comec

La biologie du blé dur est globalement similaire à celle de toutes les céréales à paille mais avec des particularités qui limitent son aire de culture et influent sur sa conduite.

Cycle de développement

Le blé dur passe par les phases classiques de développement des céréales à paille, émettant successivement une dizaine de feuilles, nombre variable selon la variété et les conditions de croissance, avant de sortir un épi qui porte des épillets contenant les grains.

Semis et levée en automne

Les feuilles sortent l'une après l'autre : 1 feuille tous les 100 à 150°C, selon la variété et la date de semis.

Le port du blé dur est relativement dressé durant toute la phase de tallage.

Tallage en fin d'automne et hiver

A partir du stade 3 feuilles, la plante se ramifie au ras du sol en émettant à l'aisselle de chaque nouvelle feuille une tige supplémentaire appelée talle (figure 1). Le tallage s'achève en fin d'hiver sous l'effet de la concurrence entre les plantes et de l'allongement de la durée du jour, aboutissant normalement à 3 tiges développées (composées d'au moins 3 feuilles) par plante, tiges qui monteront éventuellement à épi si les conditions printanières sont favorables. Par rapport aux autres céréales, le blé dur talle relativement peu.

Dès le stade 3 feuilles, débute la formation de l'épi. Simultanément, les racines croissent en profondeur et se ramifient.

Elongation des tiges (Montaison) au printemps

Le stade épi à 1 cm est le repère classique du début de la montaison

La tige est composée de sections (entre-nœuds) séparées par des renflements (nœuds) sur chacun desquels s'attache une feuille. L'allongement successif des entre-nœuds pousse l'épi vers le haut, jusqu'à le faire traverser la gaine de la dernière feuille.

En fin de montaison, l'apparition des longues barbes, très visuelle, coïncide avec la dernière étape de fabrication du pollen, la méiose pollinique (figure 2), stade particulièrement sensible au froid.

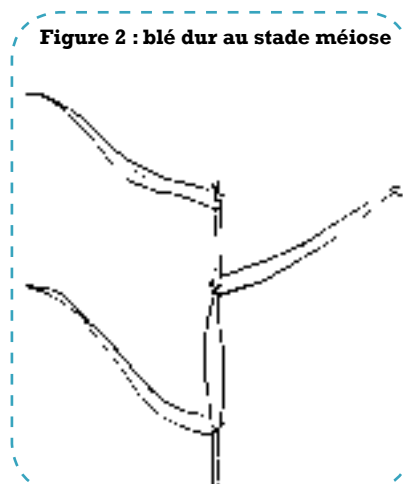
La progression des racines continue : la profondeur prospectée augmente en même temps que la densité racinaire dans les premiers horizons.

Epiaison et Floraison

En 8 jours environ, s'enchaînent la sortie de l'épi, la fécondation (autogame*) et la floraison (expulsion des étamines). La croissance des feuilles, des tiges et des racines s'arrête; toute la production de nouvelle biomasse s'oriente alors progressivement vers les grains (en passant par une phase de stockage temporaire dans les tiges).

Le col de l'épi, dernière section de la tige, est particulièrement long chez le blé dur (50 % environ du total de la tige). Avec les barbes, il représente une surface photosynthétique importante qui participe au remplissage du grain (figure 3).

*autogame : la plante s'autoféconde; pollen et ovule proviennent de la même plante



© ARVALIS - Institut du végétal

Variétés de blé dur

Un progrès génétique soutenu

Les règles d'inscription des nouvelles variétés visent à faire progresser les variétés en potentiel de rendement, en qualité, mais également en tolérance aux maladies et aux bio-agresseurs. Des essais spécifiquement dédiés à la mesure du progrès génétique montrent une progression du rendement du blé dur autour de 0.7 q/ha/an.

Sur 3 essais avec toutes les variétés comparées chaque année et sous la même conduite, il est possible de voir les progrès de productivité de BIDI 17 inscrite en 1953 qui produit en moyenne 57 q/ha en sol profond du Sud-Est et Sud-Ouest, jusqu'à ANVERGUR inscrite en 2014 avec une productivité de 100 q/ha dans le même milieu.

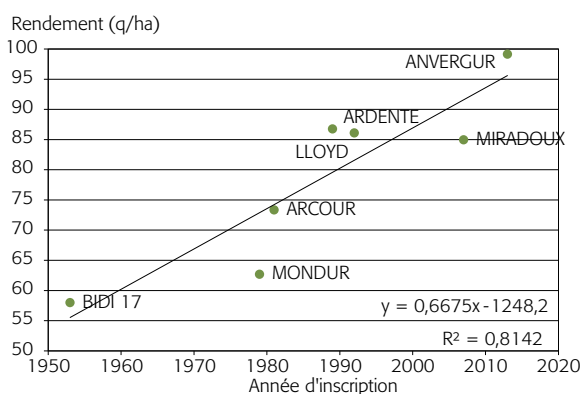
Les progrès permis par la sélection sont également observables sur d'autres critères :

- > Sur les maladies avec une amélioration constante de la tolérance à l'oïdium et à la rouille brune
- > Sur la qualité avec un net progrès sur l'indice de jaune, l'indice de brun et le PMG tandis que les autres critères sont restés stables.

Les variétés les plus récentes montrent aujourd'hui des tolérances intéressantes sur rouille brune, rouille jaune mais également septoriose. Il existe néanmoins une variabilité assez importante entre variété, mais le critère de tolérance aux maladies semble être de plus en plus présent sur les variétés les plus récentes.

Tableau 1 : Évolution des critères agronomiques et de qualité technologique en fonction de l'année d'inscription des variétés de blé dur

Figure 1 : Rendement moyen des variétés selon leur année d'inscription - 3 essais progrès génétique : Rodihan (30) 2014, En Crambade (31) 2015 et Rodihan (30) 2016



Critères Agronomiques	Progrès génétique depuis 30 ans (1980 – 2010) (sensibilité en %/an)
Froid	-14.5 %
Verse	+ 0.6 % NS
Fusariose des épis	+ 1% NS
Oïdium	- 8.4 %
Rouille brune	- 12.1%
Septorioses	+ 5 % NS
Critères de Qualité Technologique	Gain moyen annuel depuis 30 ans (1980 – 2010) - (unité/an)
Protéines	Stable
Indice de jaune	+ 0.17
Indice de brun	+ 0.03
Moucheture	Stable
Mitadin	Stable
PMG	+ 0.18
PS	- 0.013

10 Maladies et protection fongicide

Le blé dur est une espèce qui peut être très sensible aux maladies du feuillage en fonction de la sensibilité des variétés utilisées et de la pression de l'année. Chaque région connaît une pression spécifique en fonction du complexe de maladies dominant, rouille brune et/ou septoriose mais également d'autres champignons qui peuvent s'exprimer certaines années (rouille jaune, piétin verse, piétin échaudage, ...). L'agronomie au travers des rotations, des dates de semis ou de la fertilisation conditionne également l'apparition et le développement des maladies. La culture est également concernée par une plus grande sensibilité aux maladies des épis que le blé tendre, ce qui impose une vigilance accrue afin de garantir le potentiel mais également de préserver les qualités technologiques et sanitaires des grains. Il ne faut pas négliger enfin les maladies qui peuvent être transmises par les semences ou les maladies des pieds du blé qui peuvent avoir un impact.

Les maladies transmises par les semences et/ou le sol

La contamination d'une semence par une spore ou du mycélium au champ est une infection en puissance, elle reste à l'état latent tant que les conditions ne sont pas réunies. Sur blé dur, des maladies cryptogamiques (champignons parasites) peuvent se trouver sur, dans ou avec les semences comme par exemple respectivement la carie commune du blé, les fusarioses et l'ergot des céréales. Des analyses sanitaires, au laboratoire, permettent d'identifier la nature et le niveau de contamination des semences, pour ajuster les opérations de tri et orienter le choix concernant la protection fongicide des semences, ou le rejet du lot.

Certains de ces champignons pathogènes peuvent être déjà présents dans le sol et contaminer les jeunes plantules. C'est notamment le cas du piétin échaudage (voir chapitre sur les maladies des pieds).

Les maladies transmises par les semences et/ou le sol attaquent de la même manière le blé tendre et le blé dur, néanmoins le blé dur est plus sensible aux fusarioses des semences, mais il semblerait que sa sensibilité à la carie soit moindre.

Tableau 1 : Fréquence et nuisibilité de quelques maladies liées aux semences et/ou au sol

	Sources	Fréquence	Nuisibilité	Efficacité de la protection fongicide des semences adaptée
Carie commune	Semences, sol	+	+++ (qualité récolte)	+++
Fusarioses des semences	Semences (+ sol)	++ à +++	+ à +++	++
Septoriose (<i>S. nodorum</i>)	Semences	+	+	+++
Charbon nu du blé (<i>Ustilago tritici</i>)	Semences	rare	++	+++
Ergot des céréales	Environnement, sol ou semences	+	+++ (qualité récolte)	++ (uniquement sur sclérotés dans le lot de semences)
Piétin échaudage	Sol	+ à ++	+ à +++	+ à ++

Fréquence: + peu fréquent; ++ fréquent; +++ très fréquent

Nuisibilité: + peu nuisible; ++ nuisible; +++ très nuisible

Efficacité: + peu efficace; ++ efficace; +++ très efficace