& CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales campagne 2019 - 2020



Blé dur

Variétés et interventions d'automne



Sud-Ouest

ARVALIS
Institut du végétal

La Région Occitanie Pyrénées · Méditerranée

Choix variétal : nos préconisations

Satisfaire les débouchés et répartir les risques

Choisir une variété de blé n'est jamais chose facile car les années se suivent mais ne se ressemblent pas. De plus, ce choix n'est pas anodin, puisqu'il engage la conduite de la culture d'une part et le débouché d'autre part.

Les caractéristiques agronomiques et qualitatives des variétés seront donc prises en compte, tout en ayant à l'esprit des « consignes de bases », indispensables à la bonne gestion de sa sole variétale :

- **Cultiver des variétés qui trouveront acheteurs.** Nos régions de Midi-Pyrénées, Aquitaine et de l'Aude sont historiquement orientées sur des blés durs de bonne qualité pour le marché français comme pour l'export.

- **Ne jamais cultiver une seule variété.** Trois variétés au minimum sur l'exploitation sont conseillées, afin de diversifier les types variétaux et donc limiter les risques d'accidents climatiques.

- **Ne pas se contenter uniquement des résultats de rendement.** La valorisation d'une variété, ainsi que le coût de la protection contre les maladies et la verse à engager pour la cultiver sont deux facteurs essentiels à prendre en compte.

- **Ne jamais se contenter d'une seule année d'essais.** Sans rejeter l'attrait de la nouveauté, le comportement pluriannuel d'une variété est essentiel.

- **Respecter l'adaptation des variétés au milieu.** Type de sol, date prévisionnelle de semis, contraintes désherbage,… sont autant de facteurs qui doivent rentrer en compte dans le choix de la variété

Pas de nouveautés en 2019 !

Evènement rare cette année : il n'y a pas de nouveautés variétales testées en blé dur. Détrompez-vous, ce n'est pas que l'innovation variétale est à l'arrêt en blé dur ! En effet, l'inscription en blé dur passe un cap difficile car les témoins (ANVERGUR, RELIEF, CASTELDOUX et MIRADOUX) ont positionnés la barre très haute pour les nouveaux candidats, que ce soit en rendement, en tolérance aux maladies ou en qualité. Ainsi, les nouveaux candidats qui doivent surpasser les témoins sont mis à mal pour le moment. Les semenciers travaillant le blé dur en France (RAGT, Florimond-Desprez et Syngenta) ont dans leur programme de sélection des variétés intéressantes mais avec un petit décalage dans le temps car il a fallu prendre en compte cette forte concurrence notamment en rendement. De nouvelles variétés sont donc à prévoir, mais certainement pour la campagne 2020-2021.

Entre temps, les expérimentations permettent de consolider les choix et de mieux positionner les variétés selon leur terrain de prédilection. En gardant à l'esprit qu'il est important de diversifier son choix variétal pour diluer les risques.

Variétés testées et conseils de lecture

Les variétés que nous proposons ci-après sont adaptées à notre région et possèdent des atouts qui nous paraissent intéressants. Les **« variétés conseillées »** ont été testées au moins 3 ans et ont un comportement suffisamment fiable pour préciser leur adaptation à différents milieux, adapter la conduite de culture en conséquence et limiter ainsi les risques d'accident.

Les variétés retenues dans la rubrique **« caractéristiques intéressantes »** ont généralement des comportements typés (manque de productivité ou défaut de qualité ou comportement agronomique présentant des défauts importants) qui ne permettent pas de les préconiser largement mais elles présentent des points forts intéressants à valoriser dans certaines situations spécifiques.

Nous avons testé les **« variétés récentes »** deux ans. La connaissance que nous en avons nous permet de bien identifier leurs principaux atouts et points faibles. Une 3ème année est nécessaire pour les confirmer en "variétés conseillées".

Les **« nouveautés »** pourront avoir un comportement radicalement différent une année moins hydromorphe ou avec un fort échaudage en fin de cycle. Ces variétés récentes peuvent être essayées mais il est préférable de les implanter sur des surfaces limitées.

La liste n'est pas exhaustive, bien entendu, d'autres variétés ont aussi leur place dans la sole de blé, car adaptées à des contextes particuliers, ou à la faveur de contrats spécifiques correspondant à des marchés de niche bien identifiés.

Afin d'identifier rapidement les caractéristiques intéressantes des variétés en dehors de leur productivité, des pictogrammes sont associés au nom de la variété :


Bonne tolérance globale aux maladies du feuillage


Bonne teneur en protéines


Bonne tolérance au mitadin


Bonne tolérance à la moucheture

Variétés conseillées

ANVERGUR (RAGT 2013) 

Cette variété s'est imposée comme une référence depuis son inscription grâce à une combinaison d'atouts agronomiques et qualité supérieure aux autres variétés. Elle confirme toujours son très bon potentiel même si elle n'est plus seule en haut du podium. Elle reste une des variétés les plus souples avec une adaptation à tous les milieux. Côté qualité technologique, elle est également très équilibrée : peu sensible au mitadinage, teneur en protéines correcte au vu de son potentiel, moyennement sensible à la moucheture, indice de jaune élevé. Sa tolérance globale aux maladies du feuillage est bonne à l'exception de la rouille brune puisqu'elle est notée moyennement sensible. Cette sensibilité semble être visible lors de forte pression car la rouille brune tarde à s'implanter sur la variété, ce qui laisse une certaine souplesse, sans qu'elle soit vraiment tolérante. Elle est également assez sensible à la fusariose des épis et aux DON. ANVERGUR s'est montré assez tolérante à la mosaïque des stries en fuseaux en cas de faible attaque. Ses PS sont un peu en retrait. Cette variété a besoin de peu d'épi pour réaliser son rendement, avec des PMG moyens mais une bonne fertilité des épis qui lui permet de s'adapter aux sols filtrants ou superficiels. Cela en fait donc une variété intéressante, polyvalente, productive et avec une bonne qualité. Attention néanmoins à la rouille brune et à la verse.

Les plus de la variété : très bonne productivité, polyvalence, qualité.

CASTELDOUX (FD 2015) 

CASTELDOUX n'a pas été avantagé cette année avec des conditions de remplissage très favorable qui a permis aux variétés concurrentes de la dépasser plus facilement. A 97% de la moyenne générale en rendement, elle clôture le classement du regroupement Sud-Ouest. Néanmoins, son comportement est meilleur en sol difficiles, ce qui lui permet d'être une alternative intéressante avec des atouts qualitatifs. Côté maladies, elle possède un très bon comportement face à la rouille brune et à la rouille jaune mais elle est assez sensible à la septoriose, ce qui peut la pénaliser en année à pression septoriose importante ou précoce. Sa notation est bonne sur la fusariose des épis mais elle est sensible à l'accumulation de DON en se positionnant au même niveau que MIRADOUX. Côté qualité, CASTELDOUX est équilibré et se rapproche de MIRADOUX avec une bonne tolérance au mitadin et à la moucheture, ses teneurs en protéines sont correct et ses PS sont dans la moyenne. CASTELDOUX est donc une variété globalement équilibrée avec une belle qualité, une très bonne tolérance aux rouilles et une productivité correcte.

Les plus de la variété : Tolérance aux rouilles, qualité, comportement en sol superficiel.

RELIEF (SYNGENTA 2014)

RELIEF reste une variété régulière et réalise de nouveau un très bon score cette année à 104% de la moyenne des essais Sud-Ouest. Elle se place régulièrement devant ANVERGUR, notamment en sol profond. Cette variété se positionne sur le créneau tardif, ce qui la destine plutôt à des sols à bonne réserve utile à finition moins stressante. Les résultats des dernières années montrent néanmoins qu'elle s'en sort très bien également en sol superficiel, notamment grâce à des petites pluies tardives (sur les sites très secs jusqu'en fin de cycle son potentiel est moins bon). Un des avantages de la variété est d'être peu sensible à l'accumulation de DON (au niveau de BABYLONE). Elle est peu sensible à la rouille brune. Sa sensibilité à la rouille jaune semble avoir évolué cette année avec des symptômes plus présents. Si sa note n'a pas diminuée, il convient de rester vigilant sur cette maladie. Sur la septoriose, il est également de plus en plus facile d'en observer. Ainsi, RELIEF est maintenant globalement moyennement sensible aux maladies du feuillage. Elle semble assez tolérante à la mosaïque des stries en fuseaux en cas de faible attaque mais n'est pas indemne. Sa qualité technologique est bonne : couleur correcte, moyennement sensible à la moucheture et peu sensible au mitadinage à condition d'avoir un niveau de protéines correct ce qui n'est pas son habitude. En effet, ses

teneurs en protéines sont faibles et elle nécessite une attention particulière lors de la fertilisation azotée.

Les plus de la variété : productivité, tolérance DON et tolérance mitadin.

RGT VOILUR (RAGT 2016)

RGT VOILUR est une variété ½ précoce productive mais elle ne semble pas avoir profité des conditions de l'année puisqu'elle réalise un score moyen en étant dans la moyenne du regroupement Sud-Ouest, ce qui est décevant car inhabituel. En pluriannuel, son potentiel est assez proche de celui d'ANVERGUR sans l'égaler. Cependant, elle garde un léger avantage sur sa grande sœur en sol profond tandis qu'elle est légèrement moins bien positionné en sol superficiel (où ses résultats sont plus irréguliers). Sa tolérance aux maladies du feuillage est très bonne avec un très bon comportement à la rouille brune (sans être indemne) et à la rouille jaune et un comportement correct à la septoriose. Attention néanmoins, il a été possible d'observer de la rouille jaune sur RGT VOILUR cette année. Sans que cela puisse être qualifié de contournement de résistance, il convient d'être vigilant sur l'évolution de ces observations dans les années à venir. Elle parait également un peu plus sensible aux maladies racinaires ou de bas de tige en année ou parcelle à forte pression, nous la déconseillons donc en blé sur blé. Elle est moyennement sensible à la fusariose des épis. Elle semble assez tolérante à la mosaïque des stries en fuseaux en cas de faible attaque. Au niveau technologique, elle possède une couleur correcte, peu sensible à la moucheture et correct en mitadinage. Elle possède, de plus, de bonnes teneurs en protéines malgré son niveau de rendement (+0.5 point par rapport à ANVERGUR). Ses PS sont dans la moyenne. Cette variété permet ainsi de faire un très bon compromis avec une bonne productivité en règle générale, une qualité correcte et un bon niveau de tolérance aux maladies.

Les plus de la variété : Productivité, tolérance aux maladies du feuillage, peu sensible à la moucheture.

Variétés à caractéristiques intéressantes

ATOUDUR (SERASEM 2011 - RAGT)

Cette variété ½ précoce a une productivité globalement en retrait mais elle se démarque plus en sol superficiel où elle réalise un meilleur score. Son principal défaut est sa sensibilité à la verse, ce qui privilégie son implantation dans des sols peu profonds. Dans le cas d'une implantation en sol plus profond : ne pas semer cette variété trop tôt et trop dense et prévoir un régulateur début montaison. Elle montre une bonne tolérance aux maladies du feuillage (hormis la septoriose où elle est assez sensible) et un bon comportement à l'accumulation de DON. Sa qualité technologique est correcte avec un bon PS et un très gros PMG. Sa teneur en protéines est bonne mais elle a un indice de jaune un peu faible.

Les plus de la variété : Productivité en sol séchant et teneur en protéines.

MIRADOUX (DESPREZ 2007)

MIRADOUX, variété ½ tardive, réalise un score en retrait depuis plusieurs années avec 98% de la moyenne cette année. En pluriannuel, elle est également en retrait car elle est distancé en productivité par les variétés récentes. Elle fait partie des variétés les plus sensibles aux maladies : elle est sensible à la rouille brune, à la rouille jaune et aux fusarioses des épis. Elle a par contre une très bonne qualité technologique avec un très bon PS et un très bon jaune. Elle est peu sensible au mitadinage et à la moucheture. Cette variété est toujours une référence en transformation. MIRADOUX réalise son rendement avec peu d'épis/m², une fertilité épi et un PMG moyen ce qui lui permet d'être performante dans tout type de milieux.

Les plus de la variété : Polyvalence, qualité technologique.

NOBILIS (LIMAGRAIN 2014)

NOBILIS est une variété ½ tardive qui a du potentiel mais elle est très irrégulière entre site et entre année. Cette année elle oscille entre 90% de la moyenne d'un essai à 110% d'un autre essai, ce qui est la plus grosse variabilité observée. Cela reste néanmoins la deuxième variété dans le classement de cette année comme en pluriannuel. Cette variété est intéressante mais peut s'avérer dangereuse car elle a un très bon comportement aux maladies du feuillage mais son profil qualité est faible. Même si son profil maladie est un peu en retrait par rapport à l'inscription, il reste d'un bon niveau : peu sensible à la rouille jaune et la rouille brune et à la septoriose, sensible à l'oïdium, moyennement sensible à la fusariose des épis et assez sensible à l'accumulation de DON. Sur le plan qualité, mise à part sur les critères de couleurs qui sont corrects, elle est très sensible à la moucheture et au mitadinage et a une teneur en protéines assez faible. Ces derniers points limitent donc l'intérêt de cette variété à des situations très particulières sans risque qualité.

Les plus de la variété : Productivité et tolérance aux rouilles.

PESCADOU (DESPREZ 2002)

PESCADOU a une productivité largement en retrait depuis plusieurs années. Cette variété ½ tardive est

sensible aux maladies du feuillage (rouille brune, rouille jaune et septoriose) mais est assez peu sensible aux fusarioses des épis et aux DON. Sa principale qualité est sa capacité à obtenir des teneurs en protéines élevée avec une fertilisation contraintes. Elle a, de plus, de bon PMG, un bon PS et un bon jaune. Elle est peu sensible au mitadinage. Etant donné son faible tallage, il est conseillé de ne pas la semer trop clair.

Les plus de la variété : teneur en protéines élevée et tolérance aux DON correct.

SCULPTUR (RAGT 2008)

SCULPTUR est une variété à productivité moyenne car les nouveautés sont de plus en plus performantes mais elle garde un avantage en sol séchant où sa précocité et sa fertilité épi lui permettent de se positionner parmi les bonnes variétés. Elle peut ainsi se trouver en tête de classement sur certain site, devant ANVERGUR. Elle est par contre très sensible aux maladies du feuillage, elle est également très sensible aux fusarioses épis et à l'accumulation de DON. Sa qualité technologique est moyenne : elle a un PS moyen, un petit PMG, une teneur en protéines faible et est sensible au mitadinage.

Une bonne gestion de la protection fongicide et de la fertilisation azotée est nécessaire pour assurer rendement et qualité.

Les plus de la variété : sa productivité élevée en sol séchant et régularité.

TOSCADOU (FLORIMOND-DESPREZ 2016)

TOSCADOU se positionne sur le créneau des variétés ½ précoces à ½ tardives. Son potentiel de rendement est moyen cette année et en pluriannuel, proche du potentiel de CASTELDOUX. Son comportement est globalement meilleur en sol profond sans rivaliser avec les meilleures variétés. Elle est globalement assez peu sensible aux maladies du feuillage en étant assez sensible à la rouille brune et à la septoriose mais reste assez tolérante à la rouille jaune et à l'oïdium. Malgré une couleur équilibrée, la qualité de TOSCADOU est en retrait avec une teneur en protéines modeste, une sensibilité au mitadin et à la moucheture. Ses PS sont par contre d'un bon niveau.

Les plus de la variété : Couleur, comportement en sol profond.

Nos préconisations de variétés de blé dur pour 2019 – 2020 :

	Sols profonds	Sols superficiels
Valeurs sûres	ANVERGUR (MITADIN) RELIEF RGT VOILUR (TOLÉRANCES MALADIES, PROTÉINES, MOUCHETURE)	ANVERGUR (MITADIN) CASTELDOUX (MITADIN, MOUCHETURE) (RELIEF) (RGT VOILUR) (TOLÉRANCES MALADIES, PROTÉINES, MOUCHETURE)
Moins bon compromis mais des avantages certains	TOSCADOU MIRADOUX (MOUCHETURE)	ATOUDUR MIRADOUX (MOUCHETURE) SCULPTUR

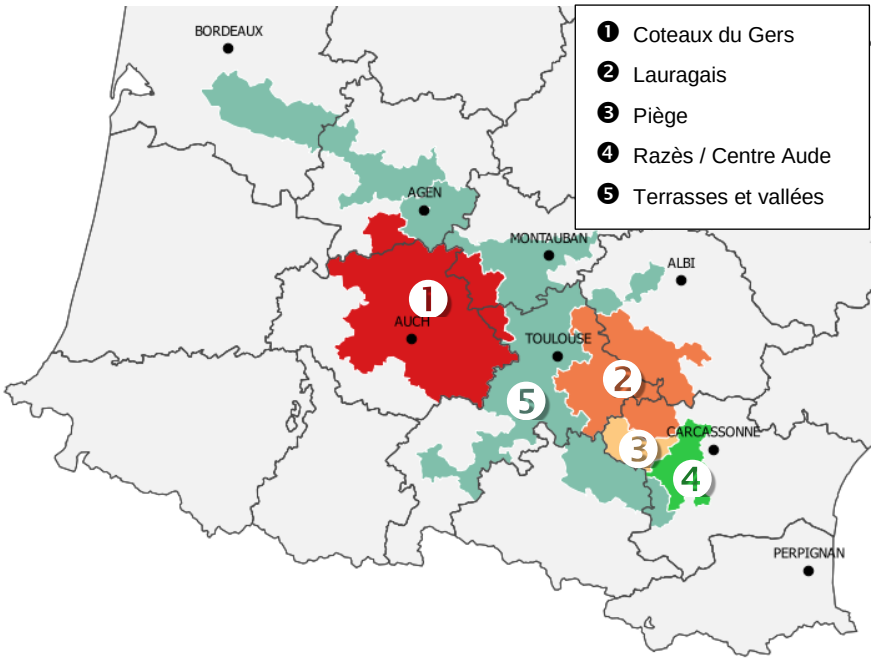
Un bouquet variétal adapté à chaque contexte

Chaque milieu pédoclimatique possède ses atouts et ses contraintes. Cela rend le choix variétal parfois complexe. Il faut en effet trouver le meilleur compromis entre productivité, adaptation aux contraintes climatiques du milieu (séchant, hydromorphes, présence de mosaïques, …) adaptation aux contraintes de rotation (précédent maïs ou sorgho, blé de blé…), qualité technologique demandée pour la commercialisation des blés durs (protéines, mitadin, moucheture…) et concordance avec l'offre variétale.

Les pages suivantes sont des aides pour trouver les variétés qui semblent les plus adaptées aux zones de production de blé dur de la région Sud-Ouest. Cela n'a pas pour objectif d'être exhaustif dans le nom des variétés, ni dans la définition des situations.

Le choix des variétés doit être raisonné au niveau de l'exploitation agricole, pour prendre en compte la diversité des parcelles et diversifier les types variétaux et les précocités afin de répartir les risques climatiques sur une gamme de variétés.

Situations types en Aquitaine, Midi-Pyrénées – Aude



5 zones de productions de blé dur ont été définies dans le Sud-Ouest. Chaque zone de production se distingue par ses conditions pédoclimatiques. Dans chaque situation, les variétés demi-précoces et demi-tardives à épiaison sont indiquées, elles correspondent à des finitions de cycle plus ou moins courtes.

Le choix de variétés ½ tardives permet de semer tôt sans risque de gel à montaison. Le choix de variétés ½ précoces permet, dans la plupart des situations, d'esquiver une fin de cycle séchant.

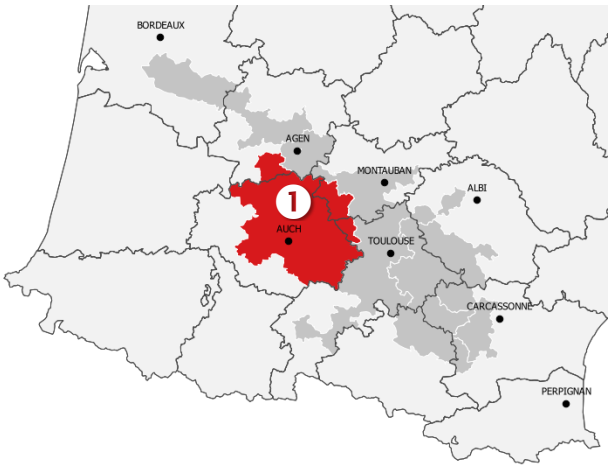
Pour chaque variété, le niveau de rendement par rapport à la moyenne des essais est donné pour information. Ces données sont issues d'une synthèse 2014-2018 des essais variétés blé dur de la région Sud (Sud-Est + Sud-Ouest).

La variété en italique est la nouveauté inscrite en 2018.

Toutes les variétés ne sont pas représentées dans les tableaux ci-après, les propositions faites ne sont donc pas exhaustives. Le tri est réalisé parmi les variétés ci-dessous :

	Propositions de variétés (liste non exhaustive)	
Variétés ½ précoces	ANVERGUR ATOUDUR CASTELDOUX *DUROFINUS* HERAKLION	RGT FABIONUR RGT VOILUR SCULPTUR TOSCADOU
Variétés ½ tardives	LG BORIS MIRADOUX NOBILIS	PESCADOU RELIEF *RGT ENCABLUR*

Zone 1 : Coteaux du Gers



Coteaux argilo-calcaires plus ou moins profonds.

Influence climatique océanique assez marquée avec une pluviométrie élevée tout au long du cycle et des printemps parfois humides.

Le blé dur est assolé et est généralement cultivé derrière tournesol. Le blé dur ne représente pas la céréale majoritaire dans ce secteur.

Les maladies du feuillage dominantes sont la septoriose et la rouille brune (moins fréquente et souvent assez tardive). Le risque fusarioses épis existe mais les précédents maïs ou sorgho sont plutôt rares.

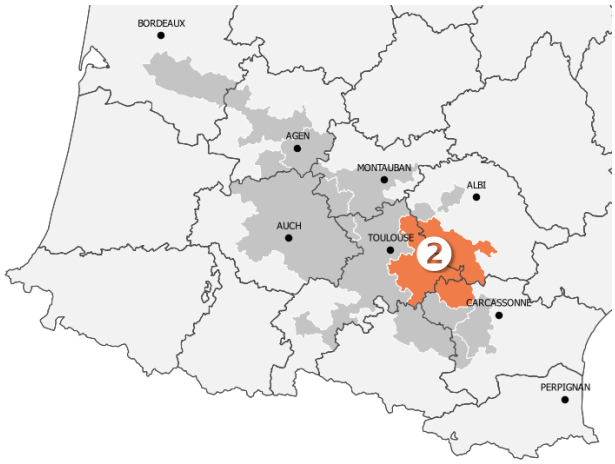
Dans ce type de situation, la priorité est donnée aux variétés ½ tardives productives ou aux ½ précoces pour les sols plus superficiels. **Nous avons sélectionné des variétés peu sensibles à la moucheture (les variétés proposées ont une note > ou = à 7).**

	Variétés adaptées aux sols superficiels (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés adaptées aux sols profonds** (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés peu sensibles à la septoriose** (note > ou = 6)	**Variétés à teneur en protéines correcte (note > ou = 5.5) et peu sensibles au mitadinage (note > ou = 6)**
Variétés ½ précoces	ANVERGUR (107%) RGT VOILUR (106%) SCULPTUR (103%) CASTELDOUX (103%) ATOUDUR (100%)	RGT VOILUR (107%) ANVERGUR (106%) CASTELDOUX (101%) SCULPTUR (100%) HERAKLION (99%)	ANVERGUR RGT VOILUR	ANVERGUR CASTELDOUX HERAKLION RGT VOILUR
Variétés ½ tardives	RELIEF (103%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (98%)	RELIEF (104%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (97%) *RGT ENCABLUR (95%)*	MIRADOUX RELIEF *RGT ENCABLUR*	PESCADOU

* Niveau de rendement atteint en % de la moyenne selon les contraintes hydriques du milieu pédoclimatique – synthèse de 52 essais Grand Sud de 2014 à 2018, détail en page 26

Les variétés en italiques sont les nouveautés qui n'ont pas encore un classement stabilisé notamment sur les notations maladies

Zone 2 : Lauragais



Coteaux argilocalcaires profonds.

Le blé dur est la principale céréale cultivée dans cette zone. Il est généralement assolé est implanté majoritairement derrière tournesol mais peut également venir derrière un maïs ou un sorgho. De la monoculture de blé dur a pu être réalisée sur certains secteurs et des problèmes de mosaïques sont assez répandus dans cette zone.

Des symptômes de piétins échaudage sont parfois observés sur les coteaux. Les maladies du feuillage dominantes sont la rouille brune (très fréquente) et depuis quelques années la septoriose (de plus en plus fréquente en début de cycle).

Sur les sols à très fort potentiel, les teneurs en protéines peuvent être basses et des symptômes de fusarioses épis peuvent être observés.

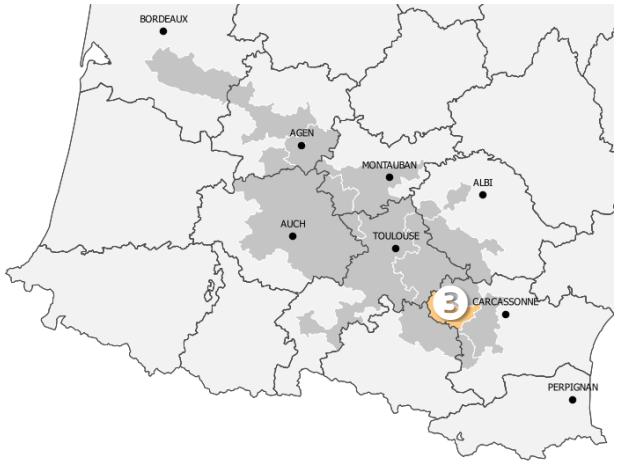
Dans ce type de situation, la priorité est donnée aux variétés ½ tardives très productives ou aux variétés ½ précoces à privilégier dans les sols plus superficiels. Les variétés moins sensibles fusarioses sont à positionner dans les situations irriguées ou derrière maïs ou sorgho.

			Variétés à tolérance intéressante			**Variétés de bonne qualité technologique**	
	Variétés adaptées aux sols superficiels (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés adaptées aux sols profonds** (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés peu sensibles à la rouille brune** (note > ou = 6.5)	**Variétés peu sensibles aux fusariose épi et DON** (note > ou = 5)	**Variétés assez peu sensibles aux mosaïques** (note > ou = 6)	**Variétés à teneur en protéines correcte (note > ou = 5.5) et peu sensibles au mitadinage** (note > ou = 6)	**Variétés peu sensible à la moucheture** (note > ou = 7.5)
Variétés ½ précoces	ANVERGUR (107%) RGT VOILUR (106%) SCULPTUR (103%) CASTELDOUX (103%) ATOUDUR (100%) RGT FABIONUR (100%)	RGT VOILUR (107%) ANVERGUR (106%) TOSCADOU (101%) CASTELDOUX (101%) SCULPTUR (100%) HERAKLION (99%) RGT FABIONUR (99%) *DUROFINUS (93%)*	CASTELDOUX RGT FABIONUR RGT VOILUR TOSCADOU		ANVERGUR RGT FABIONUR RGT VOILUR	ANVERGUR CASTELDOUX HERAKLION RGT VOILUR	CASTELDOUX HERAKLION RGT VOILUR
Variétés ½ tardives	RELIEF (103%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (98%)	NOBILIS (107%) RELIEF (104%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (97%) *RGT ENCABLUR (95%)*	LG BORIS NOBILIS RELIEF	PESCADOU RELIEF	LG BORIS RELIEF	PESCADOU	LG BORIS MIRADOUX *RGT ENCABLUR*

* Niveau de rendement atteint en % de la moyenne selon les contraintes hydriques du milieu pédoclimatique – synthèse de 52 essais Grand Sud de 2014 à 2018, détail en page 26

Les variétés en italiques sont les nouveautés qui n'ont pas encore un classement stabilisé notamment sur les notations maladies

Zone 3 : Piège



Coteaux argilo-limoneux moyens à superficiels assez tardifs.

Le blé dur est la principale céréale cultivée dans cette zone. Il est généralement assolé est implanté majoritairement derrière tournesol ou colza. Les potentiels sont moyens à bons et du piétin échaudage est parfois observé. Les maladies du feuillage dominantes sont la rouille brune qui peut être très précoce et très nuisible et plus rarement, depuis quelques années, la septoriose.

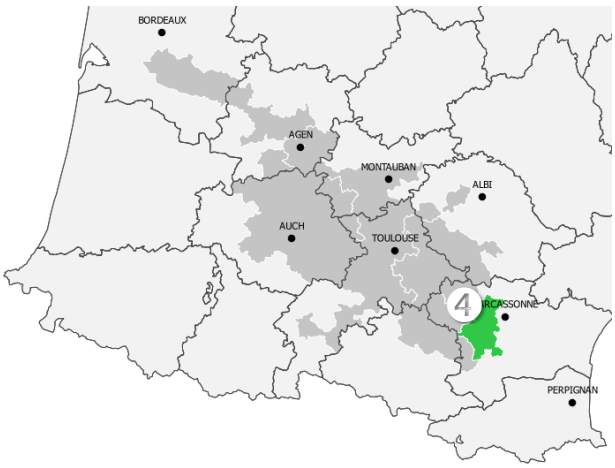
Dans ce type de situation, la priorité est donnée aux variétés ½ tardives ou ½ précoces assez productives et régulières en rendement.

			Variétés à tolérance intéressante			**Variétés de bonne qualité technologique**	
	Variétés adaptées aux sols superficiels (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés adaptées aux sols profonds** (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés peu sensibles à la rouille brune** (note > ou = 6.5)	**Variétés peu sensibles aux fusariose épi et DON** (note > ou = 5)	**Variétés assez peu sensibles aux mosaïques** (note > ou = 6)	**Variétés à teneur en protéines correcte (note > ou = 5.5) et peu sensibles au mitadinage** (note > ou = 6)	**Variétés peu sensible à la moucheture** (note > ou = 7.5)
Variétés ½ précoces	ANVERGUR (107%) RGT VOILUR (106%) SCULPTUR (103%) CASTELDOUX (103%) ATOUDUR (100%) RGT FABIONUR (100%)	RGT VOILUR (107%) ANVERGUR (106%) TOSCADOU (101%) CASTELDOUX (101%) SCULPTUR (100%) HERAKLION (99%) RGT FABIONUR (99%) *DUROFINUS (93%)*	CASTELDOUX RGT FABIONUR RGT VOILUR TOSCADOU		ANVERGUR RGT FABIONUR RGT VOILUR	ANVERGUR CASTELDOUX HERAKLION RGT VOILUR	CASTELDOUX HERAKLION RGT VOILUR
Variétés ½ tardives	RELIEF (103%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (98%)	NOBILIS (107%) RELIEF (104%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (97%) *RGT ENCABLUR (95%)*	LG BORIS NOBILIS RELIEF	PESCADOU RELIEF	LG BORIS RELIEF	PESCADOU	LG BORIS MIRADOUX *RGT ENCABLUR*

* Niveau de rendement atteint en % de la moyenne selon les contraintes hydriques du milieu pédoclimatique – synthèse de 52 essais Grand Sud de 2014 à 2018, détail en page 26

Les variétés en italiques sont les nouveautés qui n'ont pas encore un classement stabilisé notamment sur les notations maladies

Zone 4 : Razès – Centre Aude



Sols argilo-limoneux moyens à superficiels avec des fins de cycle séchantes liées à l'influence du climat méditerranéen plus importante.

Le blé dur est la principale céréale cultivée dans cette zone. Il existe encore de la monoculture de blé dur, mais dans la majorité des situations, le blé dur est assolé derrière tournesol ou derrière des productions de semences. Les potentiels de rendements sont moyens à faibles.

Les maladies du feuillage dominantes sont la rouille brune qui peut être très précoce et très nuisible, la septoriose est plus rare.

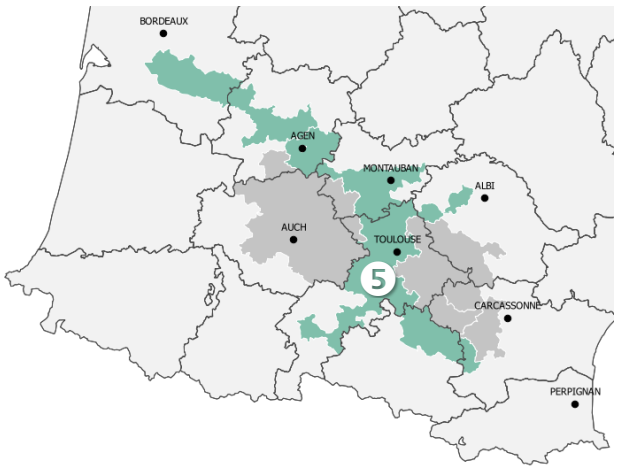
Dans ce type de situation, la priorité est donnée aux variétés ½ précoces de productivité régulière résistant bien à des fins de cycle séchantes.

			Variétés à tolérance intéressante	
	Variétés adaptées aux sols superficiels (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés adaptées aux sols profonds** (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés peu sensibles à la rouille brune** (note > ou = 6.5)	**Variétés assez peu sensibles aux mosaïques** (note > ou = 6)
Variétés ½ précoces	ANVERGUR (107%) RGT VOILUR (106%) SCULPTUR (103%) CASTELDOUX (103%) ATOUDUR (100%) RGT FABIONUR (100%)	RGT VOILUR (107%) ANVERGUR (106%) TOSCADOU (101%) CASTELDOUX (101%) SCULPTUR (100%) HERAKLION (99%) RGT FABIONUR (99%) *DUROFINUS (93%)*	CASTELDOUX RGT FABIONUR RGT VOILUR TOSCADOU	ANVERGUR RGT FABIONUR RGT VOILUR
Variétés ½ tardives	RELIEF (103%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (98%)	NOBILIS (107%) RELIEF (104%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (97%) *RGT ENCABLUR (95%)*	LG BORIS NOBILIS RELIEF	LG BORIS RELIEF

* Niveau de rendement atteint en % de la moyenne selon les contraintes hydriques du milieu pédoclimatique – synthèse de 52 essais Grand Sud de 2014 à 2018, détail en page 26

Les variétés en italiques sont les nouveautés qui n'ont pas encore un classement stabilisé notamment sur les notations maladies

Zone 5 : Terrasses et Vallées



Sols limoneux (boulbènes) plus ou moins profonds et plus ou moins séchants.

Le blé dur y est plus rarement cultivé (dominance de blé tendre). Il est implanté majoritairement derrière colza ou maïs.

Les potentiels sont moyens, surtout si l'implantation se fait en conditions très humides et si les fins de cycles sont séchantes.

Du piétin verse y est régulièrement observé, ainsi que de l'oïdium, de la septoriose et de la rouille brune.

Dans ce type de situation, la priorité est donnée aux variétés ½ précoces de productivité régulière résistant bien à des implantations difficiles et à des fins de cycles séchantes.

			Variétés à tolérance intéressante			**Variétés de bonne qualité technologique**	
	Variétés adaptées aux sols superficiels (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés adaptées aux sols profonds** (rendement en % de la moyenne dans ce type de milieux*)	**Variétés peu sensibles aux maladies du feuillage : oïdium, RB, RJ, septoriose** (oïdium > ou = 6) (autre maladie > ou = 6.5)	**Variétés peu sensibles à la septoriose** (note > ou = 6)	**Variétés peu sensibles aux fusariose épi et DON** (note > ou = 5)	**Variétés à teneur en protéines correcte (note > ou = 5.5) et peu sensibles au mitadinage** (note > ou = 6)	**Variétés peu sensible à la moucheture** (note > ou = 7.5)
Variétés ½ précoces	ANVERGUR (107%) RGT VOILUR (106%) SCULPTUR (103%) CASTELDOUX (103%) ATOUDUR (100%) RGT FABIONUR (100%)	RGT VOILUR (107%) ANVERGUR (106%) TOSCADOU (101%) CASTELDOUX (101%) SCULPTUR (100%) HERAKLION (99%) RGT FABIONUR (99%) *DUROFINUS (93%)*	RGT FABIONUR RGT VOILUR	ANVERGUR DUROFINUS RGT FABIONUR RGT VOILUR		ANVERGUR CASTELDOUX HERAKLION RGT VOILUR	CASTELDOUX HERAKLION RGT VOILUR
Variétés ½ tardives	RELIEF (103%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (98%)	NOBILIS (107%) RELIEF (104%) LG BORIS (101%) MIRADOUX (97%) *RGT ENCABLUR (95%)*		MIRADOUX NOBILIS RELIEF *RGT ENCABLUR*	PESCADOU RELIEF	PESCADOU	LG BORIS MIRADOUX *RGT ENCABLUR*

* Niveau de rendement atteint en % de la moyenne selon les contraintes hydriques du milieu pédoclimatique – synthèse de 52 essais Grand Sud de 2014 à 2018, détail en page 26

Les variétés en italiques sont les nouveautés qui n'ont pas encore un classement stabilisé notamment sur les notations maladies

Rendements 2019 et résultats pluriannuels

Résultats de la récolte 2019 : région Sud-Ouest

Les résultats ci-dessous sont issus d'un regroupement de 5 essais sur la région du Sud-Ouest :

- Auch (32)
- Castelnaudary (11)
- Labastidette (31)
- Laurac (11)
- Montesquieu-Lauragais (31)

Dans ces essais, des variétés très précoces adaptées à un climat méditerrané ont été testées. Cependant, ces variétés ne sont pas regroupées et diffusées dans ces synthèses, car sur 2 sites, elles ont subi des dégâts de gel tardifs (gel d'épillets et destruction de pollen) qui les ont fortement pénalisées.

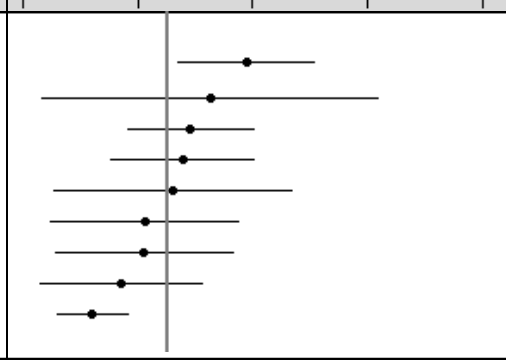
Dans le regroupement proposé ci-dessous, les rendements moyens des essais varient entre 85 q/ha et 120 q/ha. Malgré des conditions d'implantation parfois tardives et un manque d'épi sur la plupart des sites, le remplissage s'est déroulé dans de très bonnes conditions, ce qui a permis d'exprimer pleinement le potentiel des parcelles en places.

Les variétés tardives à gros potentiel sont donc en tête de classement, assez proche de la référence rendement d'ANVERGUR. Les hétérogénéités de résultats entre site sont assez variables. ANVERGUR conserve une certaine régularité mais est plus variables que les années passées. CASTELDOUX est plus régulier mais réalise une contreperformance avec un rendement équivalent à MIRADOUX dans le regroupement, ce qui n'est pas étonnant car son comportement est meilleur dans des conditions plus difficile en fin de cycle. RGT VOILUR reste dans la moyenne et déçoit par rapport aux années passées/

Ces différences sont néanmoins à nuancer car l'écart entre la meilleure et la moins bonne variété n'est que de 7 q/ha. En effet la bonne année a été globalement favorable à toutes les variétés et les différences habituelles se sont largement estompées.

Résultats de la récolte 2019 : 5 essais région Sud-Ouest

VARIETES	Rendement à 15% valid traité fongicide Q/ha	% MG.	REGULARITE - Rendement à 15% validé moyenne et écart-type en q/ha (90 95 100 105 110)	Nombre d'essais >= à 100% de la moyenne
RELIEF	99.7	*104*		5
NOBILIS	98.1	*102*		3
ANVERGUR	97.3	*101*		3
RGT VOILUR	96.9	*101*		3
HERAKLION	96.5	*100*		3
TOSCADOU	95.3	*99*		2
SCULPTUR	95.3	*99*		2
MIRADOUX	94.3	*98*		2
CASTELDOUX	93.0	*97*		0
Moy. Générale	96.3		Le trait vertical représente la moyenne générale.	
ETR	4.4		La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport	
Nombre d'essais	5		à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.	



Pour la deuxième année consécutives, les essais ont integré des variétés précoces à ultra précoce plutôt adaptées au Sud-Est de la France. Dans ces variétés, on retrouve CLAUDIO, SANTUR et RGT AVENTADUR, trois varietés beaucoup plus précoces que SCULPTUR à montaison et à épiaison. Ces variétés ne sont donc pas conseillées dans le Sud-Ouest mais il est intéressant de juger leur performance, notamment en climat séchant en anticipation des conditions du changement climatique. L'année étant favorable au rendement avec un remplissage très favorable, ces variétés sont largement en retrait en étant 10 à 20% en dessous de la moyenne des essais. Sur 2 sites elles ont subit les effets tardifs du froid (autour de 0°C à la méiose et à épiaison) et leur potentiel chute à 50% de la moyenne des essais. Cela montre que risque de gel tardif est beaucoup plus grand avec ces variétés et que l'extrême précocité montaison est limitante.

Rendement des essais en quintaux par hectare

Commune :	AUCH	CASTELNAUDARY	LABASTIDETTE	LAURAC	MONTESQUIEU-LAURAGAIS	MOY. q/ha
Département :	32	11	31	11	31	
Organisme sous traitance glob :		ARTERRIS				
Date de semis :	25/10/2018	05/11/2018	26/10/2017	16/11/2018	26/10/2018	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	ARGILO-LIMONEUX MOYEN SANS CAILLOUX	BOULBÈNES SUPERFICIELLES	TERREFORTS MOYENS	TERREFORTS PROFONDS	
Prof. exploitable racines (cm) :	125	80	80	80	120	
Nature du précédent :	COLZA OLÉAGINEUX	TOURNESOL	COLZA OLÉAGINEUX	TOURNESOL	TOURNESOL	
RELIEF	111.2	94.3	87.2	91.0	114.8	**99.7**
NOBILIS	102.1	97.5	76.0	89.7	125.4	**98.1**
ANVERGUR	107.0	96.2	84.8	84.2	114.3	**97.3**
RGT VOILUR	104.1	88.4	89.0	89.2	113.9	**96.9**
HERAKLION	96.1	97.0	81.6	88.4	119.3	**96.5**
TOSCADOU	106.1	90.4	88.2	81.1	110.6	**95.3**
SCULPTUR	97.1	89.1	84.6	90.9	114.7	**95.3**
MIRADOUX	105.6	87.6	85.9	81.4	110.8	**94.3**
CASTELDOUX	100.1	89.2	83.7	82.8	109.3	**93.0**
Moy. générale (q) :	**103.2**	**92.2**	**84.7**	**86.7**	**114.5**	**96.3**
Ecart type résiduel essai :	2.7	1.8	3.0	2.9	4.5	4.4

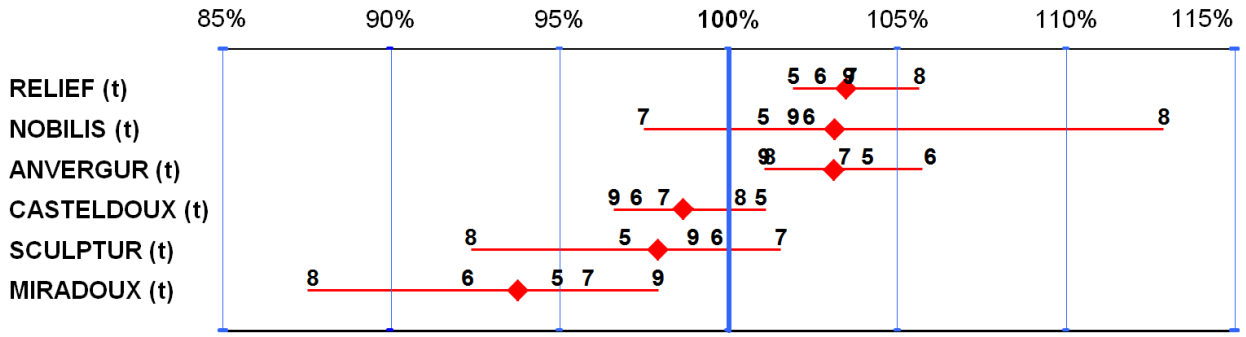
Rendement des essais en % de la moyenne générale

Commune :	AUCH	CASTELNAUDARY	LABASTIDETTE	LAURAC	MONTESQUIEU-LAURAGAIS	MOY. q/ha
Département :	32	11	31	11	31	
Organisme sous traitance glob :		ARTERRIS				
Date de semis :	25/10/2018	05/11/2018	26/10/2017	16/11/2018	26/10/2018	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	ARGILO-LIMONEUX MOYEN SANS CAILLOUX	BOULBÈNES SUPERFICIELLES	TERREFORTS MOYENS	TERREFORTS PROFONDS	
Prof. exploitable racines (cm) :	125	80	80	80	120	
Nature du précédent :	COLZA OLÉAGINEUX	TOURNESOL	COLZA OLÉAGINEUX	TOURNESOL	TOURNESOL	
RELIEF	108	102	103	105	100	**104**
NOBILIS	99	106	90	104	109	**102**
ANVERGUR	104	104	100	97	100	**101**
RGT VOILUR	101	96	105	103	99	**101**
HERAKLION	93	105	96	102	104	**100**
TOSCADOU	103	98	104	94	97	**99**
SCULPTUR	94	97	100	105	100	**99**
MIRADOUX	102	95	101	94	97	**98**
CASTELDOUX	97	97	99	95	95	**97**
Moy. générale (q) :	**103.2**	**92.2**	**84.7**	**86.7**	**114.5**	**96.3**
Ecart type résiduel essai :	2.7	1.8	3.0	2.9	4.5	4.4

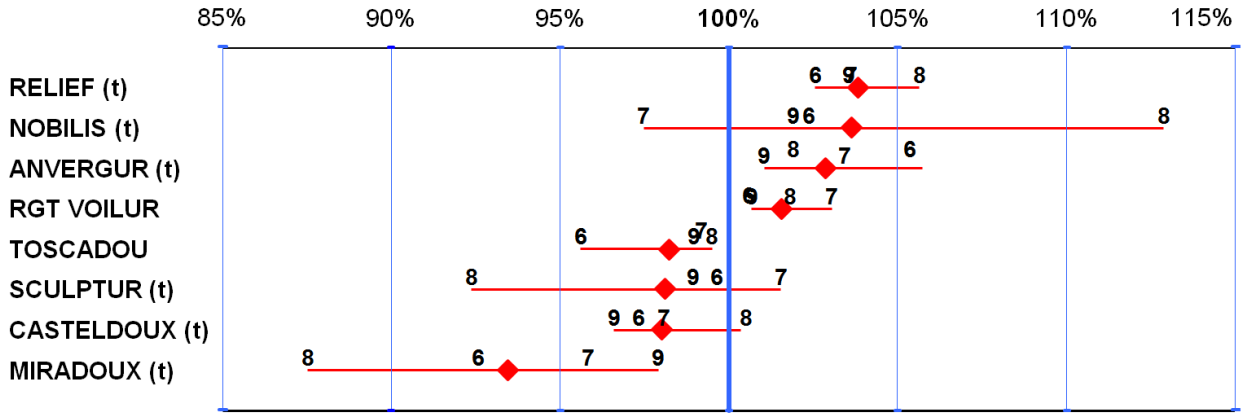
Rendements pluriannuels Sud-Ouest

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Le rendement est exprimé en % des variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle. (ex : 6 = 2016 ; 7 = 2017)

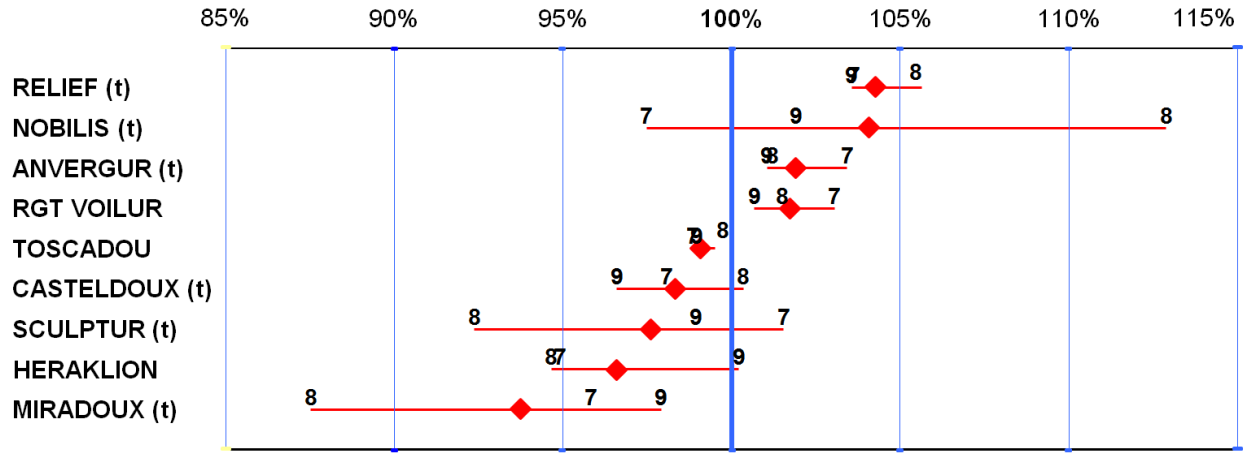
Variétés présentes 5 ans



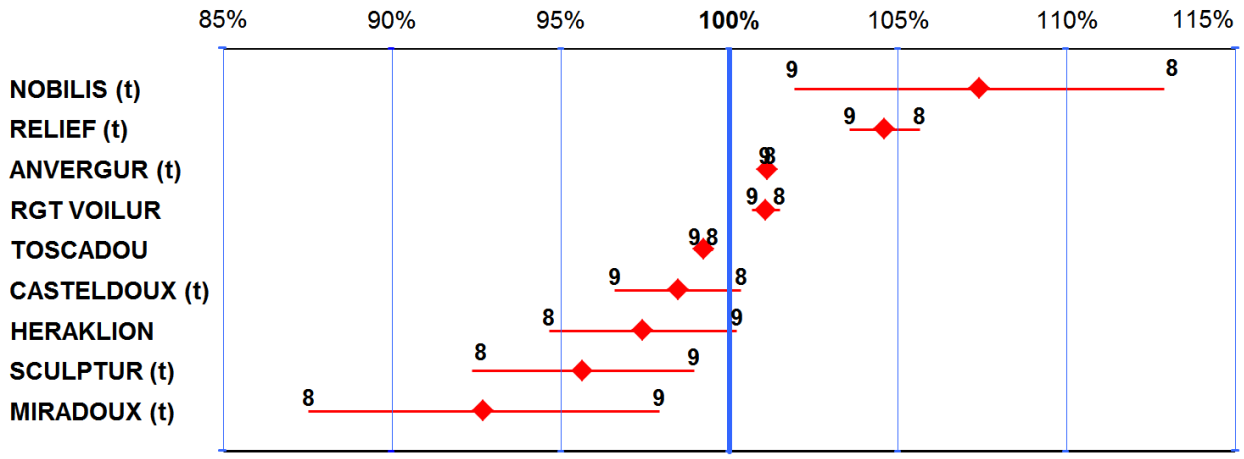
Variétés présentes 4 ans



Variétés présentes 3 ans



Variétés présentes 2 ans



Localisation des essais blé dur Sud-Ouest 2019



AUCH (32)
Alluvions limoneuses profondes

Alluvions limoneuses profondes de fond de vallée à bon potentiel. Les semis ont été réalisés fin octobre dans de bonnes conditions avec une bonne levée. Le site, lié à son passé d'épandage de matière organique, a des reliquats d'azote très importants (supérieur à 150 kgN/ha sortie hiver), ce qui permet de garder des talles secondaires compétitives d'autant que l'essai est moins touché par le sec que les autres sites. Le rayonnement important, l'absence de déficit hydrique et nombre très restreint de jours d'échaudage permet de conserver une bonne fertilité et d'obtenir un nombre de grains/m² très important (22 000 grains/m² en moyenne). Ce nombre de grains important, lié en partie à la mise en place d'un nombre d'épis important, limite l'expression du PMG malgré les bonnes conditions de remplissage. Cela n'empêche en rien l'expression du potentiel avec des rendements très élevés. Du côté des maladies, la pression a été faible même s'il a été possible d'observer le « cortège » habituel : oïdium, rouille jaune, rouille brune et septoriose.

LA BASTIDETTE (31)
Boulbènes peu profondes

Limons séchants de potentiels moyens. Les semis ont été réalisés fin octobre et les conditions de levée ont été bonnes, notamment sur ce site où les implantations peuvent être délicates. Le sec a montaison a un impact plus fort car la réserve en eau du sol est faible et s'épuisent rapidement. Le déficit hydrique n'est pas négligeable et représente un manque de 65 mm du stade épi 1cm au stade floraison. Le nombre d'épi est donc correct car de nombreuses talles ont régressées. Le sec au moment de la floraison n'autorise qu'une fertilité modeste, le nombre de grains/m² est finalement en retrait. Le PMG est par contre bon pour ce site plutôt habitué à des PMG autour de 40 alors qu'ils sont en moyenne de 50 cette année. Les rendements sont donc très bons pour ce secteur grâce à des conditions de remplissage très favorables. Les maladies du feuillage ont été très discrètes. Au final, le rendement est supérieur de 40% par rapport au potentiel du site.

MONTESQUIEU LAURAGAIS (31)
Argilo calcaires profonds du sillon Lauragais

Très bon argilo-calcaire profond à fort potentiel. Les semis ont été réalisés fin octobre dans de bonne condition. Les levées ont été correct mais le sec a été intense très rapidement : la réserve de survie est atteinte au stade 2 nœuds, ce qui est historiquement très précoce. Le nombre d'épis/m² est donc en retrait est historiquement faible (366 épis/m² en moyenne). Par contre, le rayonnement est très élevé avec quelques pluies salvatrices à partir de la méiose et le nombre de jours d'échaudage est très faible. La fertilité par épi et le PMG sont des records jamais atteint auparavant (fertilité de 55 grains/épi en moyenne contre 43 habituellement et PMG de 57 en moyenne contre 46 habituellement !!!). Ces deux composantes exceptionnellement élevées rattrapent le déficit d'épi de la parcelle et le potentiel final est excellent. Côté maladie, très peu d'impact avec une rouille jaune et brune tardive. Au final, le rendement est supérieur de 30 à 35% par rapport au potentiel du site.

LAURAC (11)
Coteaux – Audois

Argilo calcaire superficiel de potentiel moyen. Les semis ont été réalisés mi-novembre à la suite d'un tournesol récolté tardivement. Les conditions de levée sont plus délicates mais correctes. Le site, plus tardif que les autres, à subit les effets du sec montaison de façon plus négative. Le nombre d'épis mis en place est néanmoins d'un bon niveau (400 épis/m²). Le sec est plus pénalisant sur ce sol superficiel et le déficit hydrique s'élève à 60mm. A l'inverse des autres situations, le rayonnement est faible sur la fin de montaison et pendant le remplissage, la fertilité est donc en retrait. Les conditions de remplissage restant favorables malgré la tardivité du site, les PMG sont d'un très bon niveau (55 en moyenne contre 47 habituellement). Le potentiel est donc très bon grâce aux conditions de remplissage. Le site est également très peu touché par la maladie. Au final, le rendement est supérieur de 30 % par rapport au potentiel du site.

CASTELNAUDARY – LOUDES (11)
Argilo-limoneux du Lauragais Audois

Sol argilo-limoneux profond à fort potentiel. Les semis ont été réalisés début novembre dans des conditions humides, après un mois d'octobre largement plus humide que sur les autres sites. Le nombre de plantes/m² levées est donc très faible (162 plantes/m²). Par la suite le sec est venu brutalement, ce qui n'a pas permis de maintenir une population épis correcte puisque la moyenne de l'essai est à 290 épis/m². Les

conditions de fin de montaison et de remplissage sont par contre très favorable (rayonnement, retour de quelques pluies salvatrices et très peu de jours échaudants), ce qui permet d'accéder à un rendement exceptionnel et inattendu à 120 q/ha de moyenne. Les maladies sont également discrètes même si il est possible de noter la présence de septoriose, oïdium, rouille jaune et rouille brune. Au final, le rendement est supérieur de 30% par rapport au potentiel du site.

Description des essais 2019

	Essais du réseau Sud-Ouest Données climatiques calculées pour les stades de la variété ANVERGUR				
Essai	**Auch (32)**	**Montesquieu Lauragais (31)**	**Labastidette (31)**	**Laurac (11)**	**Castelnaudary (11)**
Région	Vallée du Gers	Sillon Lauragais	Terasses de Garonne	Coteaux du Lauragais audois	Sillon Lauragais
Sol	Alluvion limoneuse	Argile limoneuse profonde	Limon sableux superficiel	Terrefort moyen	Argile limoneuse profonde
Précedent	Colza d'hiver	Tournesol	Colza d'hiver	Tournesol	Tournesol
Date semis	25/10	26/10	26/10	16/11	05/11
Réserve Utile (mm)	170	150	100	100	120
Irrigation (mm/nombre d'apport)	NON	NON	NON	NON	35 mm / 1
Pluie (mm) entre le semis et le stade épi 1 cm	185	212	169	141	138
Pluie (mm) entre le stade épi 1 cm et floraison	84	88	68	79	123
Déficit hydrique (mm) entre le stade épi 1 cm et floraison	2	6	64	61	8
Nombre de jours d'échaudage entre le stade floraison et grain laiteux	1	2	2	2	1
Nombre de jours d'échaudage entre le stade grain laiteux et grain pâteux	7	7	7	7	6
Rayonnement 2N - floraison (Cal/cm²)	13624	18296	16605	14256	16876
Quotient photothermique (Cal/cm²/°C) entre le stade 2N et floraison	34.2	37.8	35.6	33.9	33.5
Rayonnement floraison - GL (Cal/cm²)	11593	12144	11752	10230	11160
Rayonnement GL - GP (Cal/cm²)	10344	9762	9695	9629	9338
Dose totale d'azote	60 u	208 u	165 u	202 u	215 u
Nombre d'apport et fractionnement Valorisation par les pluies : Rouge = moins de 15mm dans les 15 jours ; Vert = plus de 15mm dans les 15 jours	60	78 / 80 / 50	46 / 17 / 67 / 35	29 / 43 / 70 / 60	65 / 80 / 70
INN au stade 2 nœuds simulation pour la variété ANVERGUR	1.06	1.07	1.08	0.93	1.08
INN au stade floraison simulation pour la variété ANVERGUR	1.08	1.07	**1.18**	1.08	1.09
Biomasse à floraison et maturité **en % de la biomasse potentiel** (sans contrainte climatique)	**100%** 87%	**99%** 94%	**76%** 64%	**77%** 76%	**98%** 92%
Moyenne stress hydrique [levée - épi1cm]	0%	0%	0%	0%	0%
Moyenne stress hydrique [épi1cm - 2N]	0%	0%	0%	2%	0%
Moyenne stress hydrique [2N - DFE]	0%	0%	7%	7%	0%
Moyenne stress hydrique [DFE - floraison]	0%	2%	66%	56%	6%
Moyenne stress hydrique [Floraison - Maturité]	27%	13%	48%	25%	15%
Moyennestress azoté [levée - épi1cm]	0%	0%	0%	0%	0%
Moyenne stress azoté [épi1cm - 2N]	0%	0%	0%	1%	0%
Moyenne stress azoté [2N - DFE]	0%	0%	0%	2%	0%
Moyenne stress azoté [DFE - floraison]	0%	0%	0%	0%	0%
Moyenne stress azoté [Floraison - Maturité]	0%	2%	0%	0%	1%
Oïdium	++	+	-	-	+
Septoriose	++	+	+	-	++
Rouille jaune	++	++	-	+	++
Rouille brune	++	++	++	++	++
Fusariose épis	+	+	+	+	++
Verse	+	+	+	-	-
Plantes/m²	242	236	251	230	162
Epis/m²	493	366	397	400	291
Grains/épi	44.7	54.6	40.4	38.5	
Grains/m²	22 048	19 933	15 968	15 666	
PMG	47.0	56.9	50.0	55.1	
Poids/épi (g.)	2.10	3.11	2.02	2.17	
Rendement	**103.2**	**114.5**	**84.7**	**86.7**	**92.2**
Protéines (%)	12.9	12.9	13.6	13.5	12.1
PS	82	84	82	84	85

Notation maladies dans le bloc non traité :
- : Absence
+ : Présence faible
++ : Présence moyenne
+++ : Présence forte

Elaboration du rendement

Pour élaborer leur rendement, les variétés empruntent des chemins différents. Les caractéristiques physiologiques jouent sur l'adaptation des cultures aux contraintes du climat et aux milieux : précoces ou tardifs avec un nombre d'épis et une taille de grain plus ou moins élevés.

Ces caractéristiques variétales dépendent aussi beaucoup des conditions agro climatiques de l'année.

En 2003, deux situations sont représentées :

- Nougaroulet, assez représentatif de l'année, a subi des stress hydriques à montaison très importants avec pour conséquence peu d'épis et peu de grains. Les PMG sont corrects malgré les coups de chaleur.

- A En Crambade les blés n'ont pas souffert du stress hydrique. Les composantes épis et grains sont d'un bon niveau.

En 2004, la fin de cycle a été difficile suite à un important stress hydrique. Les situations à bonne réserve comme à En Crambade ont peu souffert et ont bien exprimé toutes les composantes. Par contre en sol moins profond comme à Monestrol le PMG a été beaucoup plus affecté

En 2005, le déficit hydrique a été exceptionnel de fin avril à la maturité (moins marqué à Nougaroulet qu'à Marquein et Montesquieu). Deux composantes ont été affectées : la fertilité épis et surtout le PMG.

2006 ressemble assez à 2005. A Nougaroulet : nombre de grains assez voisin avec des PMG légèrement inférieurs à ceux de 2005. A En Crambade : nombre de grains et PMG supérieurs en 2006 grâce aux pluies de mars qui ont reconstitué les réserves.

2007

Année atypique marquée par une humidité excessive en mai et juin avec pour conséquence des maladies du pied et des racines, des fusarioses sur épis et des verses ayant entraîné un échaudage très important. Au niveau des composantes, cela s'est traduit par une faible fertilité des épis et des PMG très faibles.

2008

L'année a été marquée par un automne sec et un printemps très humide. Comme en 2007, l'humidité excessive de mai-juin a entraîné des maladies du pied et des racines et des fusarioses sur épis. Mais les conséquences sur les rendements ont été moins fortes qu'en 2007. Les rendements de cette année sont corrects. Le nombre d'épis/m² et de grains/épi est normal. Le PMG est plus élevé qu'en 2007.

2009

L'année a été marquée par une pluviométrie exceptionnelle pendant l'hiver et des semis très échelonnés. L'hydromorphie hivernale a pénalisé le nombre d'épis au m². Par contre, la fertilité épis est bonne et les PMG sont bons (pas de stress hydriques fin de cycle).

2010 se caractérise par des rendements très élevés, un nombre d'épis parfois faible (sols superficiels) lié à des régressions de talles en avril (sec). Très bonne fertilité épis et bonnes conditions de remplissage du grain qui font des PMG élevés.

2011

L'année a été marquée par une sécheresse exceptionnelle courant montaison (avril-mai), ce qui a entraîné des régressions de talles et un nombre d'épis/m² faible. La fertilité épi a été bonne mais le PMG a pu être affecté par la sécheresse (surtout En Crambade). Les rendements sont donc assez bas (à très bas pour En Crambade).

2012

L'année est marquée par un automne sec et doux qui favorise un fort développement de biomasse. Le mois de février, extraordinairement froid (jusqu'à -15 °C à En Crambade) fait geler certains maître brins. Les blés durs sont très touchés par ce froid, les feuilles jaunissent. Le mois de mars sec ne facilite pas la reprise de végétation. Au final, le nombre d'épis/m² est très faible. Les conditions fraîches à partir du mois d'avril favorisent une excellente fertilité épis et un très bon remplissage des grains qui permet d'atteindre de très bons rendements dans nos essais et des rendements exceptionnels chez les agriculteurs de la région.

2013

L'année se caractérise par une pluviométrie particulièrement élevée de Janvier à Juin. Quelques parcelles subissent un excès d'eau surtout dans les boulbènes ou en bas de coteaux. Le tallage est correct et les pluies au printemps permettent une bonne assimilation des apports d'azote. Le mois de mai, particulièrement froid (température -3°C par rapport à la normale), allonge le cycle et retarde la floraison. Les pluies continues en mai et juin favorisent le développement des maladies sur épis et de nombreux symptômes apparaissent vers la mi-juin entrainant un remplissage des grains tout juste moyen. Dans la région, un gradient de rendement est observé d'Ouest en Est avec de très bons rendements à l'Est de l'Aude et de plus mauvais dans le Gers (écarts de rendement certainement liés à de l'hydromorphie).

2014

Les semis se réalisent sur deux périodes : fin octobre dans de bonne condition, puis entre la fin novembre et la mi-décembre. Les parcelles hydromorphes subissent les excès d'eau hivernales et printaniers (boulbènes, bas de

coteaux, fond de vallées). Fait marquant : la rouille jaune se développe rapidement dès le mois d'avril. Les foyers deviennent vite incontrôlables et la maladie restent présente jusqu'à la récolte avec des pustules présentes sur les épis. Les conditions climatiques en montaison sont bonnes mais les sols superficiels sont impactés. La deuxième partie de remplissage est contraignante (entre 10 et 12 jours de jours échaudants avec beaucoup de vent), ce qui pénalise les sols superficiels. Au final, le potentiel de rendement est très lié au nombre d'épis/m². En moyenne les rendements sont bons à excellent selon les situations avec de forte hétérogénéité liée au sol hydromorphe.

2015

La campagne 2015 débute par des semis assez groupés fin octobre au profit de sol bien ressuyé voire trop sec pour certaine reprise. Les levées sont par contre beaucoup plus tardives avec le retour, parfois brutal, des pluies sur la fin du mois de novembre pour l'Ouest audois et dès la mi-novembre pour l'Ouest de la région. Les pluviométries sont importantes à l'automne et au début du printemps, ce qui permet de réaliser un bon tallage et de rattraper quelques situations déficitaires en nombre de plantes/m² lié aux levées tardives et aux excès d'eau ponctuels au moment des levées. Le nombre d'épis/m² est assez bon globalement. Le début de la montaison se déroule dans de très bonnes conditions. Par la suite, le sec s'installe progressivement à l'approche de la floraison et impactent l'ensemble de la région mais plus durement les boulbènes et les sols superficiels. Malgré ces conditions, la fertilité des épis est bonne ce qui permet de mettre en place un nombre de grains/m² très important à l'exception des situations limitées par le nombre d'épis au départ ou les situations très stressantes (sols superficiels et boulbènes). La première partie de remplissage se déroule dans des conditions idéales à l'inverse de la deuxième partie de remplissage plus contraignante avec un effet très fort du sec et des températures échaudantes. L'ouest audois est plus impacté, comme les terrasses de Garonne. Le Lauragais est plus épargné. La rouille jaune a été très discrète et tardive, la septoriose a été présente en début de cycle. La rouille brune est par contre arrivée assez précocement et a explosé en fin de cycle. Au final, le rendement est très lié au PMG atteint sur la parcelle car c'est le premier facteur limitant. En moyenne les rendements sont corrects à bons selon les situations.

2016

Les semis se réalisent majoritairement fin octobre et mis à part une partie de la Haute-Garonne, il faut attendre le 20 novembre pour observer des pluies significatives. Les levées sont donc correct mais parfois limitantes en fonction de la préparation du sol. La douceur extrême de l'hiver (décembre, janvier et février à plus de 2°C au-dessus des médianes) permet un tallage correct voir exceptionnel dans certain secteur. Les pucerons sont très présents à l'automne. Les cultures prennent de l'avance et le fond de cuve des maladies est présent. Avec la douceur, la plupart des blés durs rallongent leur cycle avec l'apparition d'une feuille supplémentaire, ce qui repositionne l'année comme normale en termes de précocité (les blés durs épient après les blés tendres). La rouille brune se manifeste très tôt, parfois à épi 1cm dans certaines parcelles mais elle devient explosive après le stade 2 nœuds. La rouille jaune est présente également mais plus difficilement observable compte tenu de l'attaque de rouille brune. Des symptômes de JNO et de mosaïques sont observés avant épiaison dans de nombreuses parcelles. Malgré la douceur, le nombre d'épis/m² n'est pas exceptionnel, il est bon en sol profond (peu de déficit hydrique pendant la montaison) et plutôt bas en sol superficiel (sec plus sévère à partir de la « dernière feuille pointante »). La fertilité des épis est dans la moyenne, à l'exception des sites touchés par le coup de froid (entre -1 et +1°C) au stade méiose qui altère cette composante de rendement. Par la suite les PMG sont dans assez bons en sol superficiel à très bons en sol profond. Au final, le rendement est très lié au nombre d'épis/m² et au nombre de grains/m² et qui dépend de l'importance du déficit hydrique pendant la montaison. En moyenne les rendements sont bons à exceptionnels.

2017

Les semis s'effectuent après une interculture exceptionnellement sèche et sans repousses. Il faut attendre les pluies de mi-octobre pour retravailler les sols et permettre la moitié des semis entre fin-octobre à début novembre. Un épisode de pluie jusqu'au 15 novembre stoppe les chantiers de semis qui reprennent à la mi-novembre et s'étalent jusque début décembre pour une partie. Les pluies permettent des levées homogènes et correct avec des créneaux de désherbage pré et post-levée importants. Après les levées, le sec s'installe et le mois de janvier est très froid, ce qui évite l'installation d'une végétation exubérante et un enracinement optimal. Malgré une importante douceur par la suite, la végétation reste contenue et le nombre d'épi/m² mis en place est correct à légèrement en retrait. Le mois d'avril est décisif dans le potentiel avec le retour du sec de façon brutal qui impact les sols superficiels et des coups de froid atypiques pour la région sont observés : jusqu'à -3.5°C autour du 19 au 22 avril puis fin avril. Les parcelles exposées sont touchées avec des destructions d'épillets par petits ronds dans les parcelles (suivant la précocité des blés), et des stérilités de grains. Les maladies sont très discrètes avec un peu de septoriose au stade 2 nœuds mais rapidement stoppé et une explosion de rouille brune qui arrive très tardivement (vers grain laiteux). Le nombre d'épis est finalement confortable en sol profond et correct à en retrait en sol superficiel. Les conditions de remplissage sont défavorables avec des températures élevées souvent accompagnés de vent et un déficit hydrique important. Les PMG sont bons malgré ces conditions de remplissage difficiles. Au final, le rendement est très lié à la fertilité des épis qui dicte le nombre de grains/m² et permet des rattrapages efficaces

en sols superficiels. En moyenne les rendements sont corrects à très bons. Les pluies du mois de mai qui ont maintenus le potentiel de rendement ont également permis une minéralisation exceptionnelle en fin de cycle qui permet d'atteindre des teneurs en protéines importante avec des potentiels d'un bon niveau.

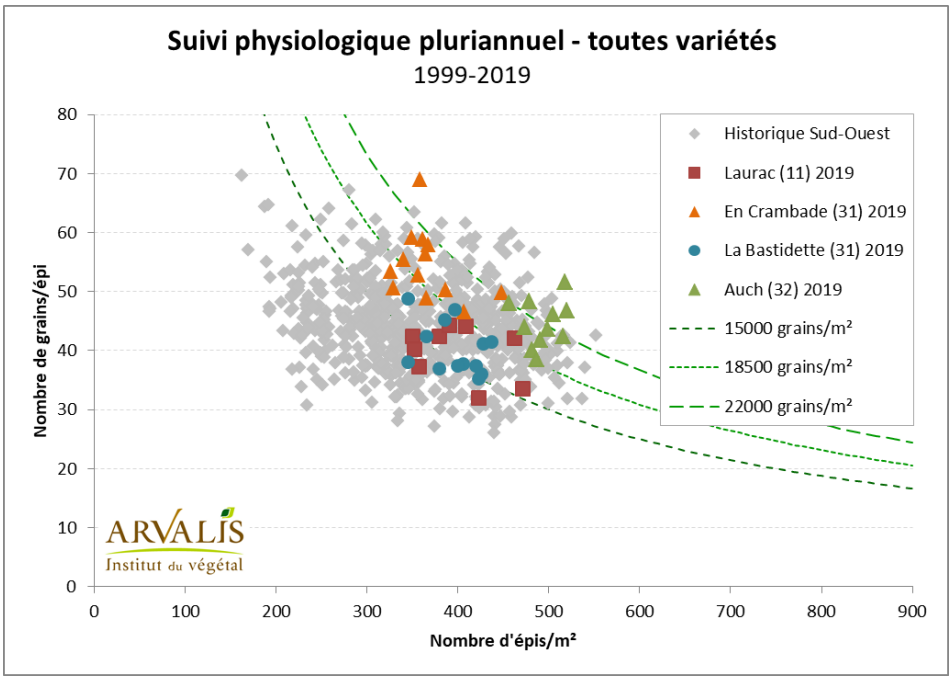
2018

L'année se caractérise par une humidité exceptionnelle pour la région durant tout le cycle de croissance et de maturité (+30 à +40% de pluviométrie par rapport à la médiane des 20 dernières années !). En effet, mis à part les conditions de semis, groupés fin octobre, sur des sols secs, dès le mois de décembre les pluies sont supérieures au médiane jusqu'en juillet. Les levées sont homogènes mais selon les conditions d'infiltration de sols, le tallage est réduit à inexistant avec une mise en place d'un nombre d'épis/m² en large retrait par rapport aux normales. Une grosse différence se fait en fonction des sols sur ce critère avec un avantage pour les sols superficiels et filtrant et de fortes contraintes pour les sols hydromorphes ou les sols à mauvaise structure. Par la suite, certains sites compensent avec de bonne fertilité d'épi. Malheureusement, les zones les plus pluvieuses (une partie de l'Aude, contrefort des Pyrénées, Sud de la Haute Garonne) ont été accompagnées de rayonnement exceptionnellement bas en montaison et autour de floraison. Dans ces situations les fertilités par épi sont également mauvaises avec des épillets atrophiés sans grains. La mosaïque est peu visible mais présente localement. Les maladies ont en premier lieu été représenté par la septoriose, qui grâce aux pluies, s'est exprimé au stade 2 nœuds des variétés sensibles mais est restée discrète par la suite. La rouille brune s'est peu développée et a été visible surtout en fin de cycle. Le remplissage a été très délicat est impacté pour 2 raisons principales : (i) premièrement, les conditions de pluie intense autour de la floraison ont permis une expression très forte des complexes fongiques sur épis : *fusarium graminearum* responsable des DON et *Microdochium spp.* qui a impacté la formation des grains touchés (le blé dur étant beaucoup plus sensible que le blé tendre). La maladie est responsable d'une partie de la chute des PMG. (ii) Deuxièmement, les grains ont été touchés par des conditions climatiques de remplissage mauvaises : sols saturés en eau (équivalent à un stress pour la plante) et rayonnement très bas. Par conséquent, les grains n'ont pas pu se remplir correctement. Les PMG sont donc très bas, -15% en moyenne par rapport au 10 dernières années. Au final, le rendement est très lié aux nombre d'épis/m² mis en place. C'est la seule composante différenciante cette année, les autres composantes ayant été durement impactées par le climat. En moyenne, les rendements sont très mauvais à juste correct avec au global -25 à -40% de potentiel par rapport à une année normale. Les teneurs en protéines sont correctes à bonnes mais les autres critères sont très dégradés : PS très bas, taux de moucheture et de mitadin élevé, présence de DON sur certains secteurs.

2019

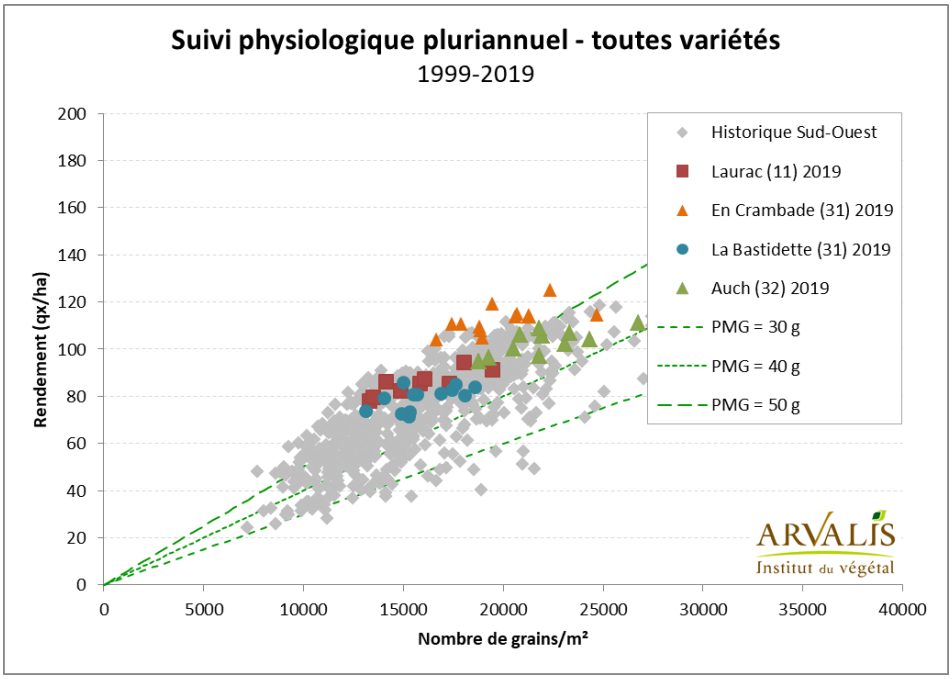
Cette campagne ne déroge pas à la règle des « extrêmes » : on voit de plus en plus souvent des années qui observent des extrêmes climatiques imprévisibles qui impactent en bien ou en mal les cultures. La campagne commence donc avec un extrême pluviométrique avant semis : le mois d'octobre cumule 2 à 3 fois plus de pluie que la normale avec un gradient Ouest-Est (l'Aude étant beaucoup plus arrosé). Les chantiers de semis sont donc perturbés : 20% des semis sont réalisés fin octobre à début novembre, le reste après le 15 novembre, voire sur le mois de décembre dans l'Aude. Les mois de février et mars sont très secs (-60 à -90% de pluie : autre extrême) ce qui arrêtent la progression de toutes les maladies mais perturbent également la mise en place du nombre d'épis. Les semis tardifs sont doublement impactés : levée difficile + sec début montaison. Les réserves de survis sont épuisés très précocement (autour du stade 2 nœuds) et les apports d'azote sont très mal valorisés. La fin de la montaison vient changer la « donne » avec le retour de quelques pluies salvatrices mais pas toujours suffisantes (valorisation des derniers apports d'azote) et les rayonnements sont très bons avec des températures qui restent clémentes (le mois de mai est très frais : -2°C par rapport aux normales). La méiose, l'épiaison et la floraison se déroulent dans des conditions finalement favorables, la fertilité des épis est ainsi très bonne : +3.5% en moyenne sur les essais (voire exceptionnelles dans certaines situations : +22% à En Crambade !). Pour compléter ce revirement de situation, le remplissage de déroule également dans d'excellentes conditions (très peu de jours échaudants et toujours un bon rayonnement). Les PMG sont également très bons quelques soient les situations : +10% en moyenne. Au final, le rendement est très lié à la fertilité des épis mis en place, qui différencie les sites à stress hydriques en fin de cycle contre ceux qui ont profités des quelques pluies de fin montaison. Les potentiels sont en moyennes très bons à excellent. Il est néanmoins possible de trouver des situations décevantes en semis tardifs avec un effet du sec montaison plus impactant, notamment dans l'ouest audois. Au global les potentiels sont 15 à 30% supérieurs aux normales. Les teneurs en protéines sont par contre en retrait par effet de dilution mais ne sont pas catastrophiques, les PS sont de très haut niveau, un peu de moucheture et de mitadin sont observés sans gravité.

Illustration avec les composantes de rendement des essais variétés 2019 et historiques

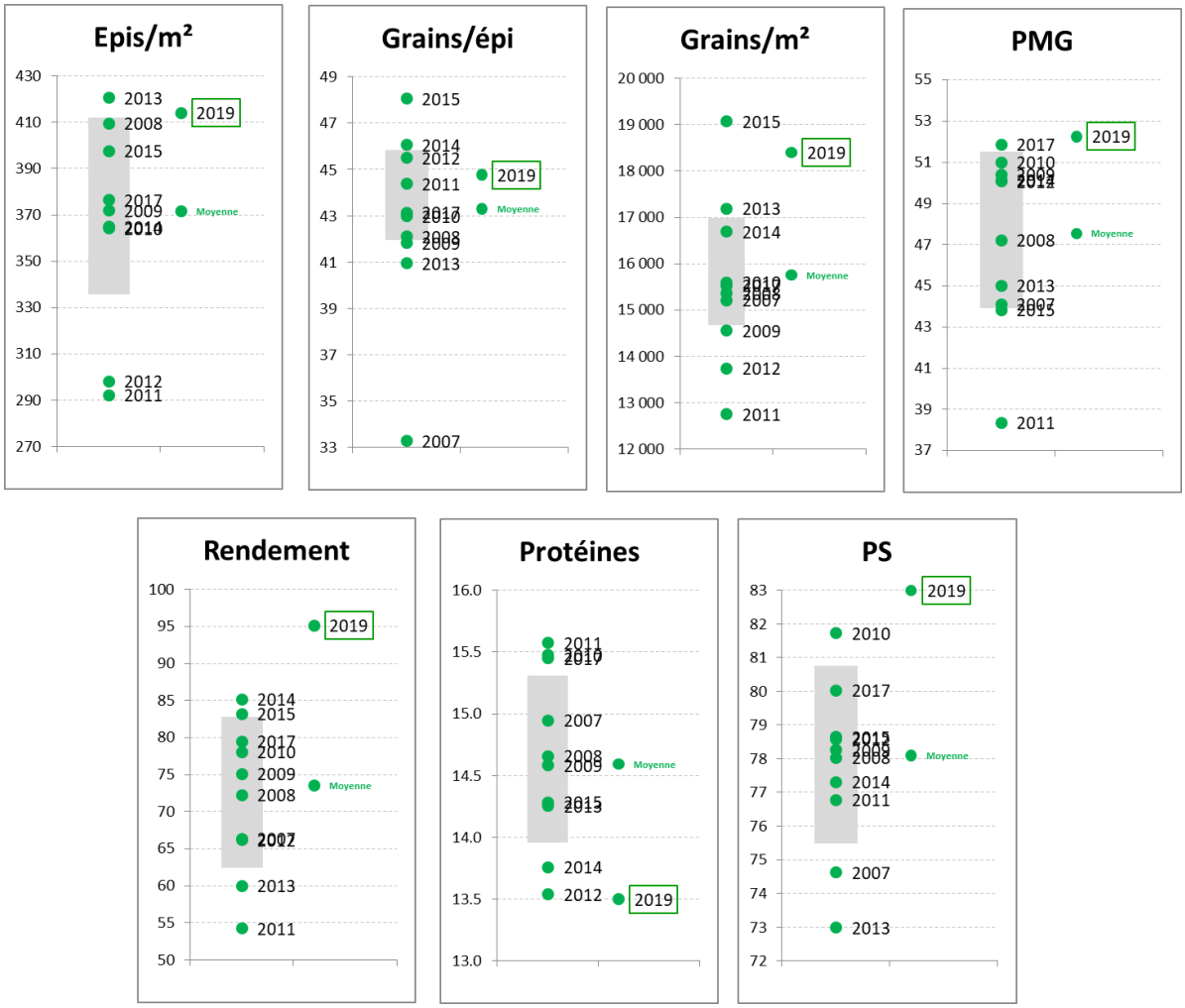


Sur les essais, il est ainsi possible d'observer des comportements différents mais globalement bons. Par rapport à l'historique, le nombre d'épis mis en place n'est pas limitant : autour de 350 à 400 épis/m² à l'exception du site d'Auch où l'on approche des records de nombre d'épis avec plus de 500 épis/m². Sur la fertilité, les disparités sont plus grandes avec des records sur le site d'En Crambade (1 variétés à 70 grains/épis !) et des résultats bons à moyen sur les autres sites. A noter que les points du site d'Auch sont sur la bordure du nuage de points historique, ce qui indique que la combinaison des composantes nombre d'épis et fertilité sont à leur maximum, autrement dit, les conditions ont été idéales pour l'expression de ces deux composantes. Les sites de Laurac et Labastidette sont plutôt dans le milieu du nuage de points ce qui indique des difficultés à un moment du cycle -- très certainement lié au stress hydrique plus présent autour de l'épiaison et la floraison.

Côté remplissage, les comportements sont beaucoup plus homogènes et l'ensemble des essais « frôlent » avec le maximum historique. Le site d'En Crambade est au-delà de l'historique, ce qui indique, ici aussi, que les conditions de remplissage ont été idéales et que les PMG ont pu pleinement s'exprimer. Cette composante rattrape et gomme les composantes plus moyennes mises en place précédemment sur Labastidette et Laurac. Sur Auch, malgré un très grand nombre de grains/m² (certaines variétés font des records : au-delà de 26 000 grains/m²), le PMG est très bons et se rapprochent également de la bordure du nuage de points historique.



Elaboration du rendement : moyenne de tous les sites blé durs Sud-Ouest de 2007 à 2019



Composante de rendement des variétés en 2019

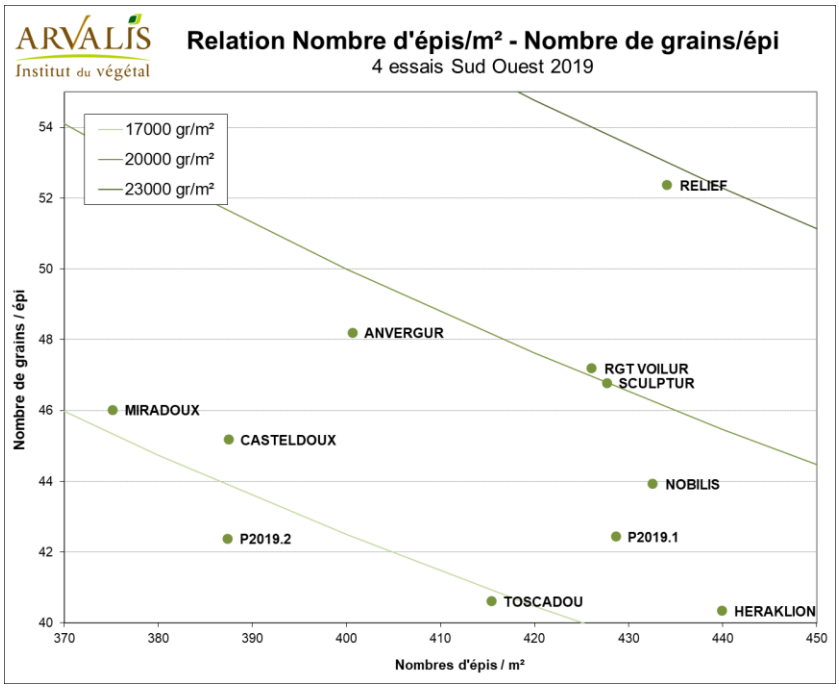
Le rendement s'établie en multipliant les 3 composantes de rendement suivantes :

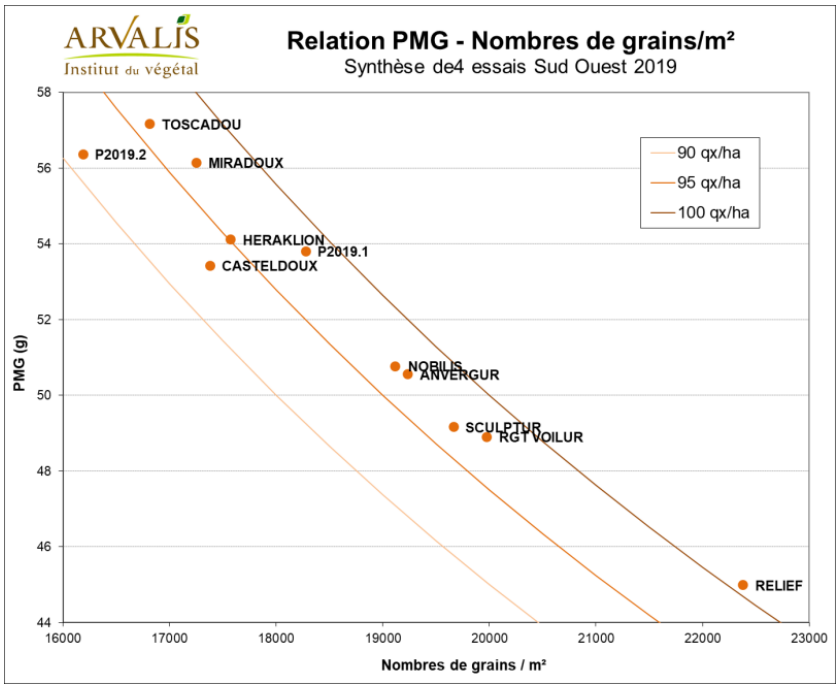
Rendement = Epis/m² x grains / épi x PMG (poids mille grains)

L'adaptation des variétés aux contraintes climatiques régionales tient beaucoup à la combinaison de ces 3 composantes et à la souplesse de chacune : capacité à augmenter la fertilité de l'épi ou le PMG pour compenser un nombre d'épis faible.

Densités d'épis et Fertilité : les variétés à fertilité épis élevée ont une meilleure capacité de rattrapage en cas de mauvais départ. Cette année, la fertilité épi a été très bonne à moyenne selon les situations. On peut noter que RELIEF a profité des conditions favorables pour obtenir des résultats très importants en fertilité avec 52 grains/épis en moyenne sur 4 essais. ANVERGUR, RGT VOILUR et SCULPTUR confirme leurs bons niveau de fertilité. En nombre d'épis/m² c'est MIRADOUX qui reste la plus modeste comme à son habitude, RELIEF et HERAKLION sont, à l'opposé, très fournis en épis.

PMG : d'une manière générale, les variétés associant des épis fertiles et un gros PMG sont assez « souples » dans l'élaboration de leur rendement. ANVERGUR est équilibré sur ces composantes, comme RGT VOILUR et SCUPTUR. MIRADOUX et TOSCADOU conservent leur caractéristique de très gros PMG, CASTELDOUX et HERAKLION ne sont pas très loin. RELIEF possède à l'inverse des PMG très faibles.





Composantes de rendement des variétés entre 2014 et 2019
Synthèse de 23 essais Sud-Ouest

PMG	EPIS/m²					
	Faible		Moyen		Elevé	
Elevé				ATOUDUR •		
	(P2019.2 ••)				(RGT AVENTADUR •)	(CLAUDIO •)
Moyen		MIRADOUX •• PESCADOU ••	TOSCADOU ••	(HERAKLION ••) (P2019.1 ••)	BABYLONE •	
			ANVERGUR ••• CASTELDOUX •• TABLUR •• (LG BORIS ••)	NOBILIS •••		
Faible				SCULPTUR •• RGT VOILUR ••		
	(SANTUR •••)				RELIEF •••	

••• Fertilité des épis importante
•• Fertilité des épis moyenne
• Fertilité des épis faible

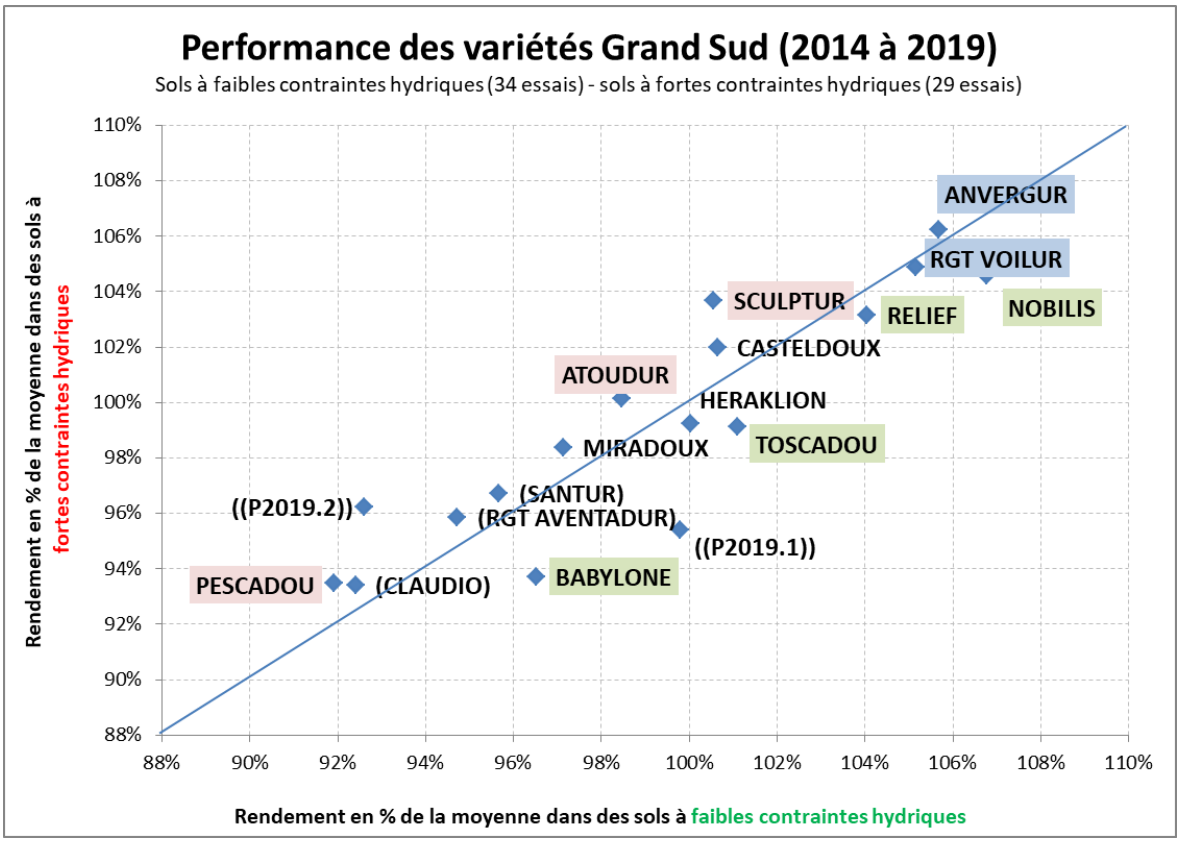
Comportements des variétés en fonction des contraintes hydriques du milieu pédoclimatique

En fonction de l'année, du type de contraintes que subit la variété au cours du cycle, ses résultats ne sont pas les mêmes. On peut ainsi observer que certaines variétés « résistent » mieux que d'autres à des sécheresses de montaison ou des conditions échaudantes de fin de cycle. Afin de connaitre un peu mieux ses spécificités variétales, nous avons scindés en 2 groupes les essais du Grand Sud de 2014 à 2019 en un premier groupe de 34essais ayant peu soufferts du manque d'eau pendant le cycle (l'alimentation en eau et en azote n'est pas limitante) et en un deuxième groupe de 29 essais ayant beaucoup plus soufferts des stress hydriques pendant la montaison et en fin de cycle.

Dans le groupe des variétés se comportant mieux en sols à fortes contraintes hydriques, on retrouve : SCULPTUR, ATOUDUR et PESCADOU. Dans une moindre mesure mais qui tirent un peu mieux leur « épingle du jeu » en sol difficile : CASTELDOUX, MIRADOUX et les variétés adaptés au pourtour méditerranéen : SANTUR, RGT AVENTADUR et CLAUDIO.

Dans le groupe des variétés qui se comportent mieux en sols profonds, on retrouve : NOBILIS, RELIEF, TOSCADOU et BABYLONE. Leur comportement est plus avantageux dans ce type de situations avec 2 à 3% de potentiel supplémentaire sur une moyenne pluriannuelle.

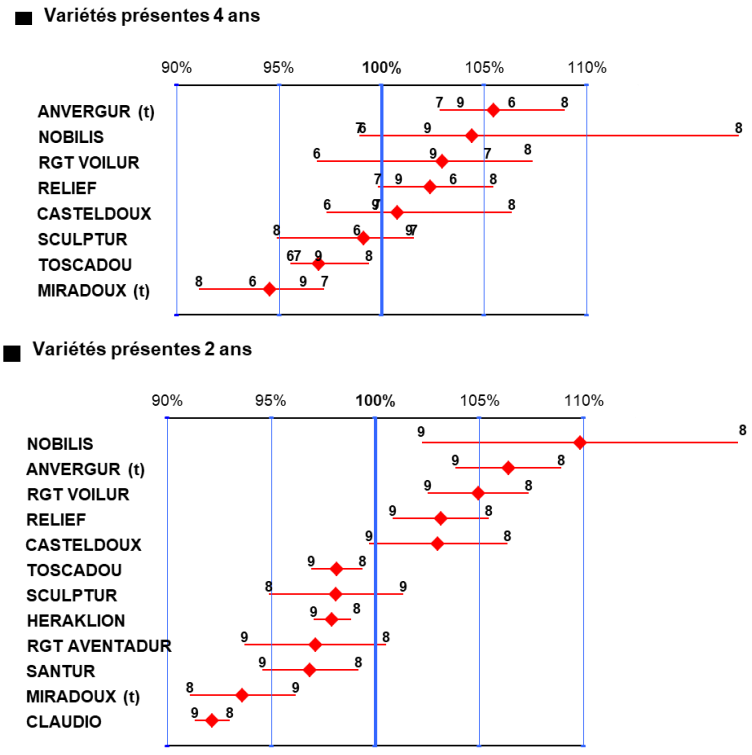
Certaines variétés sont aussi performantes en sol profond qu'en sol superficiel et sont dites **souples quelles que soient les conditions** : c'est notamment le cas d'ANVERGUR et RGT VOILUR.



() : Variétés présentes 2 ans et nécessitant un recul plus important pour connaitre leurs comportements
(()) : Variétés présentes seulement 1 an et nécessitant un recul plus important pour connaitre leurs comportements

En reprenant ces classements sur les essais Sud de 2014 à 2019, il est possible de réaliser des regroupements pluriannuels en scindant les essais selon les conditions de cycle plus ou moins échaudantes.

Regroupement pluriannuel dans les sols à fortes contraintes hydriques
34 essais Sud-Ouest et Sud-Est de 2014 à 2019



Dans les sols à fortes contraintes hydriques et à fort échaudage de fin de cycle, ANVERGUR reste la première variété en pluriannuel. NOBILIS et RGT VOILUR sont en haut de tableau mais sont très variables, beaucoup plus qu'en sol profond. Cela les prédestine plus naturellement vers des sols profonds bien que leur potentiel leur permet de s'adapter à de nombreuses situations.

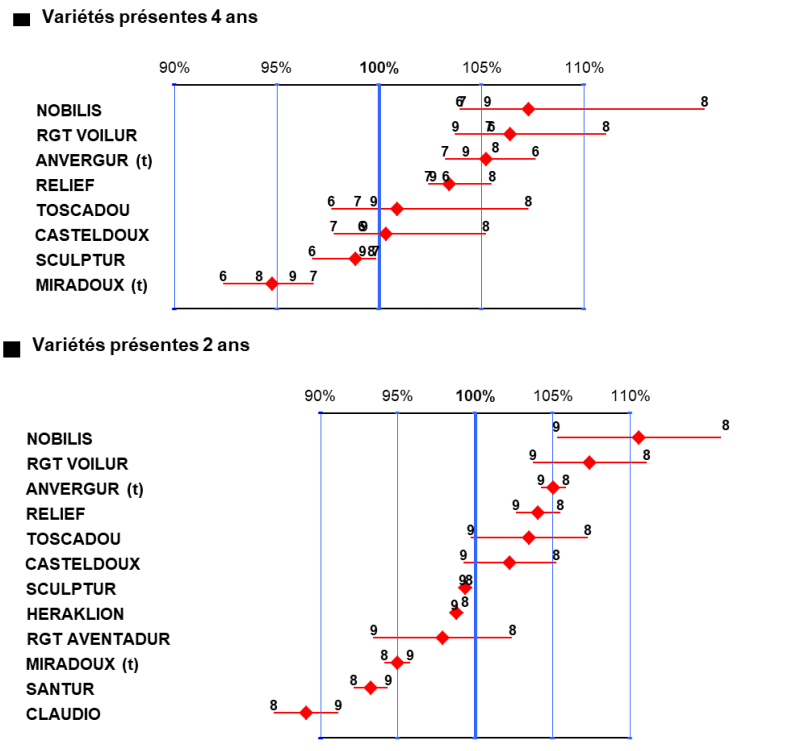
RELIEF se comportent bien en pluriannuel. Attention néanmoins, RELIEF semble bien se positionner mais souvent à la faveur des pluies tardives car dans les essais où le sec se prolonge jusqu'en fin de cycle, son potentiel diminue.

CASTELDOUX a un potentiel plus avantageux qu'en sol profond (où sa moyenne est inférieure à 100% de la moyenne ANVERGUR – MIRADOUX).

Dans les sols à faibles contraintes hydriques et à échaudage de fin de cycle plus confortable, ANVERGUR reste la première variété régulière et de très bon niveau. Mais elle concurrencé par NOBILIS qui peut se montrer beaucoup plus productive certaine année. RGT VOILUR semble également surpasser légèrement ANVERGUR mais avec plus de variabilité que sa grande sœur. RELIEF est également bien positionné dans ce type de milieu.

Ensuite les autres variétés ont des potentiels plus en retrait ou avec plus de variabilité. MIRADOUX conserve comme ANVERGUR sa régularité, tout comme SCULPTUR.

Regroupement pluriannuel dans les sols à faibles contraintes hydriques
34 essais Sud-Ouest et Sud-Est de 2014 à 2019

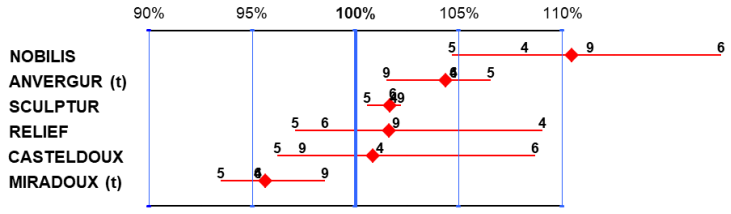


Comportements des variétés en fonction des sites historiques

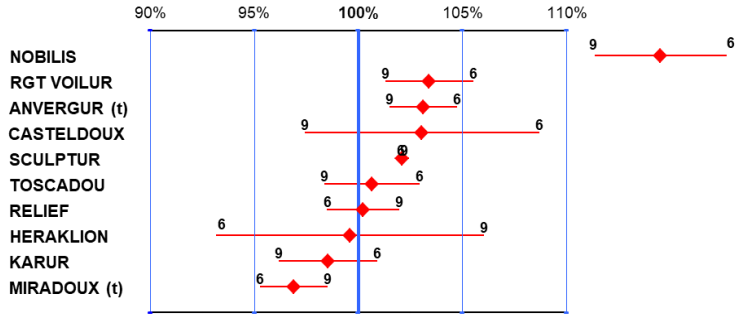
Depuis plusieurs années, les essais variétés sont implantés dans les mêmes sites. Chaque site à des contraintes différentes. Une approche pluriannuelle sur chaque site est également un moyen de juger de la performance de la variété selon le milieu. Vous trouverez ci-dessous, les résultats sur le site d'En Crambade (31), de Laurac (11) et de Labastidette (31).

Regroupement pluriannuel sur le site d'En Crambade (31)
Argilo-calcaire profond sur alluvions (RU=150mm)

Variétés présentes 4 ans



Variétés présentes 2 ans



En Crambade (31) – Sol à très forte réserve utile (150 mm) en argilo-calcaire profond sur alluvions.

Le site subit globalement peu de contraintes, que ce soit au semis ou en vegégtation. Le déficit hydrique devient sensible après le stade dernière feuille étalée en règle générale. L'échaudage pendant le remplissage est assez marqué mais l'impact sur les PMG est normallement assez contenu.

Les potentiels sur ce site sont très bons. L'année 2017 n'est pas représenté car le site a subit des dégats de gel tardif qui rendent inutilisable les résultats des variétés.

Dans ce milieu, NOBILIS se comporte très bien avec ANVERGUR et RGT VOILUR très régulierment en première position. Les autres variétés sont plutôt en retrait avec RELIEF, TOSCADOU et CASTELDOUX dans la moyenne et SCULPTUR qui se « défend » régulierment bien malgré son age.

Laurac (11) –Terrefort moyen à superficiel avec une reserve utile moyenne de 80mm.

Le site est plus froid en hiver avec un redemarrage lent de la végétation, une période sèche assez précoce en règle générale (autour du stade 2 nœuds) et un échaudage assez marqué.

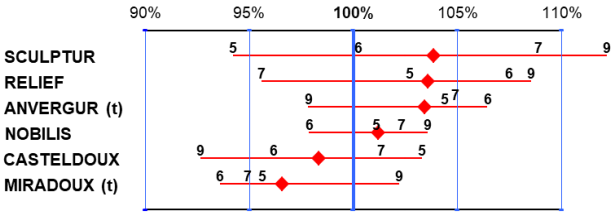
Les potentiels sont moyens mais les pluies ponctuelles en fin de cycle peuvent permettre des potentiels parfois très bons. L'année 2018 n'est pas représenté car le site a été très touché par du péitin échaudage rendant les résultats inutilisables.

Sur ce site, ANVERGUR est tallonné, voire depassé par SCULPTUR. RELIEF et NOBILIS sont également bien positionnés.

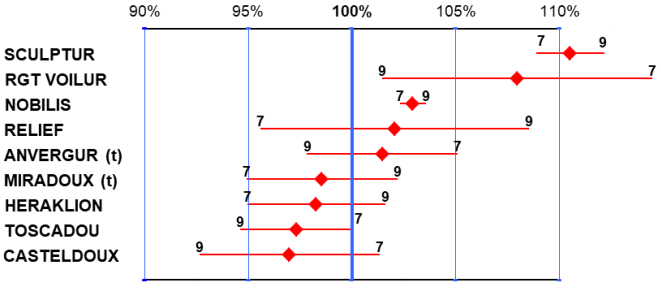
RGT VOILUR est très irrégulier, son comportement doit être validé par plus de recul dans ce milieu.

Regroupement pluriannuel sur le site de Laurac (11)
Argilo-calcaire moyen à superficiel (RU=80mm)

Variétés présentes 4 ans

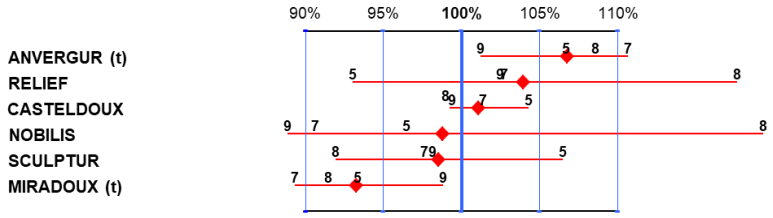


Variétés présentes 2 ans

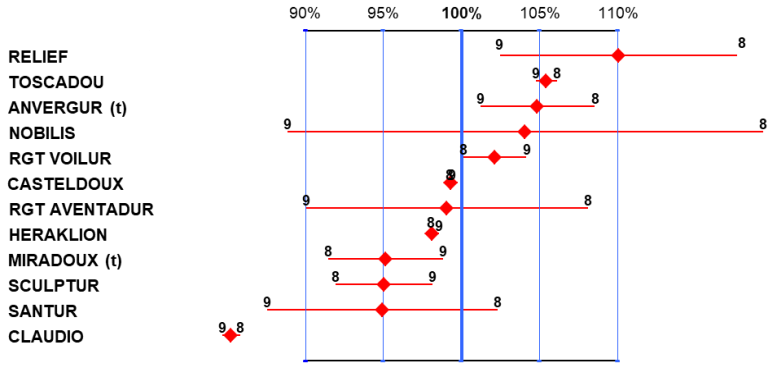


Regroupement pluriannuel sur le site de Labastidette (31)
Boulbène superficielle – limon battant hydromorphe (RU=80mm)

Variétés présentes 4 ans



Variétés présentes 2 ans



Labastidette (31) – Boulbène superficielle ou limon battant hydromorphe avec une RU de 80 mm

Le site se caractérise par des hivers humides qui impacte la mise en place des céréales avec des difficultés à la levée assez fréquentes. Ces tendances hydromorphes s'estompent dans la campagne pour laisser place à des conditions de sécheresse parfois violentes surtout en fin de cycle ou la finition est brutale.

Les potentiels sont souvent bas dans ce milieu mais les pluies en fin de cycle permettent d'accéder à un potentiel nettement supérieur depuis plusieurs années. L'année 2016 n'est pas représenté car l'essai a subit une phytotoxicité d'herbicide qui a rendu les résultats inutilisables.

Sur ce site, ANVERGUR se comporte également très bien. RELIEF avec une forte variabilité semble également bien se comporter, comme TOSCADOU et CASTELDOUX (attention à sa sensibilité septoriose) assez proche de la moyenne mais plus régulier. RGT VOILUR et SCULPTUR se comporte beaucoup moins bien.

Caractéristiques physiologiques des variétés

Précocité des variétés

La précocité à montaison est mesurée au stade épi 1 cm. La précocité à épiaison est proche de la précocité à maturité. Les deux précocités sont très liées mais certaines variétés sont plus sensibles aux températures hivernales : quand l'hiver est doux, leur montaison est accélérée, c'est le cas de CLAUDIO ou SCULPTUR par exemple

Précocité et risques climatiques : quelques caractéristiques à retenir :

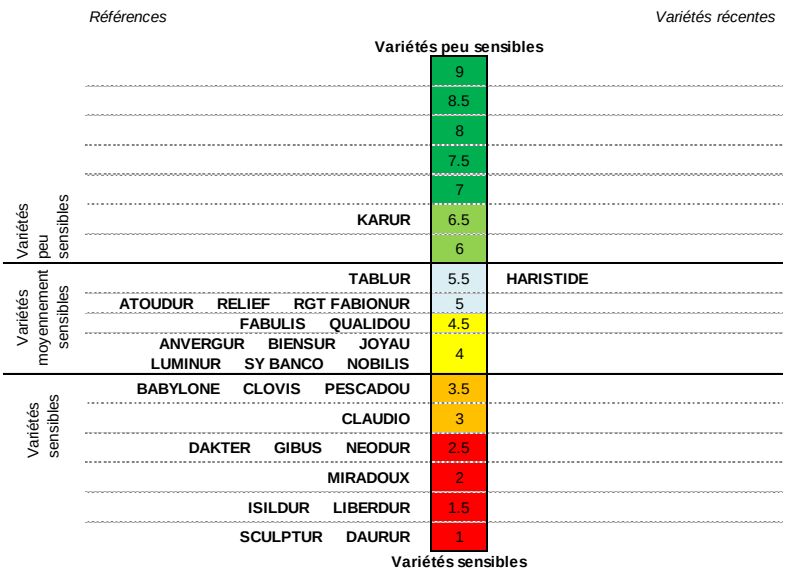
Une variété tardive échappe plus souvent au gel de printemps et a plus de chance de rattraper un accident précoce (excès d'eau ou sécheresse précoce). Mais elle subit plus fortement la sécheresse pendant le remplissage. Elle donnera donc de meilleurs résultats là où on ne manque pas trop d'eau en fin de cycle (sols profonds). Elle peut être semée tôt.

Une variété précoce subit moins la sécheresse pendant le remplissage mais elle est plus sensible aux accidents précoces. Elle est exposée au gel de printemps si elle est semée très tôt ou que l'hiver est très doux. Elle donnera de meilleurs résultats là où la sécheresse en fin de cycle est forte (sols séchants à faible réserve en eau).

		Précocité à montaison (Date début de période de semis optimale)				
		Très Précoce (10 novembre)	**Précoce** (05 novembre)	**1/2 Précoce** (01 novembre)	**1/2 Tardive** (25 octobre)	**Tardive** (20 octobre)
Précocité à Epiaison (Date fin de période de semis optimale)	**Tardive** (20 novembre)			HARISTIDE	RELIEF	RGT ENCABLUR
	1/2 Tardive (25 novembre)				BABYLONE LG BORIS MIRADOUX NOBILIS	BIENSUR JOYAU KARUR PESCADOU RGT MONBECUR
	1/2 Précoce (30 novembre)			ATOUDUR DAKTER HERAKLION	ANVERGUR CASTELDOUX DAURUR DUROFINUS RGT FABIONUR RGT VOILUR SY BANCO TOSCADOU	
	Précoce (30 décembre)		SCULPTUR			
	Très Précoce (30 décembre)		CLAUDIO SANTUR			
	Ultra Précoce (30 décembre)	RGT AVENTADUR				

Tolérance au froid

Classement des variétés par rapport à la tolérance au froid
Synthèse pluriannuelle nationale (2007-2017)



Source : essais pluriannuels ARVALIS (2007-2017)

Des essais de résistance au froid sont réalisés par ARVALIS – Institut du végétal, l'INRA et certains obtenteurs dans des situations avec un froid hivernal marqué. La tolérance indiquée concerne donc le gel hivernal par destruction de plantes.

Pour notre région, la tolérance au froid doit être considérée comme un critère indicatif complémentaire à d'autres caractéristiques pour le choix variétal.

Les variétés TABLUR, ATOUDUR apportent de la tolérance au froid. Les variétés RELIEF et ANVERGUR ont une tolérance au froid moyenne tandis que SCULPTUR est très sensible.

Tolérance à la verse

La verse provoque des dégâts de rendement variables selon son intensité et surtout selon sa précocité. Même en l'absence de perte de rendement, les effets de la verse peuvent être très négatifs : augmentation de la moucheture et du mitadinage, dégradation de la qualité sanitaire.

Les facteurs qui favorisent la verse sont :

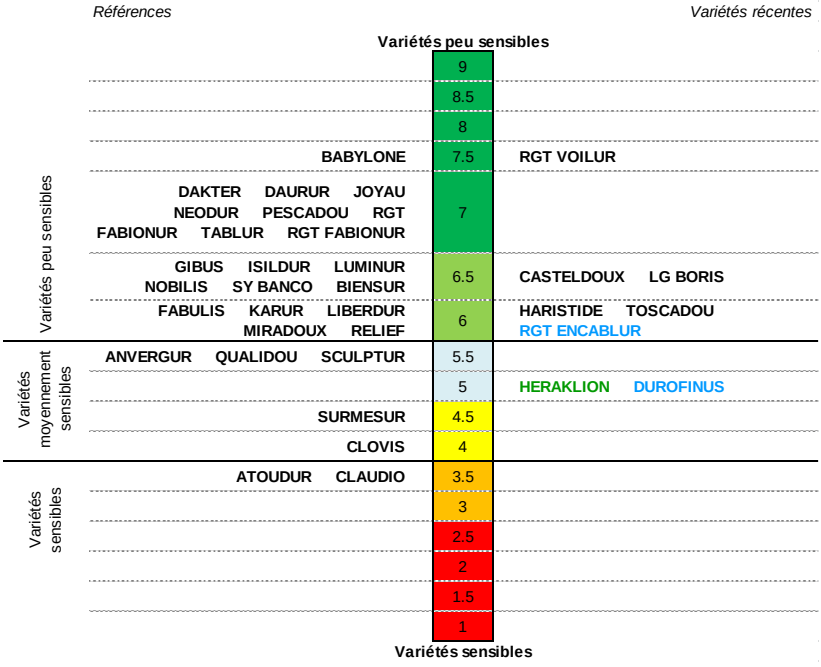
- **Une densité trop importante** : il faut essayer de limiter le nombre de plantes levées à 250 plantes/m²,

- **Une forte alimentation azotée**, notamment précoce,

- **Des maladies précoces** qui affaiblissent les tiges et le système racinaire : le piétin verse ou les fusarioses qui provoquent la nécrose de la couronne racinaire, du plateau de tallage, voir des premiers centimètres de la tige,

- **Le choix d'une variété sensible**.

Classement des variétés par rapport à la tolérance à la verse
Synthèse pluriannuelle nationale (2007-2018)

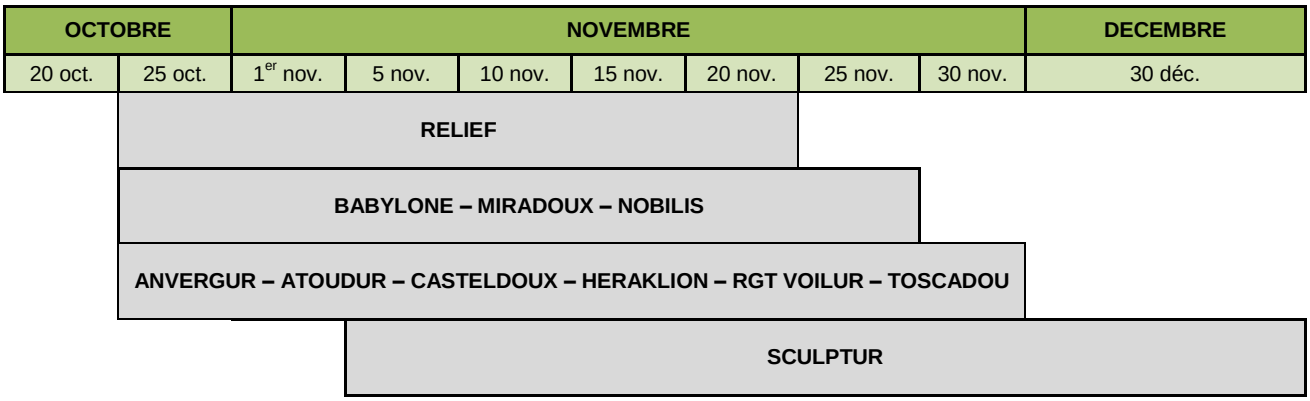


Source : essais pluriannuels ARVALIS et CTPS (2007-2018)

Parmi les nouvelles variétés, RGT ENCABLUR est correct sur la verse tandis que DUROFINUS est assez sensible. RGT VOILUR se comporte très bien face à la verse avec un haut niveau de tolérance. TOSCADOU et CASTELDOUX sont inférieures à RGT VOILUR mais restent peu sensibles. ATOUDUR est très sensible à la verse, il est à réserver aux sols plus superficiels ou à raccourcir dans les sols plus profonds.

Date et densité de semis : nos préconisations

Choix de la date de semis



N.B. : Il est recommandé de semer le plus tôt possible dans la période indiquée ci-dessus.

Par exemple, ANVERGUR peut être semé à partir du 1er novembre. Les variétés plus tardives à montaison (TABLUR) peuvent être semées à partir du 20 octobre avec malgré tout un risque de gel d'épis certaines années.

SCULPTUR étant très précoces à montaison il est nécessaire d'attendre la première semaine de novembre.

Choix des densités de semis

Le raisonnement de la dose de semis du blé dur est analogue à celui du blé tendre. En semis tardif, le blé dur a une capacité de tallage plus réduite et de ce fait les doses doivent être augmentées dès les semis de début décembre.

Le tableau ci-dessous résume, pour le blé dur dans le Sud-Ouest, les résultats en matière de dose de semis en fonction de la date de semis et du type de sol (pour des pertes attendues à la levée de 20 %).

Période de semis	Sol argilo-calcaire profond ou limoneux à bonne réserve	Sols superficiels, séchants ou hydromorphes
Fin octobre	220 grains/m²	250 grains/m²
Début Novembre / Mi-novembre	250 grains/m²	300 grains/m²
Mi-novembre / Fin Novembre	300 grains/m²	330 grains/m²
Décembre	350 grains/m²	390 grains/m²

Variétés blé dur en agriculture biologique

La demande de blé dur français en agriculture biologique augmente fortement. En effet, aujourd'hui la majorité du blé dur en agriculture biologique transformé en France est importée mais la demande s'oriente de plus en plus vers des produits en agriculture biologique locaux et à minima français. Les volumes sont aujourd'hui assez limités en France (autour de 5000 t) et le Sud-Ouest est la région qui concentre le plus de surface.

Conduire du blé dur en agriculture biologique reste néanmoins un vrai challenge car les risques sont accrus : rendement plus aléatoire (sensibilité aux maladies du feuillage et carence en azote) et qualité pas toujours au rendez-vous (enjeu teneur en protéines et azote + enjeu mitadin pour les principaux critères d'importance pour la filière). Certaines solutions existent et d'autres sont en cours d'exploration en expérimentation pour limiter ces risques en culture. Au-delà des aspects de rotation, de désherbage mécanique, de fertilisation organique, le choix de la variété est primordial. Bien que l'innovation variétale spécifique à l'agriculture biologique soit très peu développée, certaines variétés permettent de répondre en partie aux enjeux de la filière. Vous trouverez ci-après les résultats d'un réseau d'essais blé dur en agriculture biologique dans le Sud de la France.

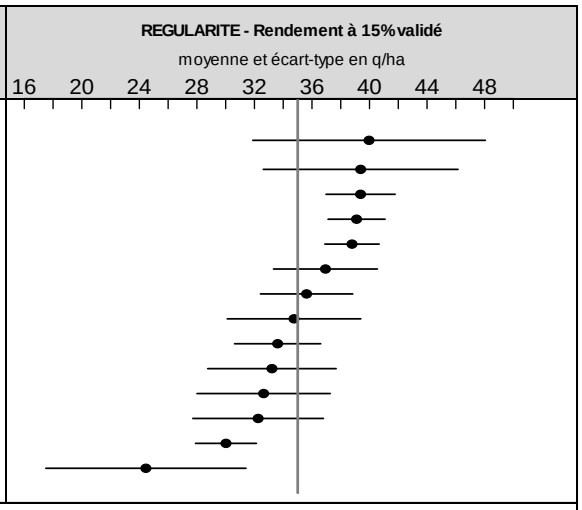
Cette année, 3 essais variétés ont été mis en place :

- Un essai à **Villasavary (11)** sur des limons argileux profond en précédent soja. Le semis s'est réalisé le 19/11 à 380 grains/m². 2 passages de herse étrille ont été réalisé le 7 et 22 janvier dans une période idéal et sèche. Le premier passage de herse a été agressif sur le blé mais n'a pas pour autant permis de contrôler les chardons qui ont maintenus une pression forte et ont été retiré manuellement dans l'essai pour éviter une pression aléatoire selon les variétés. Une fertilisation organique a été réalisée au stade tallage, apportant 90 kgN/ha d'azote. Les parcelles étaient homogènes en fin de cycle et flatteuses à l'œil malgré le sec et le manque d'azote. En moyenne, les variétés ont mis en place 285 épis/m² et la période de remplissage favorable a permis d'obtenir des PMG d'un très bon niveau (en moyenne à 55). Les rendements sont donc bons à 47 q/ha de moyenne.
- Un essai à **Montferrand (11)** sur des argilo-calcaires superficiels et caillouteux. Le semis s'est réalisé le 19/11 à 380 grains/m². Le blé a été beaucoup plus sous contrainte sur ce site. La carence en azote et la manque d'eau ont impacté la culture qui a tout de même conservée un nombre d'épis correct (autour de 280 épis/m²) mais la fertilité des épis a été très impacté. Les rendements sont donc en retrait à 27q/ha de moyenne.
- Un essai à **Mane (04)** sur un sol sableux superficiel en précédent luzerne. Le semis s'est réalisé le 29/11 à 400 grains/m². Une fertilisation organique a été réalisée, apportant 50 kgN/ha d'azote. Les conditions sur la parcelle n'ont pas été évidentes mais le rendement reste correct avec 30 q/ha en moyenne.

Sur ces trois essais, si l'on regarde uniquement le rendement, ce qui n'est pas suffisant (voir les critères suivant plus bas), des variétés productives en agriculture conventionnelle se retrouvent également en haut de tableau en agriculture biologique. Par contre certaines variétés se comportent mieux comme ATOUDUR et CASTELDOUX qui semblent mieux supporter les effets d'une carence azotée sur le cycle. A l'inverse, SURMESUR est en retrait à 86% de la moyenne générale. PESCADOU reste inférieur à la moyenne à 95%. Les nouveautés RGT MONBECUR et DUROFINUS sont également dans la moyenne.

Résultats de la récolte 2019 : 3 essais région Sud

VARIETES	Rendement à 15% validé traité fongicide Q/ha	% MG.
ATOUDUR	40.0	114
RGT VOILUR	39.4	112
NOBILIS	39.4	112
CASTELDOUX	39.1	112
ANVERGUR	38.8	111
DUROFINUS	36.9	106
BD_101*	35.6	102
RGT MONBECUR	34.8	99
MIRADOUX	33.6	96
PESCADOU	33.2	95
BD_103*	32.6	93
BD_102*	32.3	92
SURMESUR	30.0	86
ARDENTE	24.5	70
Moy. Générale	35.0	
ETR	4.8	
Nombre d'essais	3	



Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

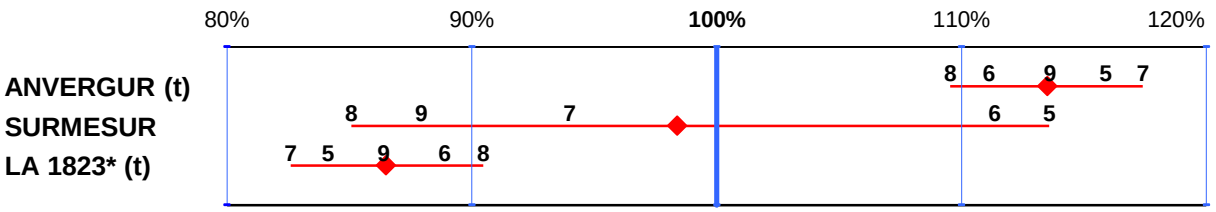
Rendement des essais en quintaux par hectare

Commune :	MANE	MONTFERRAND	VILLASAVARY	MOY. q/ha
Département :	4	11	11	
Organisme sous traitance glob :	AGRIBIO04	L'ISLE AUX GRAINS		
Date de semis :	29/11/2018	19/11/2018	19/11/2018	
Type de sol :	SOL SABLEUX CALCAIRE SUPERFICIEL	ARGILO-CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX	
Prof. exploitable racines (cm) :	75	40	70	
Nature du précédent :	LUZERNE		SOJA	
ATOUDUR	45.0	27.6	47.3	**40.0**
RGT VOILUR	27.6	33.0	57.6	**39.4**
NOBILIS	34.1	29.3	54.8	**39.4**
CASTELDOUX	35.1	28.6	53.5	**39.1**
ANVERGUR	36.7	29.4	50.3	**38.8**
DUROFINUS	30.2	27.0	53.7	**36.9**
RGT MONBECUR	34.8	27.0	42.5	**34.8**
MIRADOUX	31.2	26.8	42.8	**33.6**
PESCADOU	33.6	24.5	41.6	**33.2**
SURMESUR	23.6	21.7	44.7	**30.0**
ARDENTE	12.3	21.1	40.0	**24.5**
Moy. générale (q) :	**31.4**	**27.1**	**47.8**	**35.4**
Ecart type résiduel essai :	4.8	2.8	3.5	4.9
BD_101	29.1		50.5	
BD_102	24.8		48.1	
BD_103	31.6		42.0	

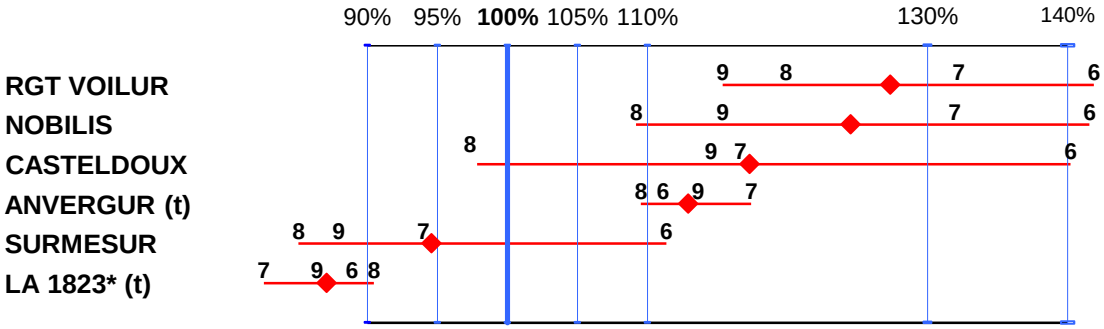
Rendement des essais en % de la moyenne

Commune :	MANE	MONTFERRAND	VILLASAVARY	MOY. q/ha
Département :	4	11	11	
Organisme sous traitance glob :	AGRIBIO04	L'ISLE AUX GRAINS		
Date de semis :	29/11/2018	19/11/2018	19/11/2018	
Type de sol :	SOL SABLEUX CALCAIRE SUPERFICIEL	ARGILO-CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX	
Prof. exploitable racines (cm) :	75	40	70	
Nature du précédent :	LUZERNE		SOJA	
ATOUDUR	144	102	99	**113**
RGT VOILUR	88	122	120	**111**
NOBILIS	109	108	114	**111**
CASTELDOUX	112	106	112	**110**
ANVERGUR	117	109	105	**109**
DUROFINUS	96	100	112	**104**
RGT MONBECUR	111	100	89	**98**
MIRADOUX	100	99	89	**95**
PESCADOU	107	91	87	**94**
SURMESUR	75	80	93	**85**
ARDENTE	39	78	84	**69**
Moy. générale (q) :	**31.4**	**27.1**	**47.8**	**35.4**
Ecart type résiduel essai :	4.8	2.8	3.5	4.9
BD AOB 101	93		106	
BD AOB 102	79		101	
BD AOB 103	101		88	

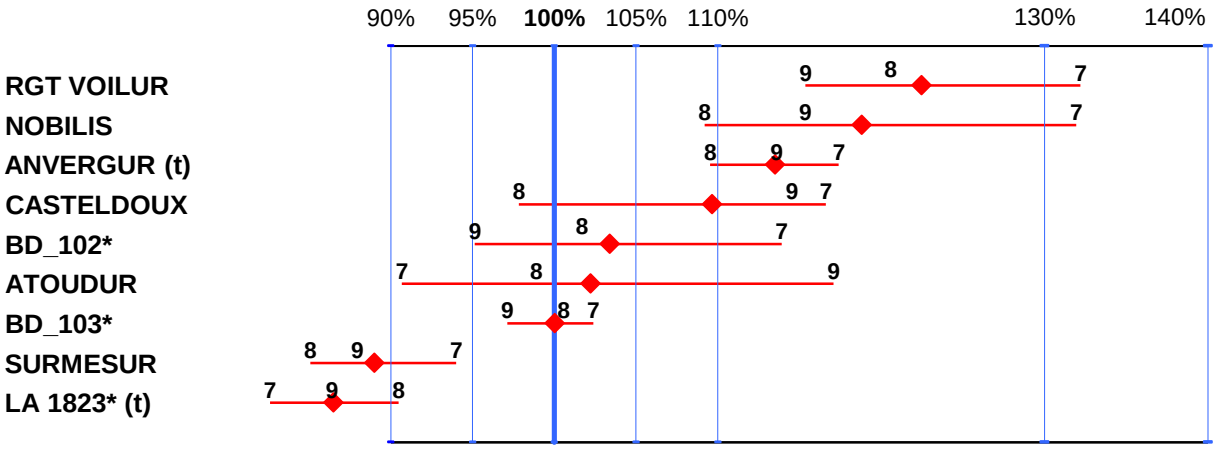
Variétés présentes 5 ans



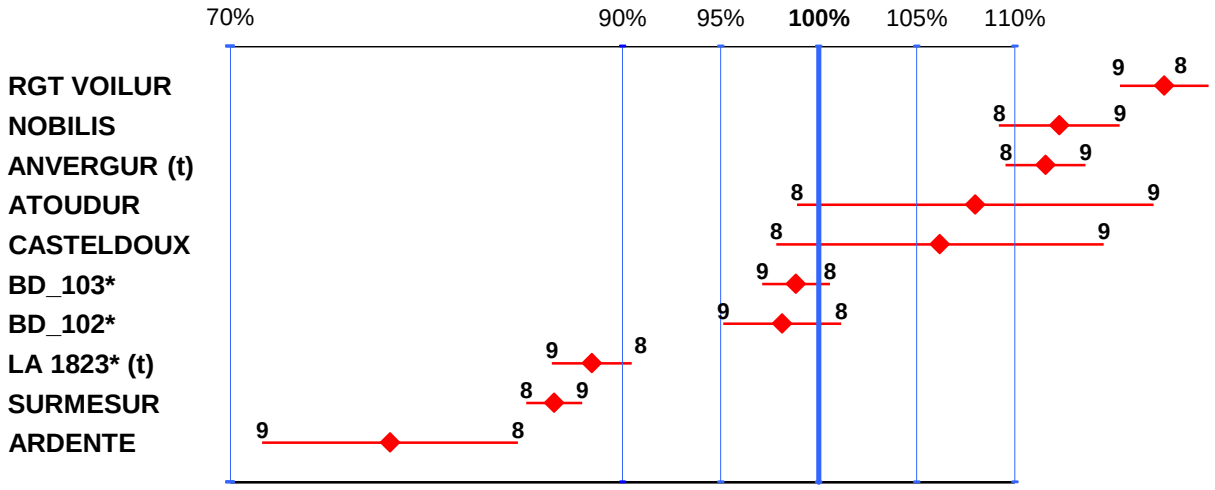
Variétés présentes 4 ans



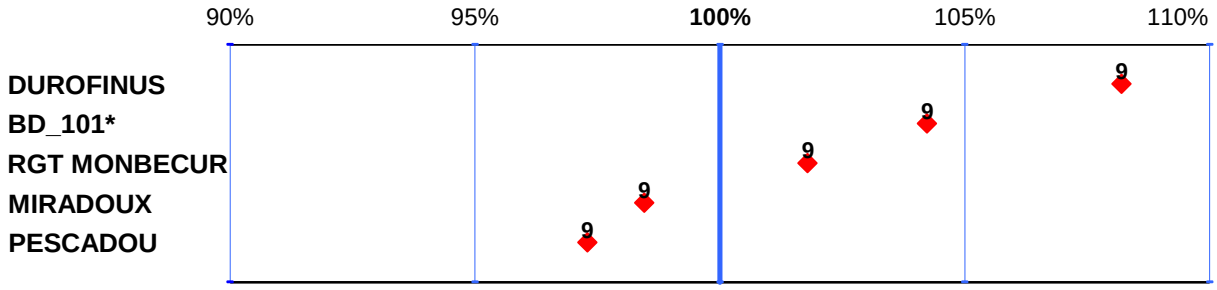
Variétés présentes 3 ans



Variétés présentes 2 ans



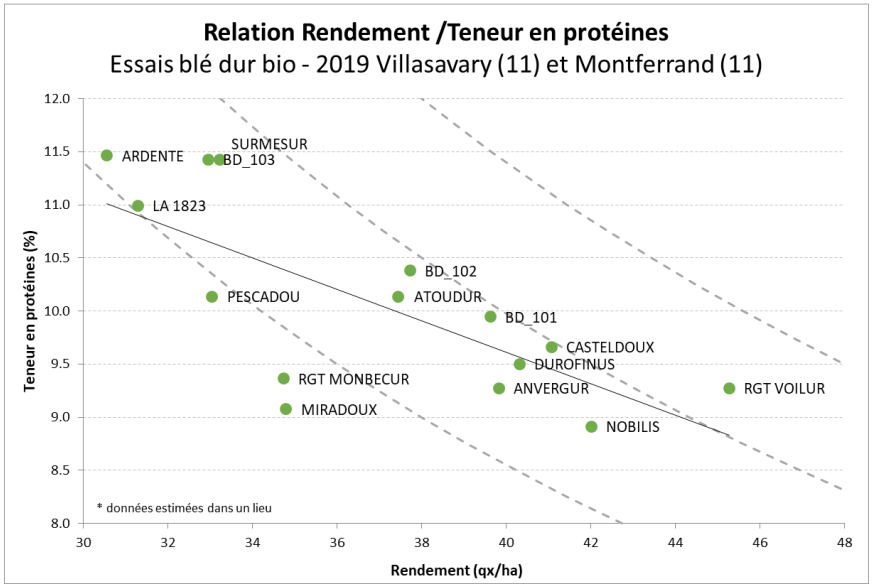
Les variétés présentes 1 an

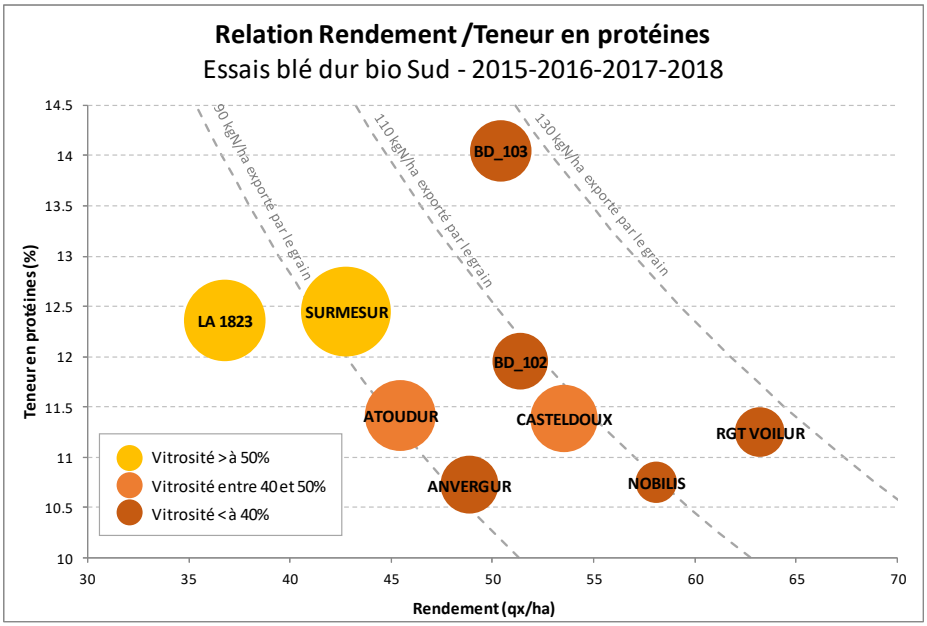


Relation rendement / teneur en protéines /mitadin

L'enjeu d'une variété de blé dur en agriculture biologique n'est pas orienté sur le rendement seul, ou sur la combinaison rendement/ tolérance aux maladies. En effet, aujourd'hui les critères les plus impactés et qui sont très difficilement adaptable en transformation sont la teneur en protéines et le taux de mitadin. Même si la transformation s'autorise des pertes plus importante dans le process pour des produits en agriculture biologique, il faut viser au-dessus de 12% de teneur en protéines et au-dessous de 40% de mitadin (et si possible un PS supérieur à 78 et des PMG assez élevé).

Si l'on regarde les résultats de l'année sur les 2 essais de l'Aude, on observe bien une diversité autour de la dilution des protéines dans le rendement. Les variétés les moins productives sont plus concentrées en protéines et les plus productives sont largement moins pourvues en protéines. Néanmoins, il est possible de voir qu'entre la nouveauté RGT MONBECUR, ANVERGUR et RGT VOILUR il y a de grosses différences de potentiels malgré le même taux de protéines. De même, entre RGT MONBECUR et SURMESUR, on observe le même potentiel de rendement mais 2 points de protéines de différence à la faveur de SURMESUR. Même si cette année, les teneurs en protéines sont inférieurs au seuil ciblé, certaines variétés sont plus intéressantes quand l'on croise rendement et teneur en protéines.





En pluriannuel et en ajoutant le taux de mitadin, les différences s'ajustent (l'année de récolte 2019 n'est pas encore représentée). Ici le mitadin et représenté sous la forme vitrosité qui est l'inverse du mitadin : un taux de mitadin de 80% correspond à une vitrosité de 20% (couleur marron foncé sur le graph ci-contre).

Les variétés références : LA1823 et SURMESUR ont un potentiel plus faible mais assure un minimum de teneur en protéines. Leur vitrosité est également élevé (supérieure à 50% -- ce qui reste en dessous du seuil visé).

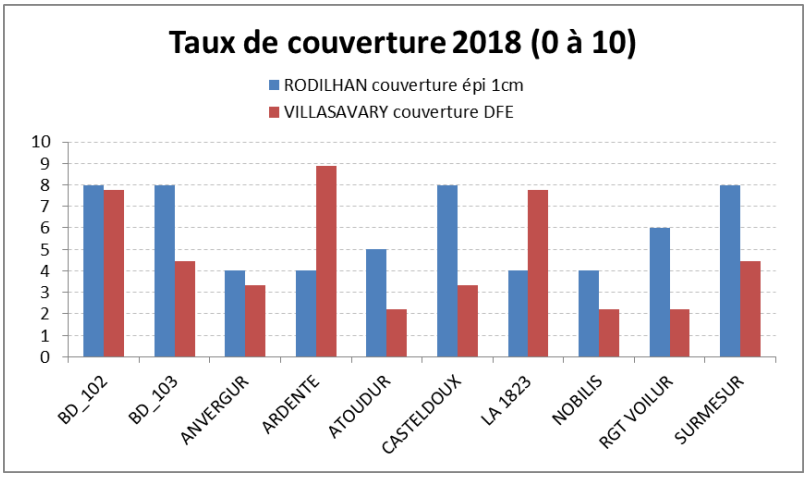
Dans les variétés productives : NOBILIS et RGT VOILUR sont les plus productives, mais RGT VOILUR conserve malgré sa productivité une teneur en protéines supérieur tout en restant en moyenne 1 point en dessous des références LA1823 et SURMESUR. NOBILIS et RGT VOILUR restent sensible au mitadin (vitrosité en moyenne à 27 et 31%).

Dans les variétés intermédiaires : ATOUDUR, ANVERGUR et CASTELDOUX sont moyennes en productivité mais CASTELDOUX conserve une productivité supérieure et une virtuosité intermédiaire (entre 40 et 50%).

En recherche : Les variétés codées sont en cours de recherche (pas encore dans un processus d'inscription) mais montre de beau progrès, notamment BD_103 qui conserve du potentiel malgré son fort taux de protéines. Sa vitrosité est cependant intermédiaire.

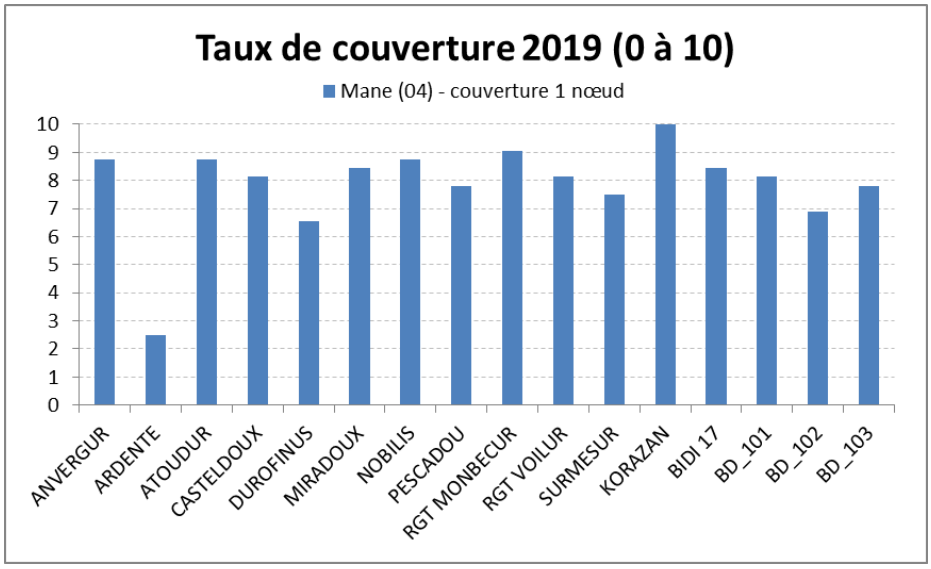
Taux de couverture

Le taux de couverture peux être utile pour contrôler les adventices, notamment précocement par recouvrement de l'inter-rang. Entre les céréales, le blé dur est le moins performant car son port est naturellement dressé même durant la phase de tallage. Même si des différences sont mises en avant, le blé dur le plus couvrant est équivalent à un blé tendre très moyen.



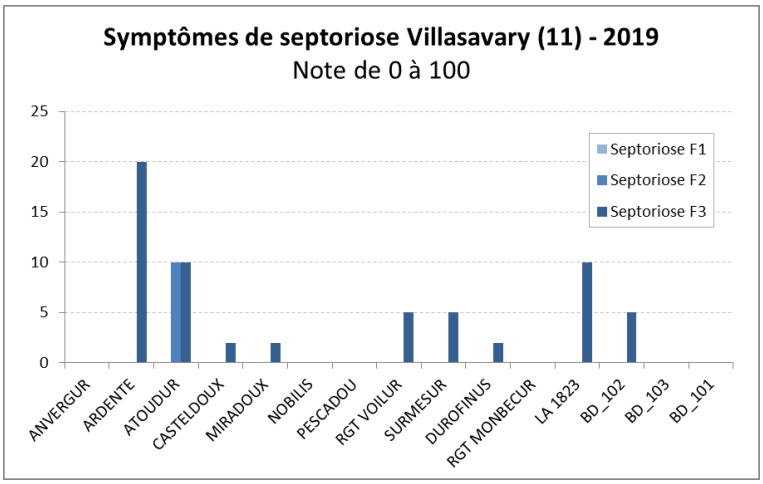
En 2018, des notations précoce et tardives avaient été réalisé, ce qui a permis d'identifier des variétés intéressantes comme SURMESUR, LA 1823 et ARDENTE. Les autres variétés sont en retrait, mais les variétés en recherche sont prometteuses.

En 2019, l'essai de Mane (04) a été noté et il nuance les notations précédemment réalisées avec des couvertures globalement bonnes au stade 1 nœud. Il est donc difficile de donner une notation représentative car il doit y avoir des interactions avec le milieu et la date de semis qui interférent avec la notation de couverture.

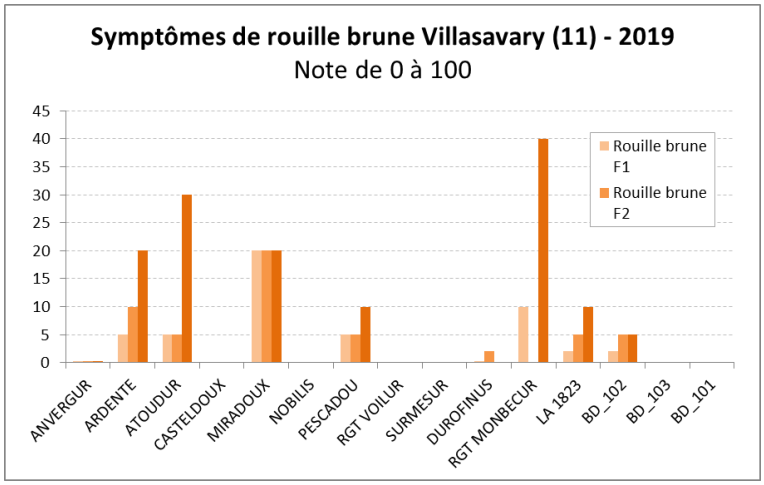


Sensibilité aux maladies du feuillage

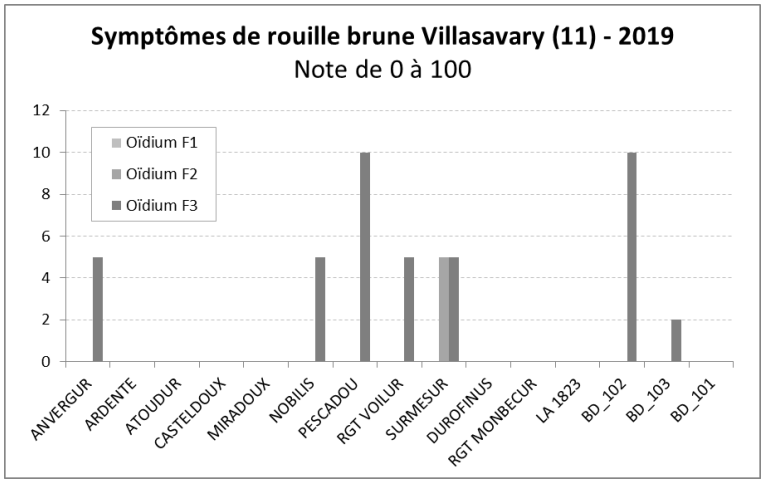
La pression maladies de la campagne 2018-2019 a été relativement faible mais il a été possible de noter des différences, notamment sur le site de Villasavary (11) en fin de cycle. Toutes les maladies ont été observées à l'exception de la rouille jaune très peu présente.



Sur **septoriose**, les variétés les plus touchées ont été ARDENTE, ATOUDUR et LA 1823. Quelques symptômes ont été observés sur CASTELDOUX, MIRADOUX, RGT VOILUR, SURMESUR et DUROFINUS.



Sur **rouille brune**, les variétés les plus touchées ont été RGT MONBECUR, ARDENTE, ATOUDUR et MIRADOUX. Quelques symptômes ont été observés sur PESCADOU et DUROFINUS.



Sur **oïdium**, la variété la plus touchée mais de façon globalement restreinte a été PESCADOU. Quelques symptômes ont été observés sur ANVERGUR, NOBILIS, RGT VOILUR et SURMESUR.

Résumé des caractéristiques des variétés blé dur en agriculture biologique

		Agronomie		Qualité			Maladies du feuillage		
Nom	Année d'inscription	Rendement	Taux de couverture	Teneur en protéines	Relation rendement/ protéines	Vitrosité	Septoriose	Rouille brune	Oïdium
ANVERGUR	2013	++	-	-	-	--	++	++	+
ARDENTE	2010	--	+	++	++		-	-	++
ATOUDUR	2011	+	-	+	+	-	-	-	++
CASTELDOUX	2015	++	-	+	+	-	+	++	++
DUROFINUS	2018	++	-	-	+		+	+	++
LA 1823	-	--	+	++	+	+	-	++	++
MIRADOUX	2007	-	-	-	--		+	-	++
NOBILIS	2014	+++	-	--	--	--	++	++	+
PESCADOU	2002	-	-	+	-		++	+	-
RGT MONBECUR	2018	-	-	-	--		++	-	++
RGT VOILUR	2016	+++	-	-	+	--	+	++	+
SURMESUR	2010	-	++	++	++	+	+	++	+

En résumé, aucune variété ne fait le compromis global, mais certaines tirent leur épingle du jeu quand d'autres semblent trop déséquilibrées pour être implantées largement.

SURMESUR : malgré son potentiel de rendement en retrait, elle conserve un rendement régulièrement supérieur à la variété LA1823 tout en restant largement moins productive que des variétés plus récentes. Elle reste néanmoins équilibrée sur les autres paramètres qualitatifs et de tolérances aux maladies (ce que l'on ne trouve pas avec les autres variétés testées). En effet, sa teneur en protéines est régulièrement au-dessus du seuil visé et son taux de mitadin reste plus contenu même s'il n'est pas satisfaisant chaque année. Côté maladie, il est possible de trouver des symptômes de septoriose et d'oïdium mais la variété semble bien se comporter face à la rouille brune (maladie la plus préjudiciable dans la région). En 2018, c'était également l'une des variétés les moins touchées par la fusariose des épis.

CASTELDOUX : son potentiel de rendement est plus intéressant mais cela impacte sa teneur en protéines. Sans que cette teneur soit catastrophique, elle est assez facilement à 1 point en dessous de celle de SURMESUR, ce qui peut être limite certaine année. Son taux de mitadin est naturellement plus élevé que SURMESUR mais n'est pas catastrophique comme les variétés les plus impactées. Côté maladies du feuillage, CASTELDOUX est très bien positionné hormis sur la septoriose où l'on peut retrouver des symptômes régulièrement.

ATOUDUR : son profil est assez similaire à celui de CASTELDOUX, rendement correct mais teneur en protéines un peu en retrait (1 point en dessous de celle de SURMESUR) et taux de mitadin plus élevé sans être le plus important des variétés testées. Côté maladie du feuillage, ATOUDUR est plus sensible à la rouille brune ce qui a tendance à l'impacter en potentiel les années à forte pression.

ANVERGUR et RGT VOILUR : leurs potentiels de production sont importants mais elles sont trop productives pour permettre une teneur en protéines élevée. Cette dilution des protéines dans le rendement place ces 2 variétés à plus d'1.5 point en dessous de SURMESUR, ce qui peut être limite certaine année. A noter néanmoins que RGT VOILUR est plus intéressante sur ce point car malgré son potentiel supérieur à ANVERGUR (entre 6 et 15 q/ha), elle possède le même taux de protéines au final. Sur le taux de mitadin, pas de différence, les 2 variétés sont en retrait avec des taux en moyenne de 60 à 70%. Côté maladies du feuillage, ces 2 variétés sont intéressantes, avec quelques symptômes visibles en septoriose mais très peu en rouille brune voire quasiment pas sur RGT VOILUR.

Les variétés et les bioagresseurs

Tolérance aux maladies

En blé dur, le choix variétal est un levier primordial de lutte contre les maladies fongiques. Même si elles ne sont pas totales, les résistances variétales peuvent constituer des protections très efficaces contre la plupart des maladies fongiques présentes en France.

Malheureusement, même si la sélection progresse, à ce jour, aucune variété ne cumule un niveau suffisant de résistance à l'ensemble des maladies pour permettre de se passer de protection fongicide sans risquer des pertes de rendement. Pour tirer le meilleur des résistances variétales, il convient de raisonner le choix de sa variété en fonction des principaux risques parasitaires de la parcelle. Ce choix doit permettre de diminuer le nombre et/ou les doses de traitements fongicides sans hypothéquer la récolte en quantité et en qualité.

Ci-dessous le classement des variétés selon leur écart de rendement entre les parcelles traitées fongicides et non traitées fongicides. Si l'écart est faible, cela indique que la variété fait un résultat pratiquement similaire qu'elle soit traitées ou non traitées fongicides. A l'inverse, si l'écart est fort, cela indique que la variété réalise un très mauvais résultat en parcelles non traitées et qu'elle est globalement sensible aux maladies présentes cette année.

Cette année, les maladies ont été très discrètes. Si on note une apparition de la septoriose mi- montaison, elle est stoppée rapidement. La rouille brune, quant à elle, s'est implantée difficilement et s'est exprimé tardivement en fin de cycle, au stade grain laiteux.

En 2019, on confirme de nouveau le bon comportement de RGT VOILUR. TOSCADOU progresse et semble moins atteinte que les années précédentes, ANVERGUR et RELIEF sont plus en retrait mais restent globalement moyennement sensibles aux maladies du feuillage. NOBILIS, habitué à des bons scores en tolérance globale, chute dans le classement.

CASTELDOUX affiche un dégât maladie moyen cette année car le septoriose s'est peu exprimée.

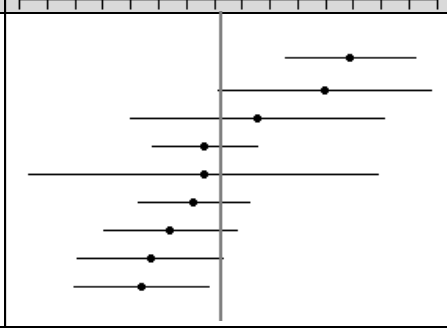
MIRADOUX et SCUPLUR, sont, sans surprise, les variétés les plus sensibles.

Résultats de la récolte 2019 : 4 essais Sud-Ouest
Classement des variétés selon leur écart rendement traité – rendement non traité

Variétés sensibles

Variétés peu sensibles

VARIETES	Difference de rendement T - NT Q/ha	% MG.	REGULARITE - Difference de rendement (T-NT) moyenne et écart-type en q/ha
SCULPTUR	25.7	156	
MIRADOUX	23.9	145	
NOBILIS	19.1	116	
CASTELDOUX	15.3	93	
RELIEF	15.2	92	
HERAKLION	14.5	88	
ANVERGUR	12.8	77	
RGT VOILUR	11.4	69	
TOSCADOU	10.7	65	
Moy. Générale	16.5		
ETR	7.2		
Nombre d'essais	4		

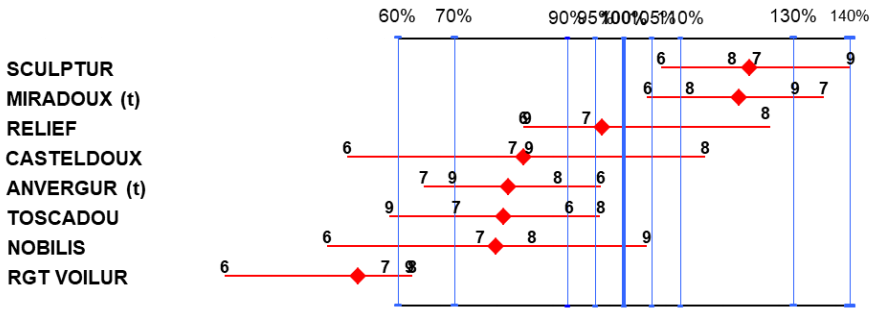


Le trait vertical représente la moyenne générale.
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Ecart Traité/Non traité en pluriannuel

Variétés présentes 4 ans



En pluriannuel, il est possible de voir que NOBILIS a un comportement qui se dégrade d'année en année, RGT VOILUR est régulièrement la plus tolérante (même si lors de son inscription ses résultats étaient encore meilleur) et que RELIEF et CASTELDOUX reviennent à une nuisibilité moyenne.

Oïdium

L'oïdium n'est pas une maladie dominante dans notre région et les différences de tolérance variétales sont peu marquées. L'oïdium est très lié à un excès d'azote précoce ou à un excès de végétation.

Il est cependant important de bien repérer les variétés très sensibles pour prévoir un traitement fongicide spécifique si besoin.

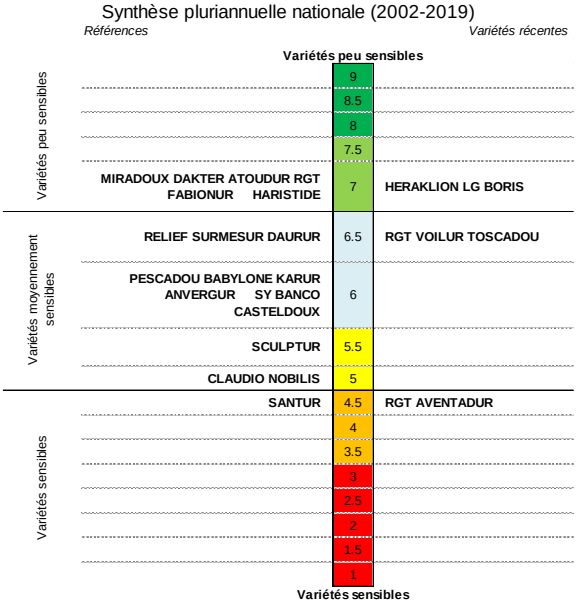
Cette année, l'oïdium a été peu présent.

MIRADOUX et RELIEF ont des bons comportements. SCULPTUR et dans une moindre mesure CASTELDOUX sont à surveiller. NOBILIS est assez sensible.

Parmi les variétés récentes, HERAKLION semble avoir un bon comportement.

Classement des variétés par rapport à la tolérance à l'Oïdium

Synthèse pluriannuelle nationale (2002-2019)



Source : essais pluriannuels ARVALIS et CTPS/GEVES (2002-2019)

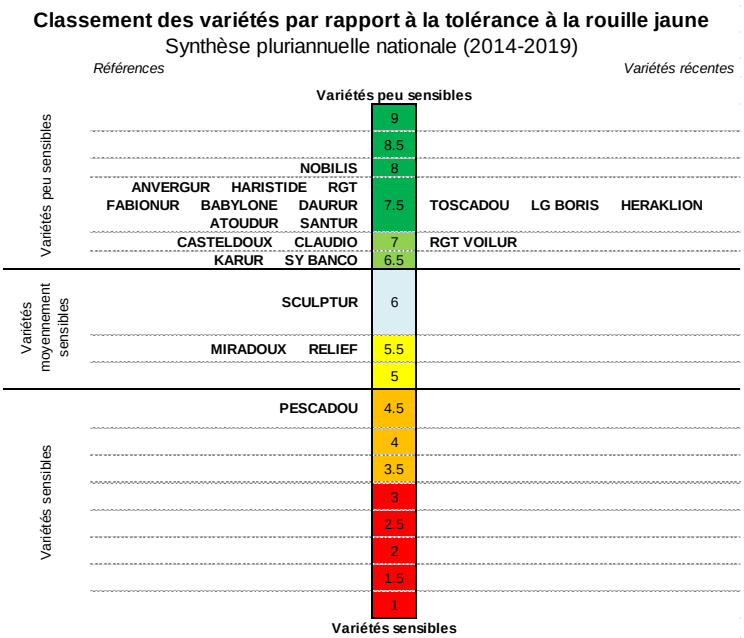
Rouille jaune

La rouille jaune est peu présente dans le Sud-Ouest de la France en année moyenne. Cependant, les nouvelles races de rouille jaune semblent mieux se plaire en France et cette année il a été possible d'en voir largement et tardivement. Certaines variétés commencent à avoir quelques symptômes même si les notations ne changent pas

Parmi les variétés qui se comportent très bien, on trouve NOBILIS. ANVERGUR et ATOUDUR se comportent très bien même si leur note diminue un peu. CASTELDOUX et RGT VOILUR et TOSCADOU se comportent bien même si des symptômes ont été observés cette année. Les variétés les plus sensibles sont MIRADOUX et RELIEF.

Classement des variétés par rapport à la tolérance à la rouille jaune

Synthèse pluriannuelle nationale (2014-2019)



Source : essais pluriannuels ARVALIS et CTPS/GEVES (2014-2019)

Rouille brune

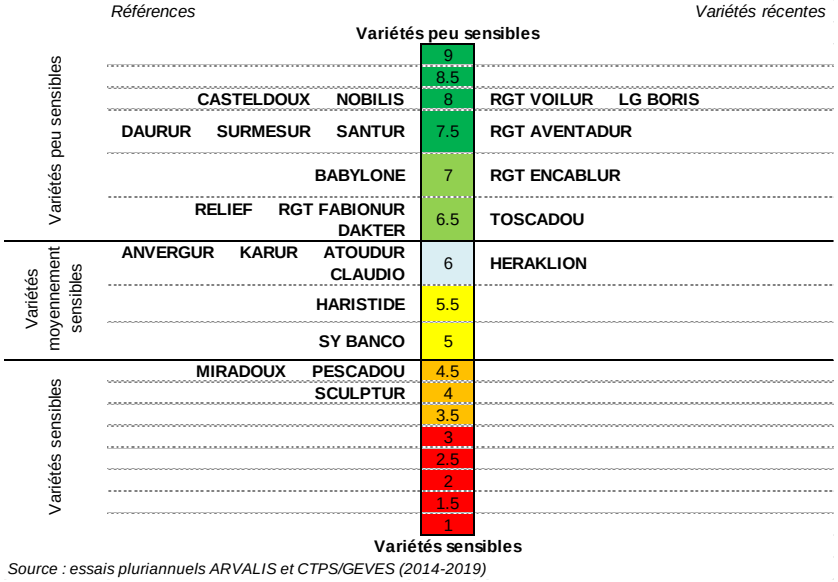
La sensibilité des variétés de blé dur à la rouille brune est évaluée chaque année. Il est important de noter que les souches de rouille brune évoluent vite et que le classement mérite d'être surveillé. Les résistances variétales à la rouille brune, si elles ne représentent pas un avantage décisif, apportent de la souplesse dans le programme fongicide et dans le choix des produits.

Les bons comportements de NOBILIS, CASTELDOUX et RGT VOILUR sont confirmées mais leur notation diminue un peu car elles ne sont pas indemnes mais sont très tolérantes. TOSCADOU et RELIEF sont classés dans les variétés peu sensibles. ANVERGUR est un peu plus en retrait sans être classées sensibles.

MIRADOUX ou SCULPTUR sont classés parmi les variétés les plus sensibles.

Classement des variétés par rapport à la tolérance à la rouille brune

Synthèse pluriannuelle nationale (2014-2019)

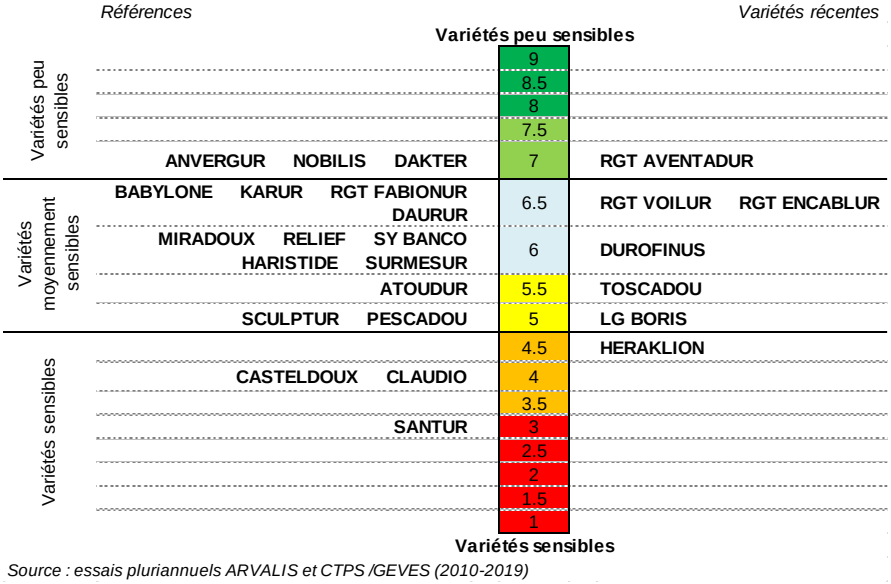


Source : essais pluriannuels ARVALIS et CTPS/GEVES (2014-2019)

Septoriose

Classement des variétés par rapport à la tolérance à la septoriose

Synthèse pluriannuelle nationale (2010-2019)



Source : essais pluriannuels ARVALIS et CTPS /GEVES (2010-2019)

La septoriose est de plus en plus présente dans notre région, il est donc prudent de prendre en compte cette maladie dans le choix variétale. En effet, le choix de variétés plus tolérantes et le suivi des symptômes sont essentiels pour adapter la protection fongicide.

Parmi les variétés cultivées dans la région NOBILIS et ANVERGUR sont les moins sensibles. Parmi les variétés plus récentes, RGT VOILUR se positionne bien alors que TOSCADOU est assez sensible. CASTELDOUX et est plutôt sensibles.

Fusariose des épis

Les fusarioses des épis sont très nuisibles sur blé dur car elles impactent le rendement et la qualité sanitaire (DON). De plus, l'efficacité des traitements fongicides reste insuffisante. En matière de fusarioses, la sensibilité variétale n'intervient qu'en troisième position des facteurs de risque après le climat, la gestion des précédents et des résidus de culture, mais avant la protection fongicide. Afin d'assurer une bonne qualité sanitaire de la récolte, le risque fusariose doit être considéré tôt et de façon globale en tenant compte des rotations.

Les notations visuelles des symptômes de fusarioses sur les épis et les grains de blé ne permettent pas toujours de distinguer les *Fusarium graminearum* et les M*icrodochium spp*.

Cette année encore, il est probable que *Microdochium spp*. ait été présent de façon plus importante que *Fusarium graminearum*.

Quelques effets de dates de floraison lors des épisodes de contamination peuvent aussi expliquer les différences de classement avec les années antérieures.

La synthèse pluriannuelle (2006 à 2017) n'a pas encore été réalisée. Les mesures 2018 permettent de donner un aperçu des comportements. Les symptômes ont été observés sur des essais spécifiques selon un mode opératoire qui permet de neutraliser les effets de précocité des variétés (notations à floraison +450 degrés-jours).

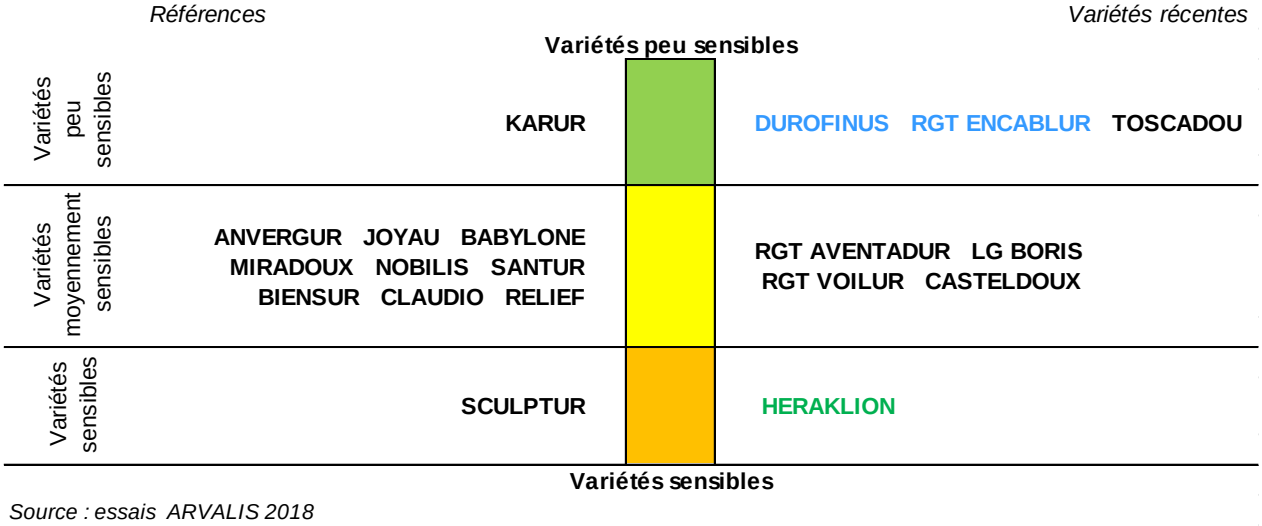
Le bon comportement de RELIEF semble moins visible cette année, comme celui de BABYLONE au profit des nouveautés DUROFINUS et RGT ENCABLUR.

RGT VOILUR et TOSCADOU sont moyennement sensibles tandis que HERAKLION est plutôt sensible.

SCULPTUR est la plus sensibles des variétés cultivées dans la région.

Classement des variétés par rapport à la tolérance au complexe Fusarium/Microdochium, symptômes sur épis

Synthèse nationale 2018, écarts à la moyenne



Source : essais ARVALIS 2018

Tolérance aux parasites du sol : Mosaïques des stries en fuseaux

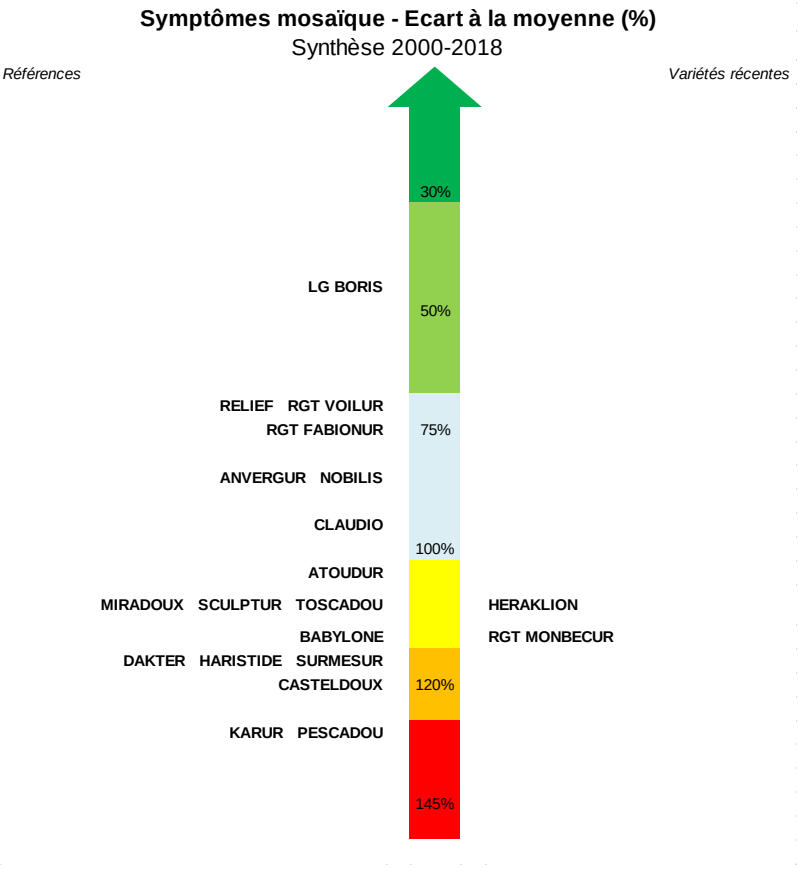
Cette année, les symptômes de mosaïque ont pu être observés mais les tâches se sont estompées assez vite pendant la montaison.

Les mosaïques sont des virus très préjudiciables pour la culture du blé dur.

Deux types de mosaïques sont connus : mosaïque du blé (VMB) et mosaïque des stries en fuseau (VSFB). La VSFB est la plus courante sur blé dur dans notre région. Ces mosaïques sont transmises par un micro-organisme du sol. Une parcelle contaminée l'est pour de nombreuses années.

Le classement réalisé ci-dessous est un classement de sensibilité au VSFB, il résulte d'une synthèse nationale réalisée sur 17 années.

LG BORIS se détache particulièrement avec moins de symptôme. RELIEF, ANVERGUR et RGT VOILUR sont également bien positionné. Attention, il est possible de voir des symptômes en cas de forte attaque et d'observer une nuisibilité sur ces variétés. **Attention, les variétés en haut de classement ne sont pas des variétés résistantes mais cela indique les variétés, qui sur de faibles attaques, sont à privilégier.** Par contre sur de très fortes attaques elle sera concernée par la mosaïque comme les autres variétés.



Note 2019
Marquein (11)

	Mosaïque du blé			
	Note de 0 à 5			
	Tallage	Tallage	Tallage	Gonflement
	14/02/2019	21/02/2019	28/02/2019	30/04/2019
ANVERGUR	0.7	1.0	1.7	2.8
ASCOTT	0.3	2.0	2.3	0.0
BOREGAR	0.3	0.3	0.8	0.0
CASTELDOUX	3.2	4.0	4.2	4.3
CEZANNE	1.5	2.8	3.3	1.8
CLAUDIO	0.0	1.0	2.2	0.3
DUROFINUS	0.2	1.3	2.8	0.0
HERAKLION	3.5	4.3	4.5	4.7
LG BORIS	0.0	0.2	1.8	1.0
MIRADOUX	0.5	0.8	1.0	0.5
NOBILIS	0.0	0.7	1.2	0.0
PESCADOU	2.2	3.5	3.8	3.7
RELIEF	2.8	4.3	4.3	4.2
RGT MONBECUR	1.7	3.2	3.8	4.2
RGT VOILUR	0.0	0.8	1.8	0.2
SOLDUR	0.0	0.3	1.3	0.3
TOSCADOU	0.3	1.7	2.3	0.2
VIRLOR	1.0	2.7	2.8	1.7

Analyses
VSFB : 6.3/8
VMC : 1.7/8

0 Aucun symptôme
1 Doute ou une seule plante atteinte
2 Symptômes légers mais certain
3 Symptômes moyen
4 Syptômes important
5 Syptômes trés important

Les notations de l'année 2019 dans le Sud-Ouest ont été réalisées sur le site de Marquein dans l'Aude avec une présence avérer de mosaïque des stries en fuseau (VSFB) et une faible quantité de virus de la mosaïques des céréales (VMC). La pression globale a été faible mais les symptômes bien présents.

Cette année confirme les résultats décevant de RELIEF mais également de CASTELDOUX. A l'inverse, RGT VOILUR et ANVERGUR se comporte bien même si les symptômes semblent rester plus tardivement sur ANVERGUR alors que RGT VOILUR reste indemne (avec une pression virus faible).

La qualité technologique et sanitaire

Le blé dur est d'abord écrasé en semoule fine, celle-ci est ensuite malaxée avec de l'eau pour être transformée en pâte ou agglomérée en couscous. Pour le semoulier, le rendement en semoule dépend surtout du mitadinage, du poids de mille grains et du poids spécifique. Pour le pastier, la qualité des pâtes dépend avant tout de la teneur en protéines (et de leur qualité), de la couleur et de la moucheture.

Poids spécifiques

Le poids spécifique, densité apparente du grain, contribue au rendement semoulier. Il dépend de la variété mais aussi des techniques culturales. Une mauvaise protection fongicide, des semis tardifs, des maladies mal contrôlées et des récoltes après les pluies font chuter le PS.

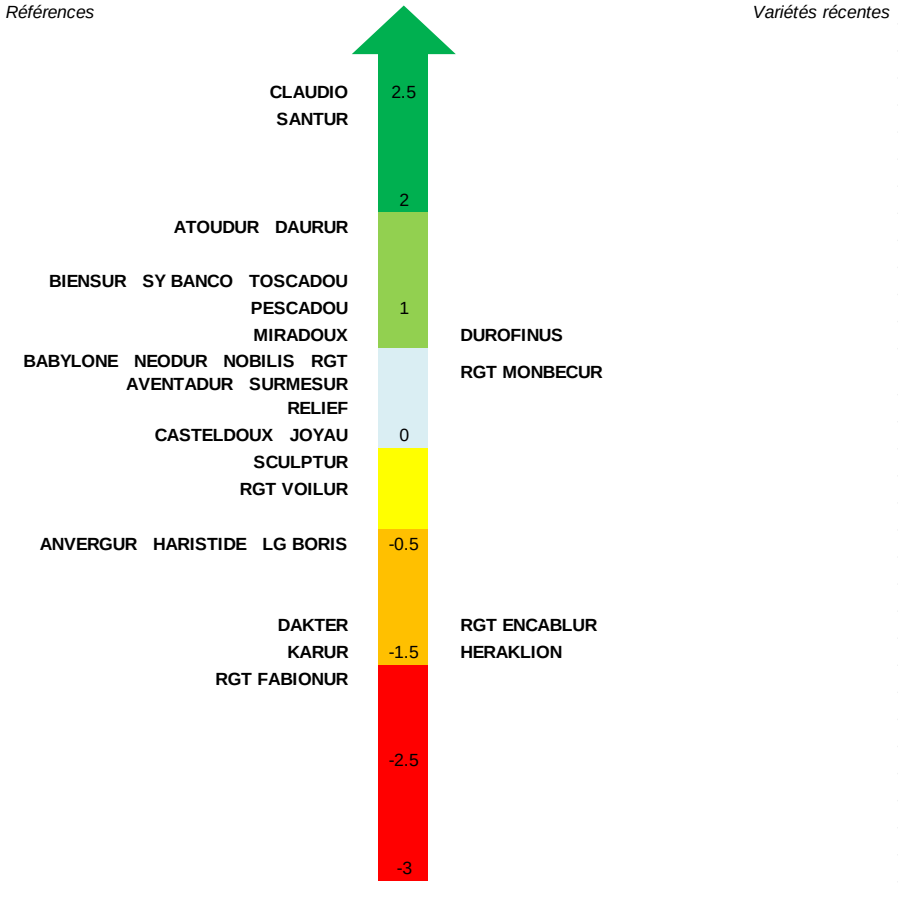
Les variétés cultivées dans notre région ont dans l'ensemble de bons PS lorsqu'elles sont bien conduites.

En 2019, les PS sont très élevé grâce aux conditions de remplissage favorable et au rayonnement très important sur cette période.

MIRADOUX confirment son bon niveau, comme la variété TOSCADOU. ANVERGUR a un PS en retrait. RGT VOILUR et SCULPTUR sont dans la moyenne.

Poids spécifiques - Ecart à la moyenne

Synthèse 1997-2018



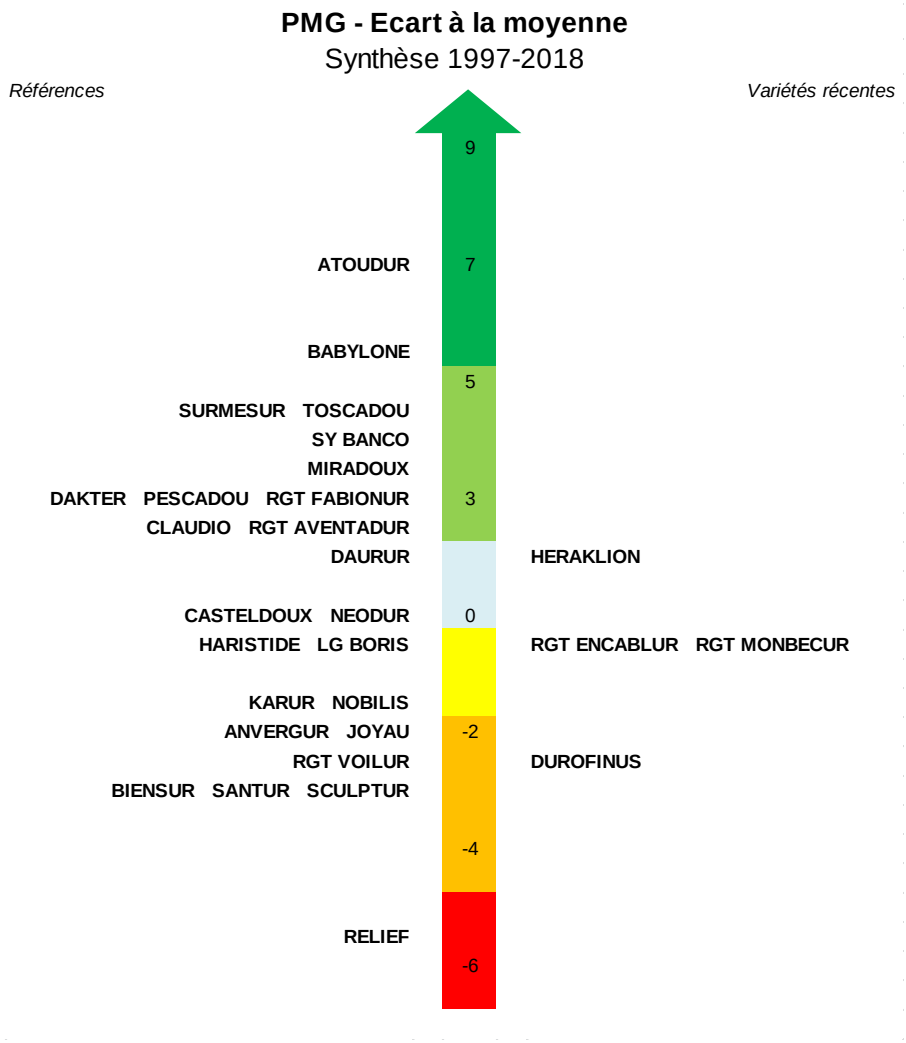
Poids de mille grains

Le poids de mille grains est un critère important pour les industriels car des gros PMG permettent d'augmenter le rendement semoulier. Le PMG dépend de la variété mais aussi des conditions climatiques pendant le remplissage du grain.

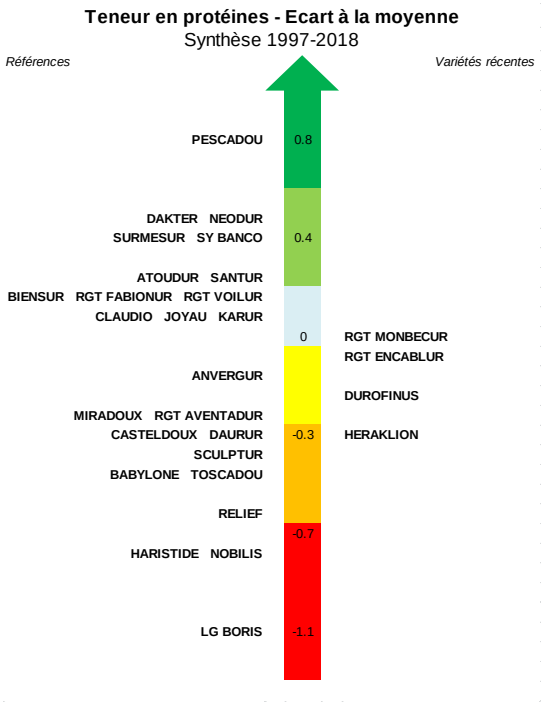
De même, les maladies foliaires, les maladies du pied ou trop d'épis/m² peuvent diminuer le PMG.

Dans les variétés cultivées dans la région et à très bon PMG, MIRADOUX et TOSCADOU sont en haut de tableau mais restent inférieur à BABYLONE ou ATOUDUR. A l'inverse, RELIEF a un très petit PMG.

ANVERGUR, RGT VOILUR et SCULPTUR ont des PMG petits.



Teneur en protéines



L'industrie demande une teneur en protéines de 13,5 % à 14 %. La teneur en protéines dépend d'abord de l'alimentation en azote de la culture :

- Dose d'azote et fractionnement adaptés au rendement permis par la parcelle,

- Absorption de l'azote par la plante : elle est réduite par l'excès d'eau hivernal, le tassement du sol, les longues sécheresses de printemps.

Cette année, les teneurs en protéines sont en retrait. L'azote en fin de cycle a bien été valorisé mais les rendements plus élevés que prévu avec un très bon remplissage ont dilués l'azote dans les grains.

Les écarts entre variétés sont très liés à leur productivité : plus le rendement est élevé, plus basse est la teneur en protéines.

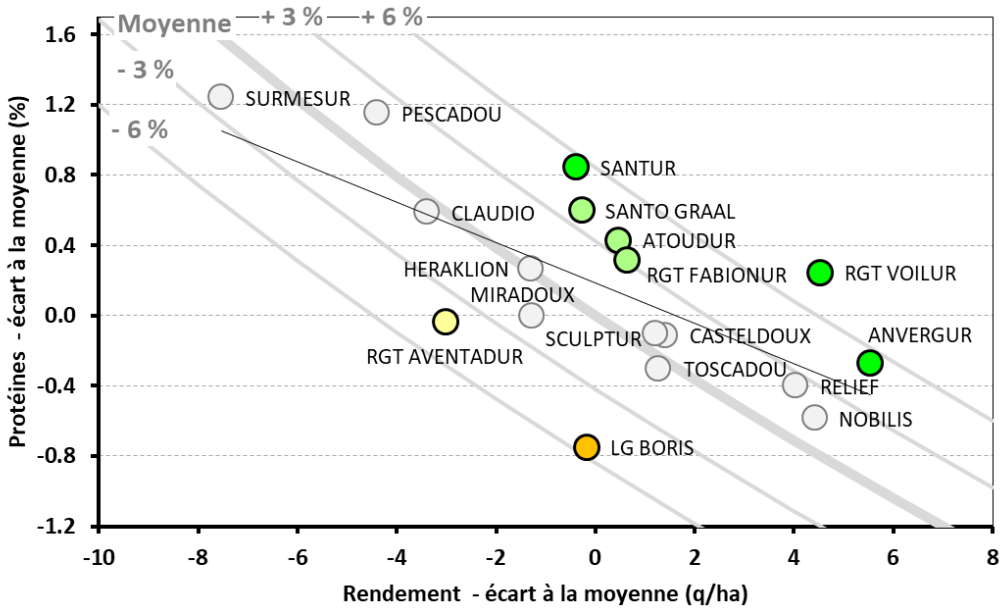
Dans le classement proposé, les écarts de rendement par variété sont pris en compte.

La variété PESCADOU a des teneurs en protéines élevées. ANVERGUR présente des taux de protéines un peu plus en retrait. MIRADOUX est mieux positionné. RGT VOILUR est supérieur à la moyenne et confirme son bon comportement tandis que CASTELDOUX, TOSCADOU et SCULPTUR sont en retrait. RELIEF reste la variété à plus basses teneurs en protéines. Cette variété doit recevoir une dose d'azote plus élevée au dernier apport afin d'assurer une teneur en protéines correcte et conforme aux demandes des utilisateurs.

Le rendement et le taux de protéines ne sont pas indépendants. Plus le rendement est élevé, plus basse est la teneur en protéines. Mais pour un même niveau de rendement, certaines variétés arrivent à mieux valoriser l'azote et donc à avoir une teneur en protéines supérieure. Ainsi pour un rendement équivalent, RGT VOILUR fera presque 0.5% de plus de protéine que ANVERGUR dans les mêmes conditions de culture (et avec la même dose d'azote).

Finalement, on observe que pour un rendement donné, il existe une teneur en protéine moyenne attendue. Parfois les variétés font plus de protéines : on dit alors qu'elles concentrent de la protéine malgré leur potentiel de rendement. C'est le cas de RGT VOILUR par exemple. A l'inverse LG BORIS et dans une moindre mesure NOBILIS et RELIEF n'arrivent pas à faire de bonne teneur en protéines pour leur potentiel (presque 1% de moins que MIRADOUX pour la même fertilisation).

Relation Rendement / teneur en protéines
Essais Sud-Ouest et Sud-Est 2015-2019



Mitadinage

Le taux de mitadinage dépend de 3 facteurs : l'alimentation azotée, la variété et les pluies à l'approche de la récolte.

L'industrie demande un taux de grains mitadinés inférieur à 20 %.

La variété est un élément de gestion du risque mais l'influence du climat et de l'azote étant très forte, le classement variétal n'est pas très stable.

A faible taux de protéines (< 13,5 %), toutes les variétés sont sensibles au mitadinage. La maîtrise de la fertilisation azotée, avec en particulier un apport tardif, est capitale pour réduire les risques.

En 2019, les taux de mitadinage sont contenus malgré quelques pluies de fin de cycle et une teneur en protéines assez faible. Le taux de mitadinage peut varier cette année de 0% pour les variétés tolérantes récoltées tôt, jusqu'autour de 15% pour des variétés plus sensibles récoltées plus tardivement (après quelques pluies).

Dans l'échelle ci-dessous, la teneur en protéines est prise en compte : c'est la seule sensibilité au mitadinage pour une même teneur en protéine (13,5 % à 14,5 %) qui est représentée.

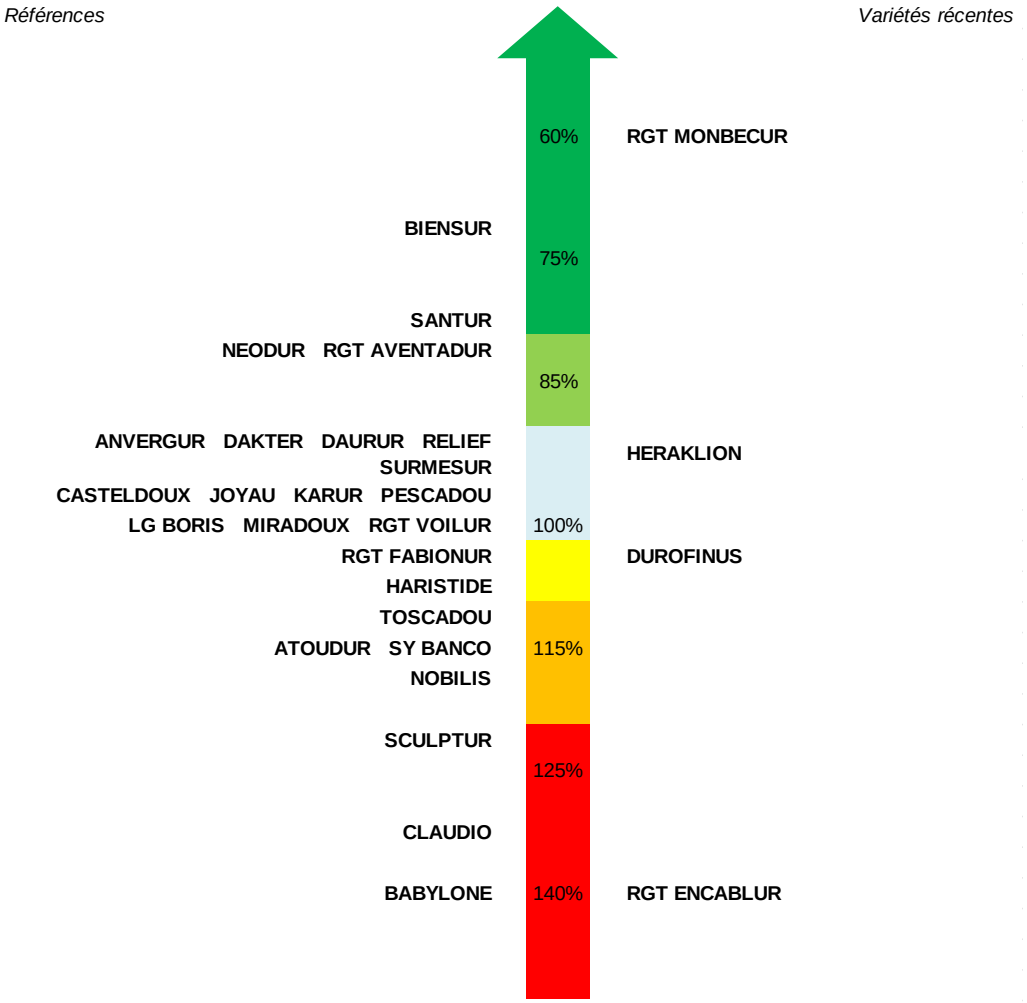
La variété BIENSUR est la référence haute, bien que peu développée. RGT MONBECUR semble la surpasser sur ce critère.

Les variétés RELIEF et ANVERGUR sont bien classées pour ce critère, comme CASTELDOUX.

A l'inverse, les variétés comme BABYLONE ou SCULPTUR, ainsi que NOBILIS ou RGT ENCABLUR, ont tendance à mitadiner même à 14 % de protéines. RGT VOILUR est bien positionné, TOSCADOU est en retrait par rapport à la moyenne.

Indice de mitadinage - Ecart à la moyenne (%)

Synthèse 1997-2018



Moucheture

La moucheture des blés durs est l'un des facteurs dépréciant la qualité des semoules, car cela entraîne la présence de piqûres brunes dans les produits finis (semoule et pâtes).

La moucheture se développe quand le climat est humide de floraison à grain laiteux. Plusieurs responsables sont identifiés : champignon de l'épi, les pluies pendant le remplissage, l'excès de végétation, l'irrigation tardive ou l'excès d'azote.

Les facteurs responsables de la moucheture étant difficilement contrôlables, le choix d'une variété tolérante est indispensable, surtout dans les secteurs plus souvent soumis à des printemps humides.

En 2019, le taux de moucheture est assez faible mais certaine variété peuvent être impacté assez fortement.

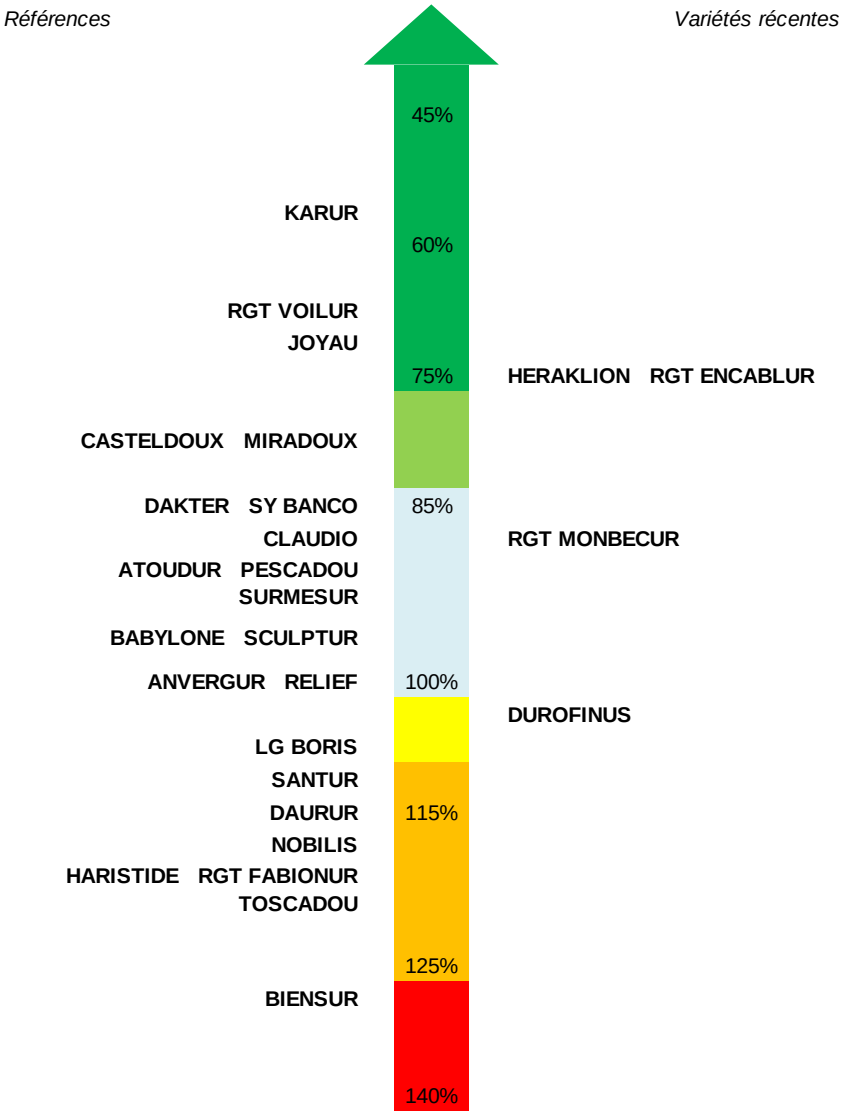
MIRADOUX, CASTELDOUX ainsi que RGT VOILUR sont assez tolérantes.

Dans la moyenne, on trouve BABYLONE, SCULPTUR, ANVERGUR et RELIEF.

Les variétés les plus sensibles à la moucheture sont BIENSUR, ainsi que NOBILIS ou TOSCADOU.

Indice de moucheture - Ecart à la moyenne (%)

Synthèse 1997-2018

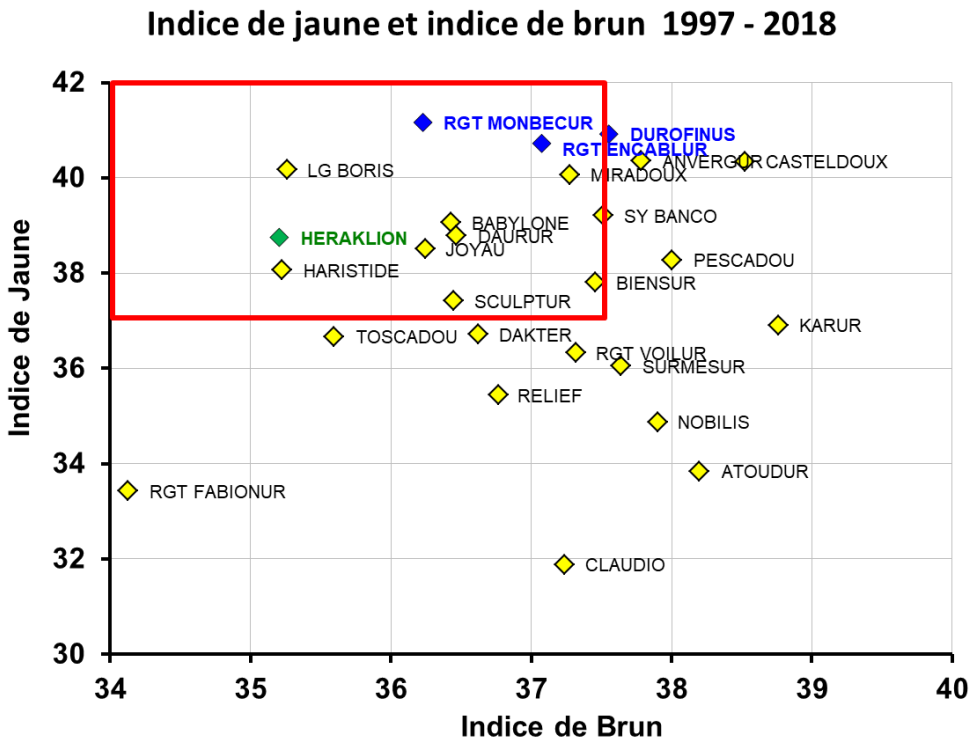


Couleur

La couleur est appréciée par deux indices (jaune et brun) : l'idéal est un indice de jaune élevé et un indice de brun faible. L'indice jaune est une caractéristique essentiellement variétale.

Une belle couleur associe un jaune supérieur à 37-38 et un brun inférieur à 37-38.

Aujourd'hui, la plupart des variétés récentes ou nouvelles ont un indice de jaune élevé mais il est possible de trouver des disparités.



Qualité sanitaire

Le règlement européen 856/2005, entré en vigueur le 1er juillet 2006, fixe des teneurs maximales en mycotoxines (dont la principale, le déoxynivalénol ou DON) dans les différents maillons de la chaîne céréalière. Ne pas dépasser 1750 µg de DON/kg est une condition d'accès au marché du blé dur.

Le blé dur est plus sensible aux fusarioses que le blé tendre et le risque d'accumulation de mycotoxines y est plus élevé.

Seules les fusarioses du genre *F.culmorum* et *F.graminearum* produisent du DON. Mais la contamination des épis par les fusarium et la production de DON est multifactorielle.

Les principaux facteurs identifiés sont par ordre d'importance décroissante : le climat à la floraison, le potentiel infectieux de la parcelle (ou résidus de culture), la sensibilité variétale et la protection fongicide.

Le climat est le facteur primordial dans les processus de contamination par les fusarium. Il joue un rôle déterminant dans la maturation de l'inoculum (pluies et températures supérieures à 10°C) dans les 2 à 3 semaines précédant la floraison et dans les conditions d'infection (pluies et vent). Pour qu'il y ait une contamination, les émissions d'ascospores doivent se produire pendant la période de sensibilité des blés, c'est à dire au stade floraison.

Les résidus de culture sont la principale source maîtrisable de contamination. Avec une quantité importante de résidus en surface, les précédents maïs et sorgho augmentent le potentiel infectieux. Le travail du sol a également toute son importance. Le labour permet d'enfouir les résidus, et secondairement le broyage permet d'accélérer leur décomposition.

Le positionnement du fongicide, juste avant la contamination, est essentiel mais parfois délicat.

Les fongicides de la famille des triazoles (prothioconazole, tébuconazole, metconazole, …) ainsi que certaines strobilurines (dimoxystrobine) ou le méthyl-thiophanate peuvent limiter le développement des fusarioses sur épis et par conséquent limiter l'accumulation de mycotoxines dans le grain. Le prothioconazole est la seule matière active à avoir une

efficacité sur *Fusarium graminearum* et sur *Microdochium spp.* Il peut s'utiliser seul ou en association avec d'autres partenaires.

Le choix de variétés peu sensibles aux DON est un des leviers majeurs dans la gestion de la qualité sanitaire dans les situations à risque agronomique élevé.

La sensibilité des variétés à l'accumulation de la DON est exprimée en % de la moyenne des variétés testées dans les essais. Ces essais ont été réalisés en contamination artificielle, en condition semi-naturelle (brumisation). Les mesures de DON réalisées cette année par méthode de référence (HPLC) ne seront connues qu'après publication de ce document.

Ce sont donc les données 2016 qui servent au classement présenté ci-dessous. Les nouvelles variétés ne pourront être jugées sur ce critère que l'année prochaine.

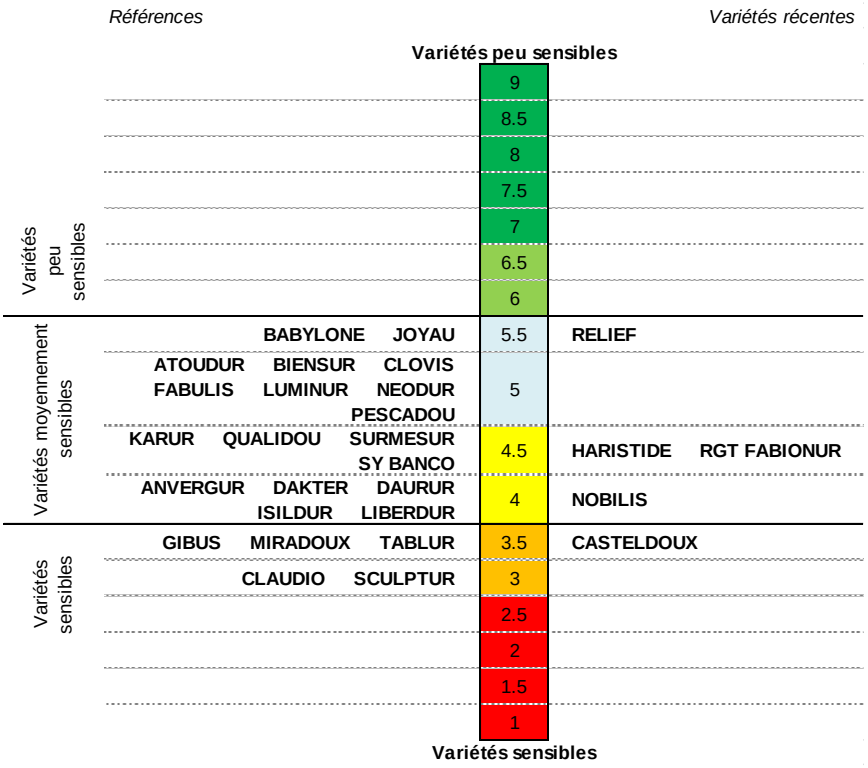
BABYLONE et RELIEF restent des références comme variété moins sensibles à l'accumulation de DON. PESCADOU et ATOUDUR sont également bien classés sur ce critère.

ANVERGUR est moyennement sensible, comme NOBILIS.

MIRADOUX et SCULPTUR sont par contre parmi les variétés les plus sensibles à l'accumulation de DON, comme la variété plus récente CASTELDOUX

Classement des variétés par rapport aux mycotoxines DON

Synthèse pluriannuelle nationale (2005-2016)



Source : essais pluriannuels ARVALIS (2005-2016)

Catalogue des variétés

			Caractéristiques physiologiques						Résistances aux maladies						Qualité technologique								
									Feuillage				Epis										
Obtenteur/ Représentant	Nom	Année d'inscription	Précocité montaison	Précocité épiaison	Froid	Hauteur	Verse	Germination sur pied	Oïdium*	Rouille jaune*	Rouille brune*	Septorioses (majoritairement *S.tritici*)	Fusariose épi	Accumulation DON	PMG	PS	Protéines	Indice de jaune	Clarté (Indice de brun)	Mouchetures	Mitadinage	Classe technologique	Avis semoulerie
RAG	ANVERGUR	2013	3	6	4	3.5	5.5	2	6	7.5	6	7	5	4.5	6.5	5.5	5.5	8.5	6	7	6	BDC	VRSP
RAG	ATOUDUR	2011	3	6	5	3.5	3.5		7	7.5	6	5.5	4.5	5	8.5	7	6	6.5	6	7	5.5	BDM	
SYN	BABYLONE	2009	2	5.5	3.5	3.5	7.5	2	6	7.5	7	6.5	6	5.5	8.5	6.5	5	8	6.5	7	4	BD	
FD	CASTELDOUX	2015	2	6		3	6	1	6	7	8	4	5	4	7	6	5.5	8.5	6	7.5	6	BDC	VRSP
SF	CLAUDIO	IT-98	4	7	3	3	3.5		5	(7)	6	4	3.5	3	7.5	8	6	6	6.5	7	4		VRSP
LG	DAKTER	2005	3	6	2.5	2.5	7	2	7		6.5	7	4.5	4	7.5	5	6.5	7.5	6.5	7.5	6	BDHQ	
RAG	DAURUR	IT-14	2	5.5	2		7		6.5	7.5	7.5	6.5	4.5	4	7.5	7	5.5	8	6.5	6	6		
AO	DUROFINUS	2018	2	6		3.5	5.5	1		6	5	6	5.5	3.5	6.5	6.5	5.5	8.5	6.5	6.5	5.5	BDM	
CAU	HARISTIDE	2015	3	5	5.5	3.5	6	2	7	7.5	5.5	6	6	5	7	5.5	5	8	7	6	5.5	BD	
SYN	HERAKLION	2017	2	6		3	4	2	7	7.5	6	4.5	4	4.5	7.5	4.5	5.5	8	7	8	6	BD	VRSP
RAG	KARUR	2002	1	5.5	6.5	3.5	6	2	6	6.5	6	6.5	5.5	4.5	7	4.5	6	7.5	6	9	6	B	VRSP
LG	LG BORIS	2016	2	5.5		3	6	2	7	7.5	8	5	6.5	3.5	7	5.5	4.5	8.5	7	7	5.5	BD	
FD	MIRADOUX	2007	2	5.5	2	3.5	6	3	7	5.5	4.5	6	5	3.5	8	6.5	5.5	8.5	6.5	7.5	5.5	BDHQ	VRSP
LG	NOBILIS	2014	2	5.5	4	2.5	6.5	2	5	8	8	7	6	4.5	7	6.5	5	7	6	6	5	BD	
FD	PESCADOU	2002	2	5.5	3.5	3.5	7	2	6	4.5	4.5	5	5	5	7.5	6.5	6.5	8	6	7	6	B	VRSP
SYN	RELIEF	2014	2	5	5	3	6	1	6.5	5.5	6.5	6	6	5.5	5.5	6	5	7	6.5	7	6	BD	VRSP
RAG	RGT AVENTADUR	IT-16	5	7.5			(7)		(4.5)		(7.5)	(7)			(7.5)	(6.5)	(5.5)	(7.5)	(8)				
RAG	RGT ENCABLUR	2018	1	5		4	5.5	2		6	7	6.5	6	3.5	7	5	5.5	8.5	6.5	8	4	BD	
RAG	RGT FABIONUR	2014	3	6	5	3	7	1	7	7.5	6.5	6.5	5	4	7.5	4.5	6	6.5	7.5	6	5.5	BD	
RAG	RGT MONBECUR #	2018		5.5		4	7	2	(7)	5	4	6	5.5		7	6.5	5.5	8.5	6.5	7.5	6.5	BDC	
RAG	RGT VOILUR	2016	2	6		2.5	7.5	3	6.5	7	8	6.5	5.5	3.5	6.5	5.5	6	7.5	6.5	8	6	BDM	VRSP
RAG	SANTUR	IT-12	4	7			(3.5)		(4.5)	(7.5)	(7.5)	(3)			(6.5)	(8)	(6)			(6.5)	(6.5)		
RAG	SCULPTUR	2008	4	6.5	1	2.5	5.5	2	5.5	6	4	5	3.5	3	6.5	6	5	7.5	6.5	7	4.5	BDM	
RAG	SURMESUR	2010	1	5.5	5.5	3.5	4.5	2	6.5		7.5	6	5	4.5	8	6.5	6	7.5	6	7	6	BDP	
SYN	SY BANCO	2011	2	6	4	3.5	6.5		6	6.5	5	6	4.5	4.5	8	6.5	6	8	6	7.5	5	BDC	
FD	TOSCADOU	2016	2	6		3.5	6	2	6.5	7.5	6.5	5.5	5.5	3	8	7	5	7.5	7	6	5.5	BD	

* Attention aux risques de contournements

Variété expérimentée pour la 1ère année en post-inscription, notes CTPS/GEVES

() : données sur la variété à valider par des observations supplémentaires.

DON : mycotoxine Deoxynivalenol
VRSP : Variété Recommandée par les Semouliers et les Pastiers

Précocité montaison : 1 = variété tardive ; 5 = variété précoce
Précocité épiaison : 1 = Variété tardive ; 9 = variété précoce

BD : Blé Dur
BDM : Blé Dur Moyen
BDC : Blé Dur Couleur
BDP : Blé Dur Protéines
BDHQ : Blé Dur Haute Qualité

AO = Agri Obtentions
CAU = Caussade Semences
FD = Florimond Desprez
LG = Limagrain Europe
RAG = RAGT 2n
SF = Semences de France
SYN = Syngenta

ARVALIS
Institut du végétal

3 rue Joseph et Marie Hackin
75116 Paris
Tél. 01 44 31 10 00
Fax 01 44 31 10 10
www.arvalisinstitutduvegetal.fr

Membre de :

acta
MEMBRE DU RÉSEAU

INSTITUT CARNOT Plant2Pro

Partenaire technique ACTIA

© ARVALIS - Institut du végétal