

& CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales campagne 2018 - 2019



Blé dur Variétés et interventions d'automne



Méditerranée



ARVALIS
Institut du végétal

Présence d'ARVALIS – Institut du végétal dans la Région Sud

Sophie VALLADE : Directrice de région
BAZIEGE
Secrétariat : **Martine LASSUS**

NOUVELLE AQUITAINE Bergerac - Bordeaux

Aude CARRERA
Secrétariat : Do Erika RANAIVOMBOAY, Laurence VIDAL
Équipe technique : Bertrand DUCELLIER, Jean-Luc GOUDOUNECHE
Thierry GROSSOLEIL, Jean-Luc LEROY, Pascal VALADE

NOUVELLE AQUITAINE Montardon

Clémence ALIAGA
Gilles ESPAGNOL
Manuel HEREDIA
Secrétariat : Sylviane FIOL
Équipe technique : Laurent BOUE-LAPLACE,
Christian DEBEZE, Laura DIEZ, Hervé LALANNE,
Alain PEYHORGUE, Eric SAINT-MAZARD,
Louise VERDOUX

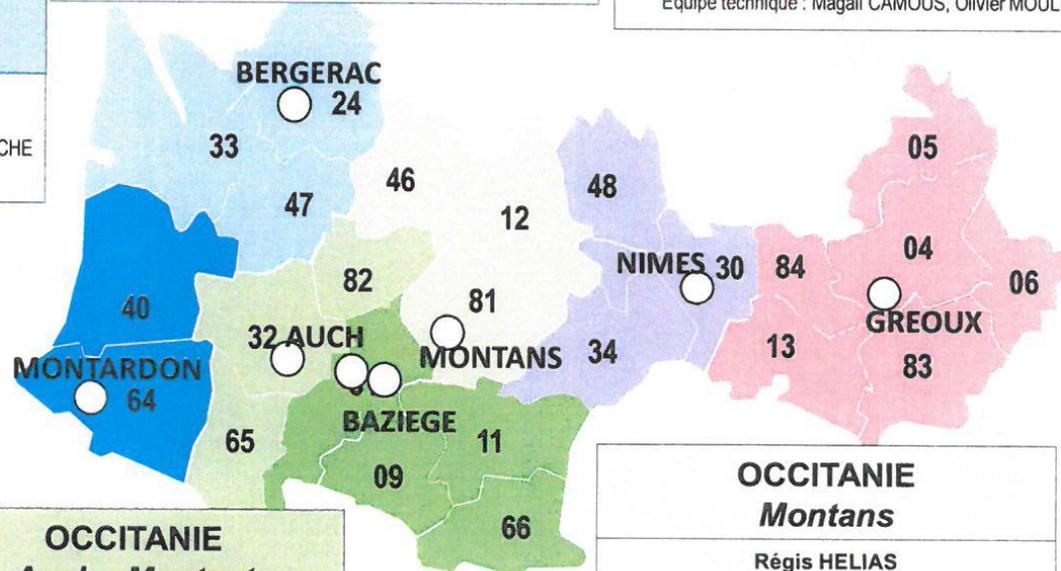
Filière Blé Dur :
Matthieu KILLMAYER
Filière Maïs/Tabac :
Gilles ESPAGNOL
Filière Sorgho :
Jean-Luc VERDIER
Filière Bio :
Régis HELIAS

OCCITANIE Nîmes

Philippe BRAUN
Secrétariat : Edith SANTINI
Équipe technique : Geoffrey MARCHAND

PACA Gréoux

Stéphane JÉZÉQUEL
Secrétariat : Sylvie BERTOLI
Équipe technique : Magali CAMOUS, Olivier MOULIN



OCCITANIE Auch - Montaut

Aude BOUAS
Secrétariat : Cécile CARABACA
Équipe technique : Bruno EYDOUX, Cédric PICARD

OCCITANIE Montans

Régis HELIAS
Secrétariat : Cécile CARABACA
Équipe technique: Yann BRANDT, Youssef MESTOURI

OCCITANIE Baziege

En Crambade
Montgaillard (Borde Basse)
Matthieu KILLMAYER
Jean-Luc VERDIER
Sylvie NICOLIER
Secrétariat : Sandrine GLEYZES
Équipe technique : Pierre ALLIERES, Anthony CAZABAN, Florianne COULOUIMES,
Jean-Pierre LACHURIE, Virginie PIETRZKIEWIEZ, Christelle SABLAYROLLES

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
Avant-propos	6
Bilan de Campagne	8
• En détail au fil de la campagne	11
Choix de l'espèce blé dur, blé tendre, orge	13
• Résultats d'essais	13
• Comparaisons économiques	14
• Guide de décision	14
VARIETES DE BLE DUR: Guide de choix	
• Le blé dur et les risques climatiques en région méditerranéenne	16
• Potentiel de rendement et tolérances	18
Portraits des Variétés	24
• Valeurs sûres	24
• Intéressantes	26
• Récentes	27
• Nouvelles	27
• Pour mémoire	28
Rendements 2018	29
• Les essais 2018- Méditerranée	29
Conduite des essais	29
• Impact de l'année sur les essais	30
• Histoire de chaque essai	31
• Classement sur 4 essais Méditerranée	33
• Les Rendements en 2018 (en % de la moyenne)	34
• Les Rendements en 2018 (en q/ha)	35
Rendements pluriannuels avec Protection fongicide	36

Tolérance aux maladies.....	38
• Les maladies en 2018	38
• Classement des variétés non traitées fongicides en 2018 - 5 essais Sud....	38
• Choix variétal et protection fongicide.....	39
• variétal pluriannuel.....	40
Qualité	41
• Poids spécifique	41
• Teneur en Protéines	42
Agronomie.....	43
• Précocité	43
• Hauteur et Tolérance à la verse	44
• Elaboration du rendement	45
Catalogue des variétés	46
Traitements de semences sur blé dur	48
Lutte en végétation contre les ravageurs d'automne sur blé dur	48
Recommandation	48
Lutte contre les limaces	49
Date de Semis.....	51
Densité de Semis.....	52
• Résultats d'essais	52
• Conseils.....	52
DESHERBAGE: Guide de raisonnement	
• Nuisibilité des Adventices	54
• Principes de Désherbage durable	54
• Les outils de lutte agronomique	55
• La rotation des Herbicides.....	57
Ray-grass : désherbage précoce	59

• Résultats sur blé dur	59
• Proposition de programmes.....	61
Lutte contre le Coquelicot	63
• Nouveaux herbicides.....	63
• Proposition de programmes.....	64
Doses et stades pour le désherbage du blé dur d'hiver	65
Antigraminées racinaires	65
Antigraminées foliaires et racinaires.....	66
Antigraminées foliaires	67
• Efficacités dépendantes des conditions climatiques(1) (hygrométrie- température)	67
• Doses pour conditions climatiques favorables.....	67
Antidicotylédones.....	68
• Produits solos (liste non exhaustive)	68
Fertilisation	73
Fertilisation en Phosphore Enjeux et Conseils.....	74
• Contexte régional.....	74
• Résultats d'essais	74
• Conseils de fertilisation	75
Azote précoce: enjeux et conseils	
• La carence azotée précoce	76
• Les risques de l'excès d'azote.....	77
• Conseils pour l'apport précoce	77
• Estimer le Reliquat Entrée d'Hiver	78

Avant-propos

Le présent document « **Choisir & décider - Préconisations régionales blé dur** » présente l'ensemble des résultats opérationnels pour le choix des variétés de blé dur, le choix des traitements de semences et la construction des programmes désherbage. Vous y retrouverez :

- **Un bilan climatique** de la campagne pour comprendre le comportement des cultures et des variétés.
- Les performances des **variétés de blé dur**. Toutes les caractéristiques utiles au choix des variétés et à leur conduite dans différents contextes pédoclimatiques sur la base des expérimentations pluriannuelles et multi-locales conduites par ARVALIS - Institut du végétal et ses partenaires.
- Un guide de choix des **variétés de blé tendre**.
- Le point sur **les traitements de semences**
- **Désherbage** : un guide pour choisir une stratégie herbicide sur ray-grass et coquelicot.
- **Fertilisation** : un guide de décision pour l'apport d'azote précoce.

Certains essais ont été réalisés en collaboration avec des organismes de la région. Nous remercions vivement les techniciens de ces organismes ainsi que les agriculteurs chez qui les essais ont été réalisés, Messieurs : M. Feutray à Montagnac (04), G. Daumas à Mane (04), M. et P. Gay, JY Jouvenet à Fourques (30), U. Malarte à Rodilhan (30), M. Nevière à Gardanne (13), X. Perret du Cray à Prades le Lez (34), GAEC Peyrard à Eurre (26), A. Sabatier à Mondragon (84)

Ainsi que les coopératives et négociants : Arterris – Sud Céréales, GPS, Terroirs du Sud, Dromoise de Céréales – Valsoleil, Chambres d'agriculture 11, 30, 34, Ets Garcin, GEVES, Lycée Agricole d'Aix Valabre

Et aussi tous les agriculteurs avec qui nous avons travaillé : A. Alliès, E. Audu, F. Bernard, JP. Bonelli, F et P Bourneton, D. Brémond, F. Buisson, A. et B. Carrier, E. Cavalier, D. Fabrega, A. Gabriel, F. Gassier, F. Rivet, JM. Vialle.

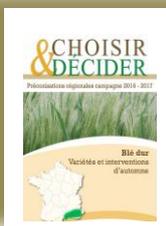
Nous remercions également toute l'équipe régionale ARVALIS – Institut du végétal de la région Sud-Est : secrétaires, techniciens et ingénieurs régionaux ; ainsi que les ingénieurs spécialistes ayant contribué à la synthèse des essais et à la rédaction de ce document.

Nos trois documents proposés :



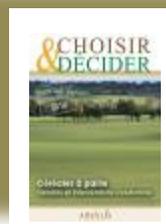
CHOISIR & DECIDER 1ers Résultats
Par espèce – Région Méditerranée
Variétés céréales, désherbage, TS

Téléchargement gratuit à partir de fin juillet début Août
Sur nos sites YVOIR et ARVALIS INFO



CHOISIR & DECIDER Préconisations régionales
Par espèce – Région Méditerranée
Variétés céréales, désherbage, TS

Téléchargement gratuit à partir de fin août
Sur nos sites YVOIR et ARVALIS INFO



CHOISIR & DECIDER Synthèse nationale
Céréales à paille
Variétés céréales, désherbage, TS

Téléchargement gratuit à partir de septembre
Sur nos sites YVOIR et ARVALIS INFO

La Campagne 2017 – 2018

Bilan de Campagne

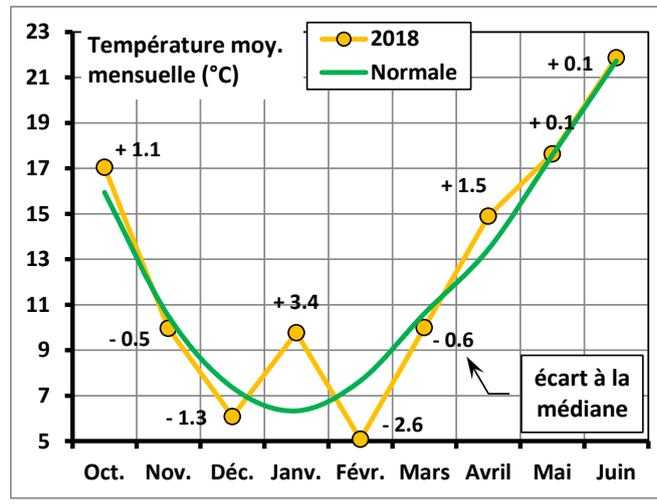
La violence du climat de l'année s'est conclue par un effondrement des rendements et de la qualité sous les pluies de mai-juin.

En bref

Le climat en résumé

- Le climat, fréquemment excessif en région méditerranéenne, a cette année cumulé des records :
 - Une **sécheresse longue et exceptionnelle de juin à décembre 2017** (Tableau 1).
Les semis se font dans la poussière et lèvent cahin-caha. Les sols sont vides d'eau ...et les reliquats d'azote très élevés.
 - Des **pluies abondantes et régulières de début janvier à mi-avril**.
Les réserves en eau se remplissent enfin ; l'azote descend ; les cultures se rattrapent bien en mars.
 - Un **froid marqué en février** (-6 à -7°C, jusqu'à -11°C en haute Provence), pas exceptionnel (2 ans/10) et sans dégâts sur les cultures (Figure 1).
- 45 jours de climat pluvieux et peu ensoleillé du 28 avril au 12 juin** : il a plu 3 jours sur 4, totalisant 150 mm en moyenne sur la région méditerranéenne. Du jamais vu !
Maladies des feuilles et des épis sont présentes et graves partout ; des parcelles pataugent.

Figure 1 : Température moyenne mensuelle (7 stations Méditerranée) – 2018 et année normale (2000 à 2017)



- Pas ou peu de grosses chaleurs ($T^{\circ}\text{max} > 28-30^{\circ}\text{C}$) avant mi-juin.

Tableau 1 : Précipitations cumulées par période en 2018 (en mm).

Période	Castelnaudary 11	Carcassonne 11	Béziers 34	Montpellier 34	Nîmes 30	Arles 13	Alès 30	Bol-lène 84	Aix en P. 13	Valensole 04	Laragne 05
1/09 - 31/10	56	47	99	28	7	14	9	23	15	30	18
1/12 - 31/01	111	104	13	26	48	77	114	95	93	130	174
1/02 - 31/03	263	219	419	441	296	210	410	270	159	182	325
1/04 - 10/06	310	177	172	161	264	124	259	230	246	251	171

	Très Très Pluvieux
	Très Pluvieux
	Pluvieux
	Assez Pluvieux
	Normal
	Assez Sec
	Sec
	Très Sec
	Très très Sec

Les Rendements sont catastrophiques, inférieurs de 25 à 40 % aux potentiels sur pied à la floraison. La chute est d'autant plus forte que le blé était beau

Toute la région méditerranéenne est touchée, et tout le sud de la France.

La déception est immense.

A l'échelle de la parcelle agricole, la majorité est comprise entre 25 et 50 q/ha, avec peu de parcelles atteignant 70 q/ha.

- Les secteurs humides, pluvieux, peu aérés sont les plus touchés. Les coteaux filtrants et aérés perdent moins que les sols profonds de vallées.
- Les parcelles non protégées contre les maladies perdent 25 % de plus que les autres ; mais peu de parcelles ont été suffisamment traitées.

- Les beaux blés, denses, sont plus pénalisés que les cultures claires.

La Qualité est très affectée :

- PS moyen de 72 à 75, atteignant rarement 78, avec des chutes à 65 voire pire ;
- Grains très petits (PMG = 30-35 g), mal remplis, comme échaudés, et très hétérogènes.
- Beaucoup de grains tachés, mouchetés ;
- Très peu de grains d'aspect fusariés et pas ou très peu de mycotoxine DON ;
- Teneur en Protéines élevées, autour de 15 % avec des envolées à 17-18 % ;
- Mitadinage rare.

Mauvais rendements x Prix très bas – Réfactions qualité : le bilan économique est désastreux. Il aura un impact sur les prochains semis.

✓ Les Points clefs de l'année

• Pluies de mai et juin

La période pluvieuse a duré 44 jours, du 28 avril au 12 juin. Le cumul des pluies est élevé (autour de 150 mm) mais c'est le nombre de jours de pluie, 31 jours, qui bat les records (Tableau 2 et Figure 2)

		2018	Record 2008	Médiane
Pluie	nb jours	31	22	14
	mm	155	145	75

Il a plus 3 jours sur 4 pendant 1 mois et demi !

Le record régional de 2008 est largement battu.

Cet épisode climatique est comparable, en moins violent, à celui qui a affecté le Centre de la France en 2016.

Ce climat pluvieux s'accompagne évidemment d'une baisse du rayonnement solaire (- 30 % sur la période), mais son impact sur les rendements est avant tout du aux **maladies induites**, puis à l'**excès d'eau** provoquant de l'asphyxie racinaire.

• Maladies de l'épi

Fin mai, des taches sur les épillets commencent à se voir partout ; on note aussi la présence de *Microdochium* sur les feuilles supérieures.

Au 5 juin, l'importance de l'attaque est évidente : 80 % des épis sont touchés, au moins partiellement ; 10 à 40 % des épillets sont marqués par des taches ou nécroses.

A la moisson, de nombreux observateurs notent que les épis paraissent secs et mûrs mais que les tiges et les feuilles sont encore en partie vertes, témoignant d'une atteinte au niveau même des épis.

Sur la figure 3, on voit que coexistent sur le même épi :

- des grains bien remplis (épillets 1, 2, 6) ;
- des grains mal remplis, à l'aspect échaudé mais sain (épillets 3, 4) dont l'insertion sur le rachis de l'épi est marquée de nécroses brunes ;
- des grains malades atteints par un champignon.

Sur des épis plus gravement atteints, les grains mal remplis sont plus rachitiques jusqu'à être trop petits et légers pour être récoltés par la batteuse.

Les analyses du DON, sur 35 parcelles, n'en trouvent que très rarement, et uniquement dans les situations à risque (précédent maïs, résidus en surface).

Il est donc **très probable** que, comme dans la région Centre en 2016, le **principal responsable des dégâts sur le remplissage des grains, soit *Microdochium***.

Figure 2 : Nbre de jours de pluie par décade d'avril à juin – 2018 et médiane (2000 à 2017) – station de Nîmes (30)

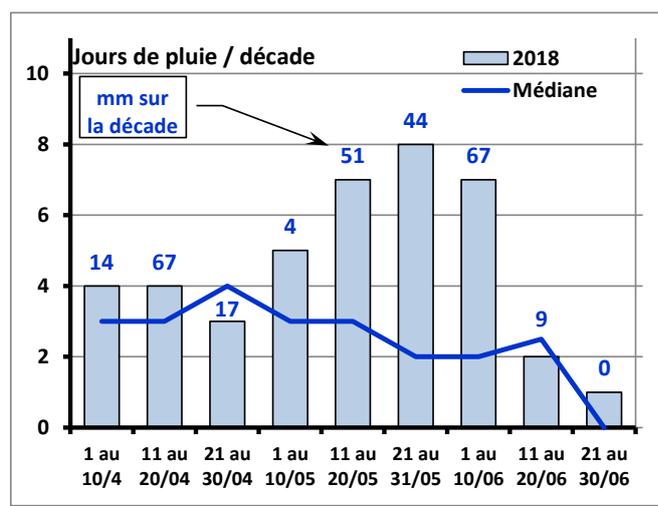
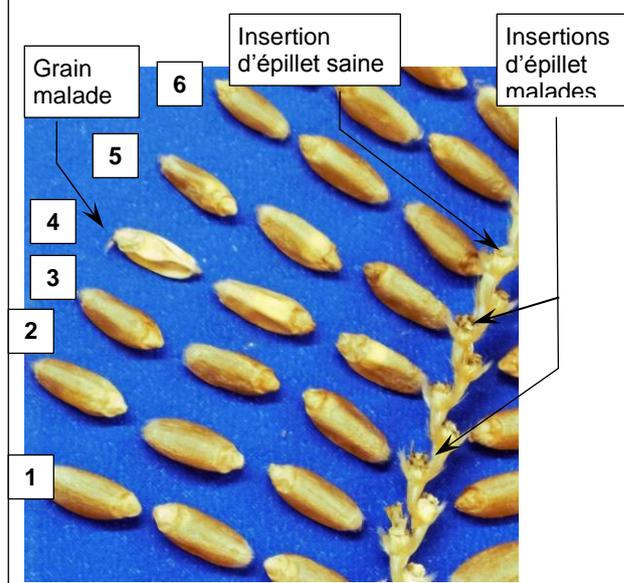


Figure 3 : Rachis et grains d'un épi de blé dur – attaque modérée – Fourques (30) – 2018



Des analyses sont en cours pour le vérifier.

Nous en estimons les dégâts, avec traitement fongicide, à 20 à 35 %.

Microdochium est un champignon des feuilles et des épis très lié à un climat régulièrement pluvieux entre début épiaison et grain laiteux, et auquel le blé dur est très sensible, beaucoup plus que le blé tendre.

Il pénètre dans les feuilles essentiellement par des blessures existantes : septoriose, rouilles, lema...

Microdochium n'est sensible qu'à peu de fongicides : le prothioconazole (Prosaro), le prochloraze... L'efficacité des strobilurines est toujours discutée ; les races résistantes de *Microdochium* semblaient dominer mais les analyses ne sont ni régulières, ni nombreuses.

Et la couverture d'un épi par une pulvérisation est toujours très partielle.

- **Excès d'eau hivernal (30,34)**

Pendant la période pluvieuse du 10 janvier à mi-mars, les sols sont saturés en eau en surface jusqu'à mi-février et en profondeur jusqu'à mi-mars (Figure 4 A).

La croissance racinaire a été très probablement ralentie dans la plupart des parcelles.

A partir de mi-mars, la croissance des plantes consomme la réserve en eau du sol.

A partir de fin avril, les pluies continues ont sans cesse renouvelé les réserves et, malgré un enracinement sans doute réduit en profondeur, les cultures n'ont pas pu souffrir de la sécheresse.

Par contre, les pluies continues de mai ont pu provoquer des asphyxies sur les sols ressuyant mal (Figure 4 B).

Les symptômes sont un dessèchement prématuré des feuilles et des grains mal remplis.

Ces asphyxies se superposent aux maladies de l'épi pour totaliser 40 à 50 % de pertes. Leurs parts de responsabilité sont très difficiles à établir. L'asphyxie explique probablement en grande partie que les parcelles de coteaux et collines aient été moins affectées par les pluies de mai que celles des vallées.

- **Maladies foliaires**

Septoriose : elle est présente sur les feuilles basses mi-mars, comme souvent, et pas impressionnante.

Dans les secteurs pluvieux, les pluies régulières la font monter par à-coups. Fin avril, la F3 est atteinte ; fin mai, la F1 est souvent très attaquée voire détruite.

Sur **les parcelles non ou peu traitées** (pas de T1, T2 tardif, mi-mai, voire économique), la septoriose **ajoute des dégâts sur le rendement et le PS.**

Dans nos essais 2018, les fongicides (souvent 1, parfois 2) font gagner 22 % de rendement et 5 points de PS.

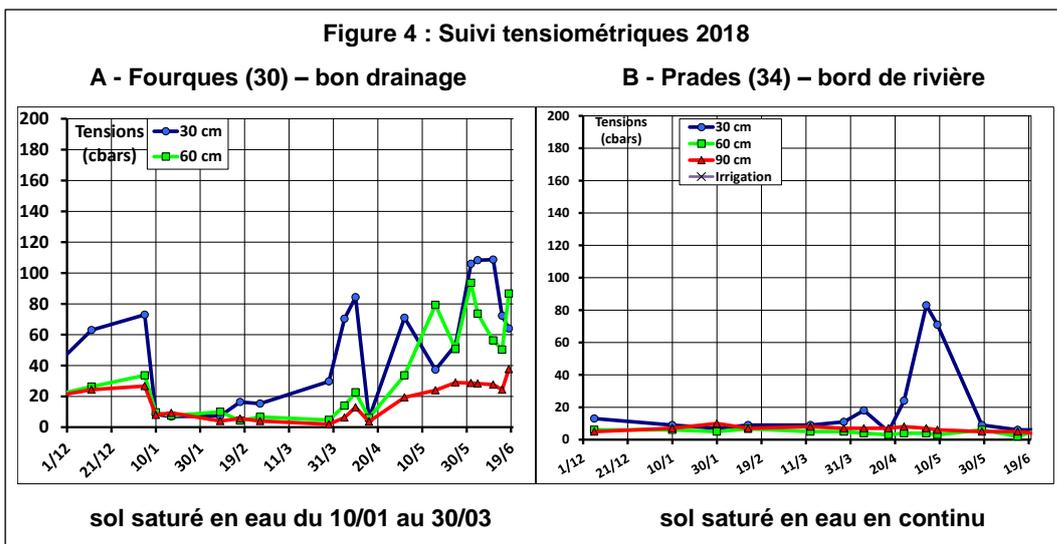
- **Autres maladies :**

Oïdium localisé, **rouille jaune** réduite à quelques parcelles de Miradoux, **rouille brune** tardive bien que sérieuse : toutes ont été faciles à contrôler

- **Adventices**

Très peu de désherbages ont pu se faire en prélevée en raison de la sécheresse. La levée des adventices ne se fait souvent que mi-janvier avec le retour d'un climat pluvieux. Les blés sont alors très sales : ray-grass, dicots en particulier du gaillet, folle avoine...

Figure 4 : Suivi tensiométriques 2018



Les désherbages se font en janvier (environ 1/3 des parcelles) et surtout fin mars ; la portance des sols a souvent été limitante.

Les pluies de mai poussent les adventices d'été (renouées, laiteron...) et des vivaces (chardon, liseron).

Les parcelles finissent globalement sales.

- **Azote**

En décembre, les reliquats sont très élevés, autour de 120 unités sur 60 cm, bien que très variables. Début février, après les premières vagues de pluies, on est plutôt autour de 60 unités.

Lessivage sans doute, mais aussi organisation de l'azote minéral car les résidus de 2017, quasi intacts depuis les récoltes, n'ont commencé à évoluer qu'en janvier.

Dans nos essais, un premier apport d'azote en janvier, sur un reliquat à 60 unités, a légèrement pénalisé le rendement (- 2,5 q/ha).

Tous les apports ont ensuite été bien valorisés.

Le Blé dur en 2018

Estimation de la collecte blé dur 2018 (écart à 2017)

	Méditerranée	France
Surface	77.000 ha (- 5 %)	360.000 ha (- 4 %)
Rendement	27 q/ha (- 40 %)	44 q/ha (- 21%)
Production	0.21 M de t (- 38 %)	1.6 M de t (- 23%)

Les surfaces de la région méditerranéenne (Paca + 30, 34, 11 est + 07,26) continuent de s'éroder. Ailleurs, elles sont à peu près stables.

Tout le sud enregistre des rendements et des PS très faibles et des teneurs en protéines élevées.

Dans l'Ouest et le Centre, les rendements sont normaux à bons, les PS compris entre 76 et 80, et les teneurs en protéines supérieures à 14 %.

En détail au fil de la campagne...

✓ Implantation, levée, tallage

L'été et l'automne 2017 sont exceptionnellement secs : 110 mm en 6 mois (de juillet à décembre), soit 1/3 d'une année normale et un record de sécheresse sur au moins 50 ans.

Pas de labour, pas de désherbage en interculture et des semis le sec.

Les semis se répartissent au gré des rares pluies annoncées (Figure 5), en plus très irrégulièrement réparties sur la région. Ils s'échelonnent jusqu'au 20 décembre.

Des désherbages de pré-levée sont positionnés juste après les pluies du 5 novembre ; leur efficacité est très variable, de bonne à insuffisante.

Les levées sont retardées, lentes (novembre est froid et venté), avec des pertes élevées (30 à 50 %). Elles donnent des cultures hétérogènes, avec des manques et des plantes à des stades variés. Les seules cultures précoces et homogènes sont les blés après précédents irrigués, et tout spécialement après riz.

Il faut attendre le redoux humide de fin décembre pour que les cultures commencent à se régulariser. Les adventices lèvent alors en masse : ray-grass (en fortes densités), dicots d'hiver (dont beaucoup de gaillet), folle-avoine....

Début décembre, les résidus des cultures précédentes n'ont quasi pas évolué depuis les moissons. Les reliquats azotés sont très élevés, autour de 120 unités sur 60 cm.

On note à nouveau des dégâts de zabre sur des semis sans Gaucho ; des agriculteurs ayant anticipé son retrait.

Les pluies significatives (Figure 3) arrivent enfin le 8 janvier, avec une grande douceur. Ça pousse enfin ! Les semis tardifs sont plus homogènes que la plupart des semis précoces.

Pour la majorité des parcelles, le tallage ne commence qu'en janvier et s'achève entre mi et fin mars. Il se limite souvent à 1 talle développée.

Les désherbages précoces se placent en janvier, entre les pluies ; les toxicités sont parfois marquée mais probablement sans impact sur le rendement.

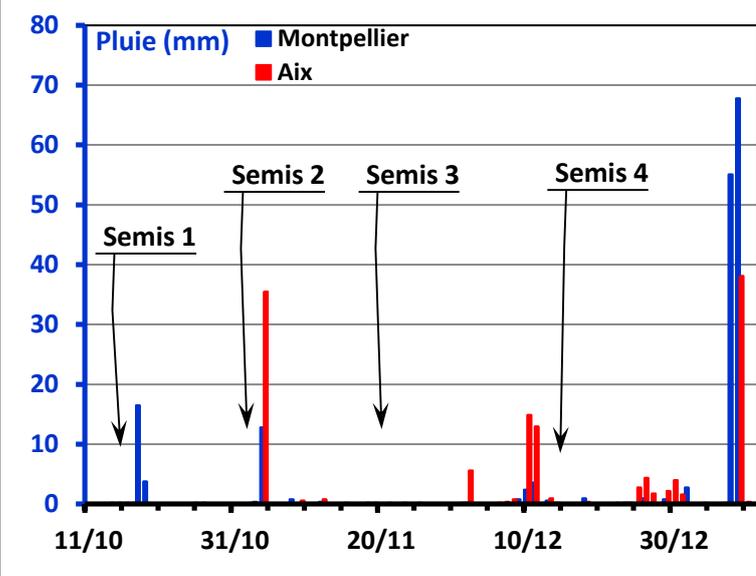
Pas d'apport d'azote début tallage, sauf après riz. Les 1^{ers} apports se font fin février.

Les parasites du sol (piétin échaudage, nématodes) sont visibles et nuisibles tôt.

La toxicité du cuivre marque dès fin janvier ; elle est violente et ne s'atténue que fin mars.

Jusqu'à fin mars, entre pluie, neige et froid, entrer dans les parcelles est difficile.

Figure 5 : pluies du 01/10/2017 au 31/12/2017



✓ Début montaison

Le début de la montaison est tardif, (mi-mars à début avril). La croissance des plantes se fait par températures plutôt fraîches et accompagnée de pluies régulières jusqu'à mi-avril, abondantes sur l'Hérault et le Gard mais confortables partout (Figure 6).

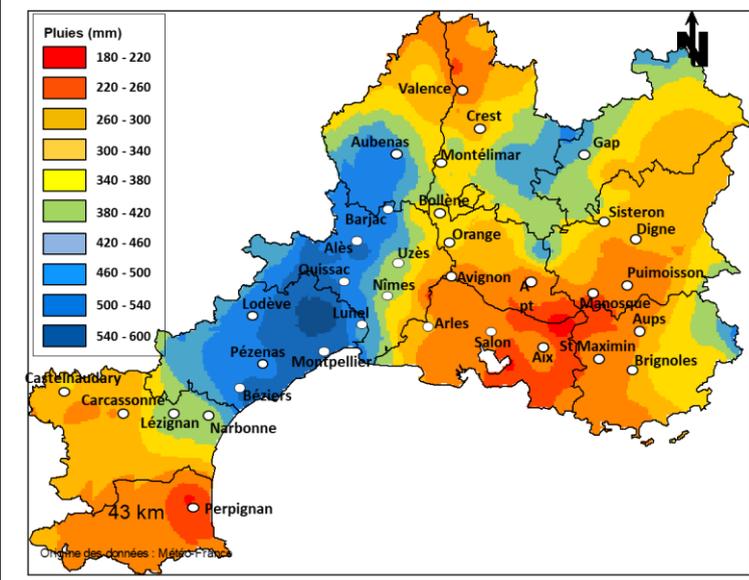
Les cultures rattrapent leur retard de croissance mais restent petites, claires et peu tallées.

Pour environ 50 % des parcelles, l'apport d'azote de fin mars est le premier.

La septoriose est présente partout sur les feuilles basses. L'oïdium est localement agressif en Camargue. Très peu de fongicides seront appliqués en T1.

Les mosaïques sont très peu visibles. Par contre les dégâts de piétin échaudage et nématodes sont fréquents et graves.

Figure 6 : Précipitations (pluie + neige) du 01/01 au 20/04/2018



✓ Rendements & Qualité

Les Rendements sont très décevants partout, inférieurs

✓ Fin montaison

La F1 pointe mi-avril en moyenne. Des températures élevées, de l'eau, de l'azote : la croissance est rapide et le potentiel des cultures s'améliore de façon étonnante.

Fin avril, les symptômes de sécheresse commencent à apparaître, témoignant d'une profondeur d'enracinement faible.

Le retour des pluies le 29 avril est alors bienvenu. Le dernier apport d'azote, fin avril ou début mai est bien valorisé.

Seul effet négatif, **la septoriose contamine les F1-F2 dès fin avril** et s'y installe facilement.

La **protection fongicide continue d'être faible** : le traitement principal attendra souvent la floraison, sera moins fréquent que d'habitude et parfois réalisé à l'économie (doses réduites, produits basiques). Il est toutefois difficile d'intervenir entre les pluies.

✓ Remplissage du grain

A partir du 29 avril, début épiaison, tout le sud de la France s'installe dans un climat d'humidité permanente ; il durera jusqu'au 12 juin (fin remplissage du grain.

La floraison (10 – 20 mai) se déroule sous la pluie.

Les températures oscillent autour de la normale.

La rouille brune se limite à la Camargue et à la vallée du Rhône ; elle **apparaît vers le 5-10 mai et expose autour du 20 mai.**

La septoriose est sur F1 mi-mai.

Fin mai (grain laiteux) :

- **Les blés non protégés n'ont plus de feuilles ;**
- **Microdochium est détecté sur F2 ;**
- **Les taches sur les épis sont nettes ; elles toucheront quasi tous les épis vers le 10 juin (grain pâteux).**

Très peu de protection des épis avec du prothioconazole (Prosaro) sont réalisées.

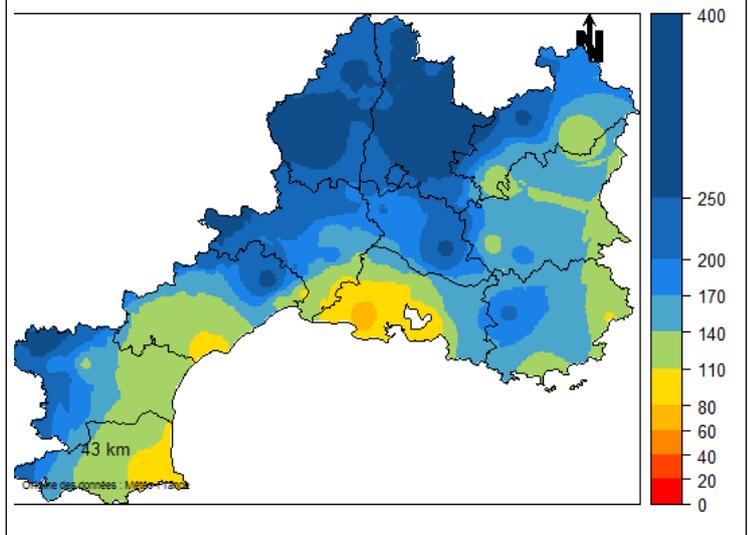
Sous les pluies chroniques, les sols sont continuellement collants, mais l'excès d'eau (mesuré par les tensiomètres) ne concerne que les parcelles de fond de vallée et drainant mal.

Les ravageurs aériens (pucerons, criocères, tordeuse...) sont comme d'habitude présents sans pullulations. A la récolte, on trouvera aussi du cèphe...

Avec le retour d'un climat sec le 12 juin, les blés évoluent vite ; **les épis se dessèchent parfois avant les feuilles et les grains ont 5 jours d'avance** sur les prévisions.

Les 1ers blés sont moissonnables vers le 18 juin mais les moissons tardent à démarrer et se font lentement

Figure 7 : Pluies du 28/04 au 12/06/2018



de 20 q/ha aux potentiels évalués à la floraison.

Les grains sont de taille hétérogène, petits, d'aspect échaudé, souvent tachés. Les pertes arrières des moissonneuses sont élevées et variables selon les réglages... mais si on cherche à tout récolter, le grain est minuscule.

Ces rendements faibles tiennent d'abord :

- Aux attaques des maladies de l'épi, et de la septoriose sur les feuilles ;
- A l'asphyxie par excès d'eau pour les parcelles drainant mal.

Les parcelles les plus denses, les plus riches en azote sont celles qui ont le plus souffert ce qui corrobore l'aspect prépondérant des maladies.

On trouve des grains morts à tous les stades, de avant grain laiteux à mi remplissage.

La **Qualité est très abimée** :

- Les PS des blés protégés sont faibles (72-75) ; ceux des blés non protégés peuvent tomber à 65 voire 60.
- La moucheture et les grains colorés sont très fréquents, parfois à des taux extrêmes.

Les teneurs en DON détectables sont rares, et restent très inférieures au seuil réglementaire.

Pour tout le sud, 2018 restera une année noire, démoralisante et posant question quant à l'avenir du blé dur.

Choix de l'espèce blé dur, blé tendre, orge

Lorsque le rendement, le prix ou la qualité du blé dur déçoivent, il est tentant de se retourner vers le blé tendre ou l'orge.

Les essais réalisés dans la région depuis 10 ans permettent de choisir avec objectivité. **Généralement en faveur du blé dur.**

Résultats d'essais

Les essais parcourent la région (04, 13, 30, 34, 84) et comparent dans le même champ blé dur, blé tendre, et moins souvent orge.

Blé dur et Blé tendre BPS

Depuis 3 ans, les variétés prises en compte sont Solehio, PR22R58, Venezia en blé tendre, et Anvergur en blé dur.

La relation entre rendement du blé tendre BPS et rendement du blé dur est bonne, (Figure 1) avec un écart moyen en faveur du blé tendre :

- de 10 q/ha lorsque le blé dur est entre 50 et 80 q/ha ;
- diminuant vers les plus hauts rendements, (les potentiels maximum des 2 espèces ne sont pas si éloignés) ;
- diminuant aussi vers les plus bas rendements (quand la sécheresse est forte, les 2 espèces poussent mal).

Blé dur et Orge

Ce phénomène se répète, de manière plus accentuée encore, lorsqu'on examine la même relation entre blé dur et orge d'hiver (Figure 2).

La relation est moins fiable car assise sur un petit nombre de références.

Il reste néanmoins une certaine variabilité, et il arrive que le blé tendre batte le blé dur de 20 q/ha, soit 30 à 50% (Figure 3).

Sur 13 ans de comparaisons, les écarts importants en faveur du blé tendre se retrouvent dans trois situations :

- Mauvaise implantation par excès d'eau : fréquente en 2013, ponctuel en 2014 et 2015 ;
- Sécheresse longue de 2006 : 3 essais sur 7 avec blé tendre très supérieur ;
- Maladies des épis en 2018 : blé tendre très supérieur dans 2 essais sur 4.

Figure 1 : Comparaison Blé dur et Blé tendre BPS

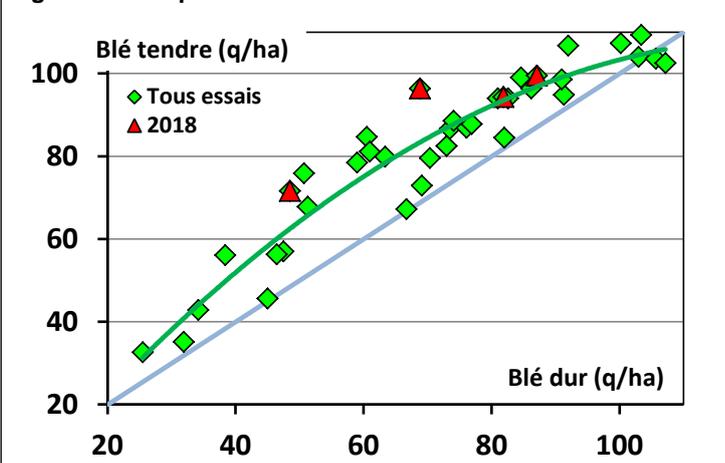


Figure 2 : Comparaison Blé dur et Orge

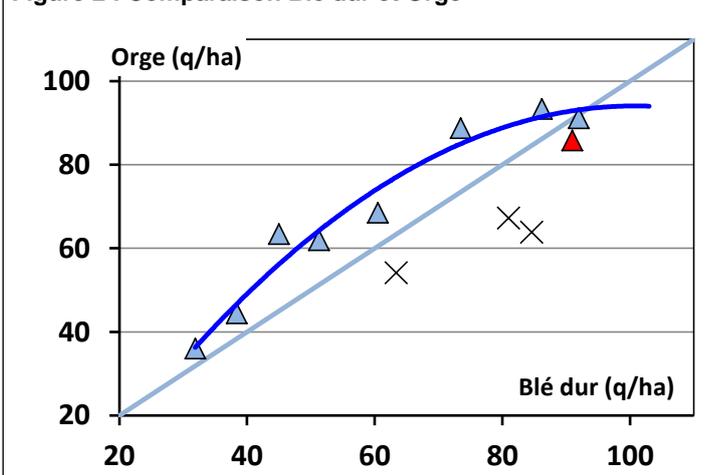
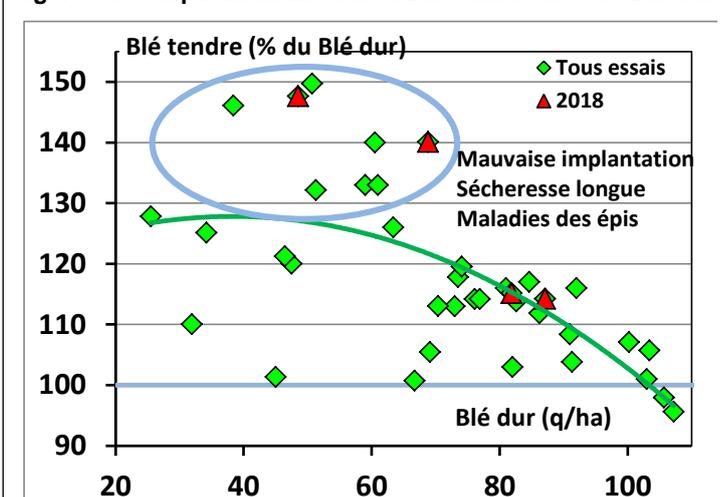


Figure 3 : Comparaison Blé dur et Blé tendre en % du Blé dur



■ Comparaisons économiques

Les comparaisons économiques sont faites sur la base des relations de rendement décrites ci-dessus et en prenant en compte les **coûts de production plus élevés du blé dur** en matière de semences, fongicides (2 traitements pour le blé dur, 1 pour les autres céréales) et d'azote.

Le critère économique clef est le rapport de prix payé entre les céréales :

Prix des céréales en région méditerranéenne de 2008 à 2017

Catégorie	Année de Récolte									
	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
Blé dur Qualité	194	200	245	273	207	243	255	200	155	230
Blé tendre améliorant	194	187	175	200	205					
Blé tendre panifiable	140	138	140	152	179	209	180	173	109.5	139
Orge fourragère	116	113	123	129	149	188	165	125	95	130
Rapports de prix										
<i>Blé dur/Blé tendre</i>	1.39	1.45	1.75	1.79	1.16	1.16	1.42	1.16	1.42	1.65
<i>Blé dur/Orge</i>	1.68	1.78	2.00	2.11	1.39	1.29	1.55	1.60	1.63	1.77

Rapport de prix Blé dur/Blé tendre :

- **> 1.30** => avantage au **Blé dur**
- **< 1.25** => avantage au **Blé tendre**

Rapport de prix Blé dur/Orge :

- **> 1.38** => avantage au **Blé dur**
- **< 1.28** => avantage à l'**Orge**

Le tableau ci-dessus calcule ces rapports pour les 10 dernières récoltes.

Ils ont été favorables au blé tendre en 2010, 2012 et 2013, et jamais vraiment favorables à l'orge.

NB : 2012 a été marquée par une faible production mondiale de céréales (sécheresses aux USA, en Russie...) entraînant une flambée des prix.

Dans un tel contexte, pour obtenir une meilleure marge qu'avec un blé dur accidenté, il faut produire :

- Avec du Blé tendre panifiable, 40 % de plus, soit + 8 à + 16 q/ha ;
- Avec de l'Orge fourragère classique, 60 % de plus, soit + 12 à + 24 q/ha.

De tels écarts se rencontrent dans les conditions suivantes, défavorables au blé dur.

- Secteurs climatiquement limites pour le blé dur où il peut geler ou être souvent affecté par la fusariose sur épi (nord vallée du Rhône, Ardèche, Hautes Alpes...).
- Parcelles asphyxiante, souvent inondées.
- Parcelles touchées par les mosaïques, plus nuisibles sur blé dur que sur blé tendre.
- Parcelles sales, surtout en ray-grass, où le désherbage est souvent insuffisant.

■ **Le blé tendre**, moins sensible au gel ou à l'asphyxie et plus compétitif vis-à-vis des adventices, peut être intéressant.

■ **L'orge fourragère** au prix de marché l'est moins (sauf contrats spécifiques amandes blanches etc... où la rémunération serait proche du blé dur pour des frais moindres).

Trois conditions pour qu'ils soient rentables :

- Variétés productives (récentes et adaptées ;
- Protection maladies : 1 fongicide minimum est nécessaire, même pour l'orge.
- Récolte dès la maturité ; ces deux céréales supportant moins bien la surmaturité que le blé dur (égrenage, casse d'épis).

■ Guide de décision

Blé dur sans problème particulier

En 2018, le faible prix du blé dur donnera l'avantage au blé tendre. Les réactions qualité aggravant encore l'écart de rémunération.

2018 est néanmoins une année au climat exceptionnel.

- **En milieu à potentiel élevé** (50 q/ha et plus), le blé dur est de loin le meilleur choix économique.

Basculer vers le blé tendre serait un pari risqué basé sur une réaction à un phénomène rare.

Par contre, introduire tous les ans une part de blé tendre dans son assolement pour répartir les risques se défend. Il faudra juste admettre que 2 ans sur 3 environ le blé tendre apportera une marge inférieure.

- **En sol séchant**, si le rendement n'est limité à 30 - 40 q/ha que par la sécheresse, blé tendre et orge ne verront pas leur rendement s'envoler suffisamment pour être plus rentables.

En l'absence d'accident de culture particulier sur le blé dur, et ce quel que soit le niveau de rendement, les autres céréales sont difficilement compétitives.

Rendement et coûts de production du blé tendre améliorant et du blé dur sont voisins. Le blé améliorant est intéressant si son prix est proche du blé dur.

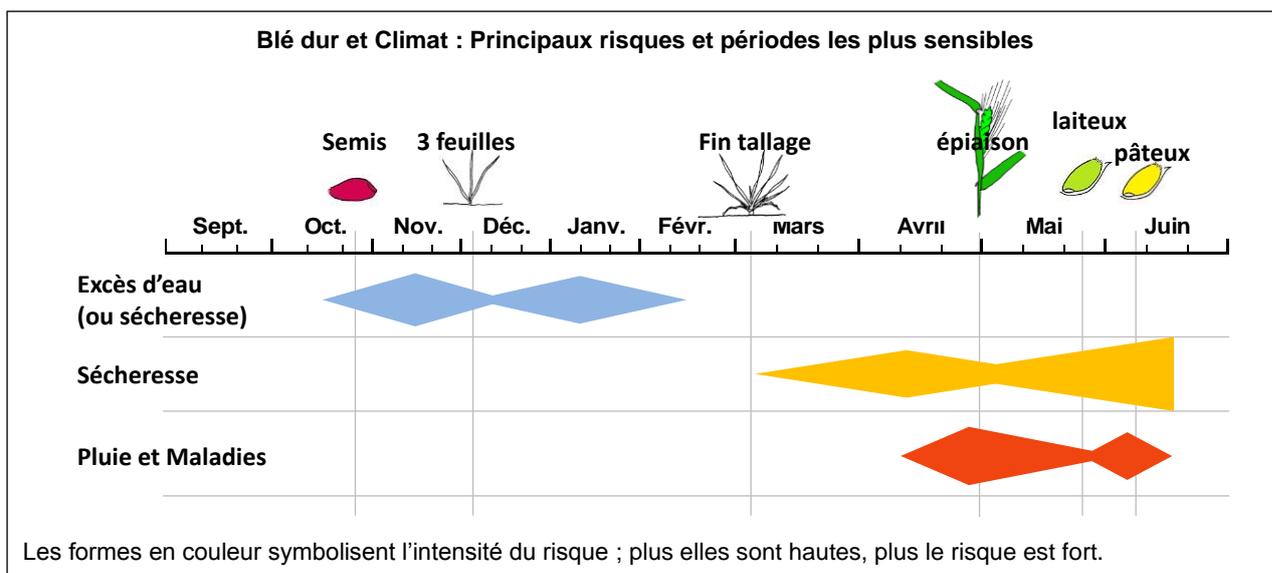
Blé dur accidenté

Lorsque le blé dur atteint un rendement bien inférieur au potentiel du sol, tombant à 20 – 40 q/ha sur des sols qui peuvent produire 40 à 60 q/ha, les autres céréales, moins fragiles peuvent avoir leur intérêt.

Variétés de Blé dur

Guide de choix

Le blé dur et les risques climatiques en région méditerranéenne



En climat méditerranéen, **3 contraintes principales pèsent sur le rendement du blé dur**, et sa qualité :

- **La mauvaise implantation**, induite par les **à-coups climatiques à la levée** (excès d'eau, sécheresse, croûte de battance...);
- **La sécheresse de printemps**, qui peut marquer dès fin mars et s'accroître en mai.
- **Les maladies des feuilles et de l'épi**, induites par la **pluie et l'humidité** de fin montaison à grain laiteux.

Le niveau de ces risques dépend du climat et du type de sol.

✓ Tolérances variétales aux risques principaux

Les variétés ont des tolérances différentes à ces contraintes :

• Mauvaise implantation

Les variétés dont l'épi est fertile, compensent mieux une densité de levée ou un tallage réduits.

Elles sont particulièrement recommandées pour les parcelles profondes, à bon potentiel, mais qui risquent de mal démarrer.

• Sécheresse longue

Les variétés précoces, produisant peu d'épis, avec un PMG et un PS élevés, gros grains finissant bien, la supportent mieux.

Elles sont particulièrement recommandées pour les parcelles où le potentiel de rendement est fortement limité par le manque d'eau : secteurs les moins pluvieux, parcelles à faible réserve en eau.

Le climat varie selon :

- le secteur géographique, plus ou moins pluvieux à l'automne et au printemps ;
- la localisation de la parcelle, plus ou moins aérée et apte à sécher après des pluies ;
- et bien sûr l'année.

Le sol amortit plus ou moins ces stress climatiques selon :

- sa **capacité de drainage** pour le risque d'excès d'eau hivernal ;
- sa **réserve en eau** pour la tolérance à la sécheresse au printemps.

Maladies des feuilles

Il y a des variétés nettement plus tolérantes, mais la tolérance n'est jamais totale et peut s'éroder avec les années de culture.

Choisir une variété peu sensible à la maladie dominante (rouille brune ou septoriose) ou secondaire mais contraignante (oïdium, rouille jaune) permet de se passer du fongicide à 2 nœuds ou de moins perdre si le fongicide principal est appliqué un peu en retard.

• Maladies de l'épi

Le blé dur y est particulièrement sensible.

Le risque est normalement modéré en région méditerranéenne et affecte surtout les secteurs pluvieux en mai et les parcelles peu aérées.

2018 a été la pire année depuis au moins 50 ans.

Toutes les variétés de blé dur sont très sensibles ; les plus hautes, avec un épi dégagé, le paraissent un peu moins.

✓ Proposition de variétés par milieu

- Le tableau qui suit vous propose les variétés les mieux adaptées à 6 milieux typés de la région méditerranéenne.

En plus des points listés ci-dessus, le choix variétal prend en compte :

- Le risque de verse pour éviter les plus sensibles en sol profond.
- La teneur en protéines, pour éviter les plus faibles en milieux productifs.
- La sensibilité aux maladies de l'épi et à la moucheture, pour éviter les plus sensibles en milieu productif ou peu aéré.

Variétés conseillées en fonction des milieux						
Type de sol	Séchant, léger, caillouteux	Peu profond (70 cm), argileux collant puis séchant	Assez profond (90 cm) peu caillouteux	Profond (120 cm)	Très Profond (> 120 cm), aéré	Très Profond (> 120 cm), peu aéré
Rendement (q/ha) min - Moy - max	25 - 35 - 45	30 - 40 - 50	40 - 50 - 60	45 - 60 - 75	50 - 70 - 85	60 - 80 - 90
Excès d'eau hivernal	Non	Oui	Peu	Peu	Oui	Oui
Sécheresse	Oui dès le printemps	Oui dès le printemps	Oui fin montaison	Oui remplissage	Peu	Peu + ambiance humide
Protection fongicide (nb)	1	1	1 à 2	2	2	2 à 3
Variétés les mieux adaptées	Claudio Santur Atoudur	Claudio Santur Atoudur	Anvergur Atoudur	Anvergur Casteldoux Toscadou	RGT Voilur Nobilis Casteldoux	RGT Voilur Miradoux Relief (ambiance Maïs)
Possible si leur limite ne vous gêne pas		Anvergur (petit grain) Sculptur (maladies)	Casteldoux (septo) Sculptur (maladies)	Nobilis (moucheture) Miradoux (R brune)	Anvergur (verse)	Anvergur (verse)
A essayer	RGT Aventadur Santograal Toscadou	RGT Aventadur Santograal Toscadou	RGT Aventadur Santograal (verse) Toscadou	RGT Voilur (petit grain) Heraklion (PS) LG Boris (protéines)	Heraklion (PS)	Heraklion (PS)

✓ Cultivez plusieurs variétés... et essayez les nouvelles

- Anvergur et RGT Voilur couvrent probablement les trois quarts des surfaces régionales en blé dur.

Elles sont très performantes, mais leur dominance est dangereuse pour les agriculteurs et pour les collecteurs.

- Si un accident grave touche l'ensemble de la région (gel d'épi, verse, nouvelle souche de maladie...), la grande majorité des surfaces sera touchée.
- Les maladies fongiques, notamment les rouilles, mutent en permanence et contournent ainsi les gènes de résistance des variétés. Plus une variété est cultivée, plus elle est exposée.

Cultiver 2 ou 3 variétés différentes dans chaque milieu doit être une règle.

- Nos essais ne peuvent couvrir tous les contextes régionaux.

Une variété bien classée dans nos essais peut très bien vous décevoir ... et, à l'inverse, une variété moyennement placée peut s'avérer intéressante dans vos situations.

Seule solution : essayer !

D'abord sur de petites surfaces...

Potentiel de rendement et tolérances

Le tableau comparatif ci-dessous rassemble :

- les rendements par grand type de sol, exprimés par rapport à Anvergur, et en %.
- leurs points faibles et leurs points forts.

Elles sont rangées depuis celles adaptées aux milieux séchant jusqu'à celles adaptées aux sols profonds.

Les écarts de rendement pèsent évidemment d'autant plus que la parcelle est productive (tableau ci-contre).

- Un écart de 1 ou 2% est insignifiant.
- Un écart de 3 à 4 % représente 20 à 40 €/ha, selon le potentiel de la parcelle.
- A 5 - 6 %, l'enjeu va de 30 €/ha pour une parcelle à faible potentiel à 90 €/ha et plus pour une parcelle productive.

Ces résultats sont obtenus sur des essais bien conduits, sans accident important.

Or, les accidents agronomiques (maladies, verse ...) ou de qualité (PS, mitadinage...) ont aussi un coût :

- 20 à 40 €/ha correspond à un défaut de PS de

A un niveau de rendement de				
	30 q/ha	45 q/ha	60 q/ha	75 q/ha
un écart de	représente			
3 %	0,9 q/ha	1,5 q/ha	1,8 q/ha	2,2 q/ha
6 %	1,8 q/ha	2,7 q/ha	3,6 q/ha	4,5 q/ha

2 points ou un excès de mitadinage de 20 % par rapport aux normes.

- une maladie présente avant dernière feuille et non contrôlée coûte de 50 à 110 €/ha en moyenne selon le potentiel de la parcelle.
- Et cela peut aller beaucoup plus haut en cas d'accident grave...

Les bonnes variétés sont d'abord celles adaptées à vos sols et tolérantes aux accidents qui vous posent problème.

- Couleur soutenue : variété bien adaptée à ce sol
- Couleur claire : variété pouvant passer mais attention aux Points faibles
- Pas de couleur : pas conseillée

Adaptation des Variétés au Type de Sol & Tolérances aux accidents

Type de sol				Avis	Variété	Points Forts Caractéristiques pour lesquelles la variété se distingue de la moyenne. En gras les écarts les plus marqués.	Points Faibles
Séchant	Moyen	Profond	Profond + Eau				
102	96	93		✓	Claudio	PS, Sécheresse, Nématodes	Gel tardif, Compens., Mitadin, Verse
108	100	94		✓	Santur	PS, Sécheresse	Gel tardif, Verse
96	94	93	92	✓	Atoudur	Fusa., PS, PMG, Protéines, Froid	Verse, Compensation, Septo
	93	95			Santo Graal	PMG	Rouille brune
102	99	96	95		Sculptur	Compensation, Précocité	PMG, Mitadin., Maladies, Fusa
103	99	97	95	✓	Toscadou	PMG, (Maladies de l'épi)	Compensation
100	99	97	95	✓	Casteldoux	Rouilles, Moucheture	Compensation, Septoriose
	99	95	96	+	LG Boris	Mosaïques, Compens., Rouilles, Mouch	Protéines
99	99	98	97		Heraklion	Oïdium, PMG, Mouchet., Mitadinage	Oïdium, PS
100	100	100	100	✓	Anvergur	Compens., Septo, Mitadin, Mosa.	PMG, Verse
101	100	99	99	✓	Nobilis	Compens., Septo, Rouilles, Verse, PS	Oïdium, Protéines, Mitadinage
93	93	93	93	✓	Miradoux	Compens., PMG, PS, Mouchet.	Rouille brune, rouille jaune
96	93	91	90		SY Banco	Froid, PMG, Protéines, Fusa., Verse	Rouille, Compensation, Mitadin.
91	91	93	94		RGT Fabionur	Oïdium, Septo, PMG, Mosaïques	PS, Sécheresse
99	100	100	101	✓	RGT Voilur	Compens., Maladies, Prot., Mouch.	PMG
93	95	97	97	+	Relief	Compensation, Fusa, Mosa.	Tardive, PMG, Rouille jaune
93	90	89	88	+	Dakter	Verse, Protéines, Mouchet.	Piétin, Froid, PS, Fusa.
	96	93	92	+	Karur	Compens., Fusa., Froid, Mouchet.	Piétin, Maladies, PS, Tardive
	89	89	88		Haristide	Froid	Tardive, Rouille brune
	86	82	80	+	Surmesur	Rouille, Froid, PS, PMG	Compensation, Tardive
	98	98			RGT Aventadur	Septoriose	Gel tardif
	91	91	91		Durofinus	PS, (Maladies de l'épi)	Verse, Rouille brune
	92	92	91		RGT Encablur	Moucheture, (Maladies de l'épi)	Tardive, Verse, Mitadinage

Nouveautés (1 an d'essais : performances à vérifier en 2019)

Avis Arvalis :

✓ Valeurs sûres, bien connues, régulières dans les milieux où elles sont conseillées.

+ Des caractéristiques intéressantes à valoriser, mais aussi des points faibles.

Les autres variétés sont soit plus risquées, soit remplaçables par des plus productives.

✓ Tolérance aux accidents

Les **Points Forts et Points Faibles** indiqués sont ceux qui influent fortement sur le rendement ou le paiement à la qualité (grade, réfactions).

Face à une contrainte non maîtrisée (Froid, Verse, Rouille...), le choix d'une variété tolérante doit primer sur le niveau de rendement.

Les points forts et faibles les plus marqués, utiles ou pénalisants, sont en gras.

Lexique des Points forts et Points faibles		
Catégorie	Critère	Explications
Climat - Sol	Compensation	Capacité à rattraper une implantation médiocre (mauvaise levée, tallage faible). Dépend beaucoup de la fertilité des épis (nombre de grains portés par 1 épi).
	Froid	Tolérance ou sensibilité au froid hivernal (T° mini < -10°C)
	Gel tardif	Risque de gel fin mars-début avril. Concerne Claudio, variété très précoce.
	Sécheresse	Tolérance ou sensibilité à la sécheresse, notamment en montaison (mars-avril)
	Tardive	Variété tardive, à réserver aux sols restant frais en mai.
Rotation	Piétin	Tolérance ou Sensibilité particulière au Piétin échaudage.
	Mosa	Tolérance ou Sensibilité particulière aux Mosaïques (virus du sol).
	Nématodes	Tolérance ou Sensibilité particulière aux Nématodes.
Maladies	Maladies	Tolérance ou Sensibilité aux maladies des feuilles = Rouille brune, Rouille jaune, Septoriose, Oïdium.
	Septo	Tolérance ou Sensibilité aux septorioses.
	Rouille	Tolérance ou Sensibilité à la Rouille brune.
	Fusa	Tolérance ou Sensibilité à Fusariose et/ou Microdochiose (épis mouillés).
Qualité	PMG	Poids de 1000 grains, les gros grains échaudent moins en sol séchant.
	PS	Poids Spécifique.
	Protéines	Teneur en protéines, pour un même rendement et une même alimentation azotée.
	Mitadin	Tolérance ou Sensibilité au Mitadinage (manque de protéines et pluies à la récolte)
	Mouchet.	Tolérance ou Sensibilité à la Moucheture.

Portraits des Variétés

Les variétés sont classées en 4 groupes :

- **Valeurs sûres.**
Bien connues (testées au moins 3 ans dans le réseau Arvalis Sud, soit 30 à 40 essais, régulières dans les milieux où elles sont conseillées.
- **Intéressantes**
Des points forts à valoriser mais aussi des points faibles qui limitent leur utilisation.

Valeurs sûres

ANVERGUR (RAGT 2013)

Référence de rendement actuelle, polyvalente et souple. Tolérance aux maladies et PS moyens.

La référence actuelle dans la plupart des milieux. Grâce à une grande souplesse : épi très fertile et PMG moyen mais très élastique.

Sa précocité est idéale pour la région.

Sa grande fertilité d'épi permet de compenser une implantation médiocre.

A sa place dans tous les milieux à l'exception des milieux très séchants où son PS peut chuter, et des milieux très fertiles où elle craint la verse.

Son rendement est meilleur en finition douce (2016) qu'en année à finition échaudante (2017) ou à maladies de l'épi (2018). A éviter en sol séchant et en situation à maladies de l'épi.

Tolérance à la septoriose dans les meilleures. Sa tolérance à la rouille brune dérive vers faible depuis son inscription en 2013.

Bonne qualité globale sauf PMG et PS juste moyens. Compte tenu de son rendement, sa teneur en protéines est bonne ; Anvergur et RGT Voilur sont les variétés produisant le plus de de protéines par hectare (Rendement x % de protéines).

- + *Rendement. Polyvalence. Septoriose.*
- *Rouille brune. PS juste moyen. Verse en milieu très fertile.*

ATOUDUR (SERASEM 2011 - RAGT)

½ précoce + gros grain + bon PS = bien adaptée aux sols moyens à séchants. Et une certaine tolérance aux fusarioses.

Elle fait son rendement avec beaucoup d'épis, peu fertiles, et un très gros PMG (60 g).

En moyenne inférieure de 5% à Anvergur, elle la rejoint en cas de stress hydrique ou thermique en fin de cycle, conservant un meilleur remplissage du grain. Sa qualité est ainsi peu fragile (bon PS, teneur en protéines assez élevée).

- **Nouvelles**
1 an d'essais, encore peu diffusées et surtout en multiplication de semences.
- **Pour Mémoire**
Pourquoi pas, mais il y a mieux aujourd'hui.

Ainsi en milieu séchant, elle fait souvent jeu égal avec Claudio à partir de 40 q/ha, avec moins de risque de mitadinage.

Sous climat pluvieux en mai, elle montre une assez bonne tolérance aux fusarioses.

- + *Tolérance à la sécheresse de fin de cycle. Qualité régulière avec une bonne teneur en protéines.*
- *Peu souple en cas de mauvaise implantation. Haute et sensible à la verse.*

CASTELDOUX (-DESPREZ 2015)

Excellente tolérance aux rouilles. Très bon rendement pour les sols moyens à finition parfois difficile. Belle qualité.

Jusqu'à 55-60 q/ha, son rendement est du niveau de celui d'Anvergur ; à haut potentiel (75 q/ha), il lui est inférieur de 4%.

Assez précoce, elle construit son rendement avec un épi moins fertile qu'Anvergur mais un grain un peu plus gros. Moins souple en cas d'implantation difficile, elle finit par contre mieux.

Sa tolérance aux rouilles est excellente.

Très sensible à la septoriose, elle a souffert en 2018 du climat pluvieux continu ; le T1 ne peut être abandonné qu'en année sèche pendant la montaison.

Sa qualité est bonne avec notamment une assez bonne tolérance à la moucheture qui conforte sa tolérance globale aux maladies de l'épi.

A essayer dans les milieux intermédiaires, sans problème à l'implantation.

- + *Une des meilleures tolérances aux rouilles. Qualité sans risque.*
- *Il faut réussir l'implantation. Attention à la septo !*

CLAUDIO (HELIOSEM 2001, Europe)

Référence (vieillissante) en milieu séchant. Avec un fond général de tolérance aux parasites racinaires. Très sensible au mitadinage.

En potentiel inférieur à 40 q/ha, avec fin de cycle échaudante, elle n'est rejointe que par Santur.

Très précoce, elle n'est freinée que par le froid de l'hiver. Le risque d'un excès de précocité est faible dans l'intérieur où l'hiver est plus marqué. Elle est par contre mal adaptée au littoral où elle fera de petits épis et risquera le gel de printemps.

Haute et sensible à la verse ; inadaptée en sol profond.

- + *Précocité. Tolérance aux fins de cycle difficiles. PS toujours dans les meilleurs.*
- *Rendement en retrait au-dessus de 45 q/ha. Très sensible au mitadinage, notamment de pluie.*

MIRADOUX (DESPREZ 2007)

Sur le déclin, elle rend aujourd'hui 5% de rendement à Anvergur. Sa très grande sensibilité aux rouilles peut être très pénalisante.

Qualité irréprochable toujours recherchée (contrats).

Epi fertile et grain élastique compensant les densités faibles, les départs difficiles, bonne finition, Miradoux n'est déconseillée que dans les sols séchants à cause de sa tardiveté.

Ses limites sont sa grande sensibilité aux rouilles brune et jaune (jusqu'à 4 fongicides en 2016), et à *Fusarium*.

Elle supporte assez bien les pluies à l'épiaison (vérifié en 2018).

- + *Souplesse. Excellente qualité.*
- *Très sensible aux rouilles. Sensible à Fusarium. A éviter après maïs, sorgho.*

NOBILIS (LIMAGRAIN 2014)

Rendement dans les meilleurs ; la meilleure en cas de démarrage humide et froid. Très bonne tolérance aux rouilles et à la septoriose. Très sensible à l'oïdium et assez sensible à *Microdochium*.

En sol profond, au-dessus de 60 q/ha, elle fait jeu égal avec Anvergur. Son élaboration du rendement en est proche avec un nombre d'épis moyen, très fertiles et un PMG moyen mais souple.

Sa rusticité est remarquable avec notamment :

- un bon comportement lors des hivers difficiles (froid, excès d'eau) ;
- une tolérance aux maladies excellente : très peu sensible aux maladies du feuillage (à l'exception de l'oïdium) et moyennement aux fusarioses des épis.

La meilleure et la plus régulière en 2018, en rendement comme en PS.

Sa qualité est moyenne mais sans risque marqué, sauf la moucheture en milieu humide. Sa teneur en protéines, comme sa tolérance au mitadinage, souvent jugées faibles, sont en fait normales compte tenu de son niveau de rendement.

- + *Rendement, polyvalence. Démarrages difficiles. Tolérance aux rouilles, à la septo.*
- *Moucheture, Oïdium.*

RGT VOILUR (RAGT 2016)

Potentiel identique à Anvergur. Tolérance aux maladies remarquable. Excellente teneur en protéines mais grain petit.

Son élaboration du rendement rappelle celle d'Anvergur avec un épi aussi fertile mais un grain un peu plus petit (- 2 g).

Son rendement atteint celui d'Anvergur sauf en cas de forte compensation sur une faible densité d'épis probablement limitée par son petit PMG.

Elle paraît ainsi moins à l'aise en milieu séchant.

Et un peu moins sensible en cas de maladies de l'épi.

Ses tolérances aux rouilles et à la septoriose sont excellentes. Bon comportement face aux mosaïques en 2016. Très courte, elle résiste très bien à la verse.

En 2018, elle fait jeu égal avec Nobilis dans le sud-est mais souffre davantage dans le sud-ouest encore plus arrosé.

Compte tenu de son rendement, sa teneur en protéines est exceptionnelle. Tolérante à la moucheture.

- + *Concentré de points forts : rendement, tolérance aux maladies, protéines...*
- *Grain petit.*

SANTUR (RAGT-Italie 2013)

Très précoce comme Claudio ; un peu plus productive dans les milieux séchants.

Entre 30 et 50 q/ha, elle produit 2-3 q/ha de plus que Claudio ; e son PS est presque aussi bon.

Elle construit son rendement avec peu d'épis, fertiles et un PMG proche de celui de Claudio. Sa fertilité d'épi la rend beaucoup plus souple que Claudio en cas de mauvaise implantation.

Toute aussi précoce que Claudio, elle est exposée aux mêmes risques de gel au printemps et aux mêmes conseils de date de semis.

- + *Claudio avec une meilleure qualité et un peu plus de rendement.*
- *Précocité risquée dans les milieux à hiver peu marqué*

TOSCADOU (DESPREZ 2016)

½ précoce à gros grain et bon PS, finissant bien. Bon potentiel en milieu moyen à séchant.

Au-dessous de 55 q/ha, son rendement est du niveau de celui d'Anvergur ; à haut potentiel (75 q/ha), il lui est inférieur de 4%, identique à celui de Casteldoux.

Son élaboration du rendement rappelle celle de Miradoux avec un peu plus de tout : épis, fertilité, PMG (+ 2 g).

Sa capacité de compensation est inférieure à celle des meilleures, Anvergur, Nobilis, Voilur. Il faut donc réussir son implantation.

Intéressantes

+ LG BORIS (LIMAGRAIN 2016)

Tolérance aux mosaïques ; à la rouille brune et très bon potentiel ... mais faible en protéines.

Son rendement est au niveau des meilleures jusqu'à 75 q/ha ; au-delà il paraît inférieur probablement limité par une fertilité d'épi dans la moyenne.

Sa tolérance aux mosaïques est la meilleure des variétés actuelles. Sans doute la meilleure tolérance aux rouilles, brune et jaune... et à l'oïdium.

En 2018, a paru assez sensible aux maladies de l'épi.

Gros grain (Miradoux + 2 g), couleur parfaite, mais teneur en protéines vraiment faible (- 1% par rapport à la moyenne).

+ Mosaïques, Rouille brune, rouille jaune. Couleur.

- Teneur en Protéines.

+ RELIEF (SYNGENTA 2014)

Très bon niveau de rendement. Très bonne tolérance aux fusarioses de l'épi et au VSFB. Tardive, et à petit grain.

Potentiel de Rendement égal à celui d'Anvergur au-dessus de 70 q/ha. Tardive et de finition lente, elle ne réussit qu'en sol profond. Elle construit son rendement avec un nombre d'épis moyen, très fertiles (plus que Sculptur) et un grain petit (PMG inférieur à Biensur).

Bonne tolérance à la mosaïque VSFB (Virus des Stries en Fuseau) mais inférieure à celle de LG Boris.

En 2018, sa **tolérance élevée aux maladies de l'épi** s'exprime dans le sud-ouest ; beaucoup moins dans le sud-est où ses résultats sont irréguliers.

Sensible aux maladies foliaires (septoriose, rouilles), il faut prévoir un T1.

Sa qualité technologique est bonne, et sa teneur en protéines est moyenne compte tenu de son rendement.

Pour les situations à risque Fusarioses (précédent maïs, humidité en mai) **ou à VSFB.**

+ Fusarioses. Mosaïques. Froid.

Sa précocité, son PMG et son PS élevé lui permettent de bien finir en sol moyen à séchant où elle remplace bien Atoudur ou Qualidou (potentiels 40 à 50 q/ha).

Assez sensibilité à la septoriose ; comme pour Casteldoux, il faut prévoir un T1...

En 2018, elle montre une certaine tolérance aux maladies de l'épi et maintient assez bien son PMG et son PS.

Bon comportement face aux mosaïques en 2016.

+ Bonne finition. PMG et PS. Tolérance aux maladies de l'épi ?

- Assez sensible à la septoriose.

- Tardive. Petit grain. Maladies foliaires.

+ RGT FABIONUR (RAGT 2014)

Un cumul de tolérances intéressant. Mais rendements et PS sont en retraits.

Fabionur cumule des tolérances utiles (verse, oïdium, mosaïques, septoriose et rouilles) mais est pénalisée par une finition médiocre qui la handicape en rendement (7% inférieur à celui d'Anvergur) et en PS.

Elle apparaît sensible à la sécheresse notamment en montaison et réussit donc mieux dans l'intérieur que sur le littoral sec et précoce.

Sa tolérance aux maladies foliaires est globalement bonne, mais inférieure à celle des nouveautés les plus solides. Sensible aux taches physiologiques.

De teneur en protéines un peu supérieure à la moyenne, sa qualité est surtout handicapée par un PS inférieur à la moyenne et fragile en cas d'échaudage.

+ Mosaïques. Maladies foliaires. Protéines.

- PS. Milieux séchants.

+ SURMESUR (RAGT 2010)

Très bonne tolérance aux maladies. Mais tardive et de potentiel limité.

Son intérêt réside dans son potentiel de rendement limité qui permet de maintenir une teneur en protéines quand il n'y a pas assez d'azote (culture extensive ou biologique).

Son épi peu fertile limite beaucoup son rendement (Anvergur- 15%) et sa capacité de rattrapage.

Très bonne qualité avec notamment une teneur en protéines supérieure à la moyenne et une certaine tolérance au mitadinage.

+ Tolérante à la rouille brune.

- Rendement limité. Tardive.

HERAKLION (SYNGENTA 2017)

Proche des leaders actuels. Bonne tolérance à la moucheture mais sensibilité marquée à la septoriose.

Elaboration de rendement de type Miradoux : assez peu d'épis de bonne fertilité et gros grain. Sa capacité de compensation est inférieure à celle des meilleures, Anvergur, Nobilis, Voilur. Il faut donc réussir son implantation.

A bien maintenu son PMG dans le contexte de 2018.

Très jolie couleur et bonne tolérance à la moucheture.

Nettement sensible à la septoriose ; il faut prévoir un T1.

PS assez faible, du niveau de celui d'Anvergur, et teneur en protéines dans la moyenne.

+ *Belle qualité. Rendement dans la course.*

- *Septoriose. PS juste moyen.*

Nouvelles

DUROFINUS (Agri Obtentions 2018)

Rendement très variable. Très jolie couleur.

La moyenne des années d'inscription et de 2018 place son rendement 8% au-dessous de celui d'Anvergur, mais avec une grande variabilité selon les essais.

Elaboration de rendement peu commune, basée sur un fort tallage, une fertilité épi assez faible et un PMG moyen.

Couleur parfaite.

En 2018, il maintient un bon PS, mais son PMG est inférieur à celui de son inscription et proche de celui de Voilur. Une certaine tolérance aux maladies de l'épi a été notée.

Sensibilité moyenne aux maladies foliaires.

Indiscutablement originale ; peut-être des points forts à valoriser.

RGT AVENTADUR (RAGT – Italie 2018)

Ultra précoce inscrite en Italie. 1^{ère} année de référence.

2018 est la seule année de référence ; on sera donc prudent sur les classements.

Elle a épié en moyenne 2 jours avant Claudio ; le risque de gel montaison est donc élevé. Elle est très courte (comme Sculptur).

Elle a fait son rendement avec beaucoup d'épis, peu fertiles et un gros PMG (type Qualidou, Toscadou).

Son PS est par contre moyen (Anvergur + 1point).

A priori sur le créneau Claudio mais il faudra voir son PS en année séchante en fin de cycle.

SANTOGRAAL (ACTISEM 2016)

Variété italienne (Fratelli Cozzi snc) précoce, à gros grain, sur le créneau d'Atoudur.

Son rendement est identique à celui d'Atoudur. Il se construit de façon assez originale avec peu d'épis de fertilité moyenne et un gros grain.

Sa précocité stable est intéressante ; elle ne s'emballe pas comme celle de Claudio en cas d'hiver doux

De paille assez haute, il est un peu sensible à la verse.

Assez sensible à la rouille brune.

PS et teneur en protéines dans la moyenne.

Pour les milieux intermédiaires (potentiels 40 à 55 q/ha) où elle fait mieux que Qualidou et aussi bien qu'Atoudur.

+ *Gros grain.*

- *Rouille brune. Capacité de compensation.*

Variété nettement tardive, comme Relief, et haute (environ 1 m).

Couleur parfaite et très bonne tolérance à la moucheture. Sensible au mitadinage.

En 2018, une certaine tolérance aux maladies de l'épi a été notée.

Sensibilité moyenne aux maladies.

Rendement limité par sa tardiveté dans notre région ; comportement aux maladies de l'épi à étudier.

RGT ENCABLUR (RAGT 2018)

Potentiel de rendement limité. Très jolie couleur.

La moyenne des années d'inscription et de 2018 place son rendement 9% au-dessous de celui d'Anvergur.

Elaboration du rendement moyenne pour toutes les composantes.

Variété nettement tardive, comme Relief, et haute (environ 1 m).

Couleur parfaite et très bonne tolérance à la moucheture. Sensible au mitadinage.

En 2018, une certaine tolérance aux maladies de l'épi a été notée.

Sensibilité moyenne aux maladies.

Rendement limité par sa tardiveté dans notre région ; comportement aux maladies de l'épi à étudier.

Des variétés dont l'intérêt faiblit, surpassées par les variétés récentes.

BABYLONE (CC BENOIST 2009)

Tardive avec une bonne tolérance aux fusarioses. Pour les sols profonds. Sensible au mitadinage.

Cultivée pour sa tolérance aux fusarioses (sa tolérance aux maladies foliaires a beaucoup faibli) dans des milieux humides.

Sensible aux mauvaises implantations et aux fins de cycle difficile.

A remplacer par Relief (Rendement + 10%) dans les situations humides où on recherche de la tolérance aux fusarioses, **par RGT Voilur** si on recherche de la tolérance aux maladies foliaires.

- + *Tolérance aux fusarioses.*
- *Tardive. Sensible aux maladies foliaires. Peu souple.*

DAKTER (LG 2005)

Précoce, de bonne qualité. Sensible au froid et aux fusarioses.

A remplacer par RGT Voilur dans les sols profonds du littoral où on recherche tolérance aux maladies et bonne teneur en protéines. **Par Casteldoux** ou **Toscadoux** dans les milieux à finition plus difficile.

- + *Teneur en protéines. Précoce.*
- *Sensible aux fusariose, au froid. PS.*

HARISTIDE (CAUSSADE 2015)

Tardive et de potentiel limité.

En sol profond, **on fera 10% de mieux avec Nobilis ou RGT Voilur.**

A remplacer par Relief en situation à risque de fusarioses,

- + *Tolérance aux fusarioses de l'épi.*
- *Tardive. Rendement limité dans notre région.*

KARUR (RAGT 2002)

Toujours appréciée dans les secteurs de transition blé dur – blé tendre (nord Gard, Hautes-Alpes, Drôme). Pour sa **tolérance au froid, à la Microdochiose et à la moucheture.**

Dépassée en rendement, elle peut être remplacée par Relief (risque de fusarioses) ou **RGT Voilur** (risque de moucheture).

- + *Souplesse, épi fertile ; tolérante à la moucheture, aux fusarioses, au froid.*
- *PS faible et fragile. Sensible à la verse, à la sécheresse.*

SCULPTUR (RAGT 2008)

Rendement dans les meilleurs jusqu'à 70 q/ha. Mais très sensible aux maladies et au mitadinage.

A remplacer par Anvergur dans la plupart des situations, ou **par Nobilis ou RGT Voilur** dans les sols profonds et les situations à risque de mauvaise implantation.

- + *Capacité de rattrapage. PS , moucheture,*
- *Protéines, mitadinage. Maladies.*

SY BANCO (SYNGENTA 2011)

Réunit une combinaison pas commune : protéines + PS + tolérance à la verse.

Dépassée en rendement (8% inférieure à Anvergur), **elle peut être remplacée par Atoudur** en milieu séchant **ou RGT Voilur** en sols profonds.

- + *Assez tolérante aux fusarioses, à la septoriose, à la verse. Qualité sans risque.*
- *Assez fragile à l'implantation. Très sensible à la rouille brune.*

TABLUR (RAGT 2011)

Adaptée aux sols profonds et choisie pour sa paille courte résistante à la verse, **elle sera remplacée par RGT Voilur ou par Nobilis** si on ne craint pas la moucheture (Rendement + 8%).

Rendements 2018

Les essais 2018- Méditerranée

- 7 essais ont été réalisés en 2018.
- L'essai de l'isle sur Sorgue, au LPA « La Ricarde », a été très endommagé par la verse et n'a pas été récolté.
- 4 essais ont des comportements similaires et sont regroupés : Prades (34), Fourques (30), Mondragon (84) et Aix (13). Ils ont en commun une forte pression de maladies foliaires (assez) bien maîtrisée et de maladies de l'épi à dominante *Microdochium*.
- 2 essais sont présentés séparément car les classements variétaux y sont différents :
 - L'essai d'Eurre (26) où la contamination des épis comprend du *Fusarium*, contrairement aux autres essais.
 - L'essai d'Allemagne (04), peu protégé contre les maladies.

Conduite des essais

	Essais regroupés				Fusarium	peu de Fongis
Région	Coteaux du Languedoc	Basse Vallée du Rhône	Vallée du Rhône	Coteaux de Provence	Plaine de Valence	Plateau de Valensole
Commune	Prades	Fourques	Mondragon	Gardanne	Eurre	Montagnac
Département	34	30	84	13	26	04
chez	X Perret du Cray	JF Emanuel	A Sabatier	Lycée d'Aix-Valabre	GAEC Peyrard	M Feutray
Parcelle	La Rouge					Belle, Ilot 6
Sol	Argilo calcaire moyen	Argilo limoneux sur	Argilo-limoneux profond	Argilo-calcaire moyen	limono-argileux profond	Argilo-calcaire superficiel
Réserve Utile (mm)	170	220 + Nappe	160	200	200	90
Rendement potentiel (expé)	60-70	90-100	80-90	60-70	90-100	45
Précédent	Tournesol	Blé dur	Tournesol	Blé dur	Tournesol	Tournesol
Reliq. azoté /60 cm	89	60	115		44	
Date semis	17/10	17/11	10/11	24/10	09/11	19/10
Densité	300	350	300	300	270	300
Azote total	226	196	168	228	207	150
nb d'apports	4	3	3	3	3	3
Fongicides (nb)	2	1	2	1	1	1
Irrigation (mm)	0	0	0	85	0	0
irrigation (nb)				2 (levée)		
Epiaison	27/04	02/05	06/05	03/05	08/05	14/05
Récolte	22/06	28/06	03/07	11/07	03/07	12/07
Particularités	Tallage faible Forte pression septo et Microdochium	Rouille brune tardive mais forte. Microdochium	Culture dense, très homogène. Septo et Microdochium forts.	Irrigué pour levée. Nuisibilité des adventices. Forte pression de fusarioses.	Oïdium chronique. Forte pression de fusarioses.	Culture claire. Septo et Microdochium forts. Fongicides insuffisants

Elaboration du Rendement

Plantes/m ²	230	245	230	262	253	200
Epis/m ²	336	380	451	481	443	377
Grains/épi	32.5	51.0	41.8	29.2	34.0	32.0
Grains/m ²	10927	19363	18873	14021	15069	12070
PMG	45.9	37.7	37.1	34.6	45.5	41.0
Poids/épi (g.)	1.50	1.92	1.55	1.01	1.55	1.31
Rendement	50.2	72.9	69.9	48.5	68.6	49.4
ETR	3.2	3.2	3.8	4.1	3.9	3.3
répétitions	3	3	3	3	3	3
Qualité						
PS	73.6	77.3	74.5	67.6	79.6	80.8
Protéines (%)	13.6	13.2	16.2		15.5	

Impact de l'année sur les essais

Les contraintes majeures de l'année ont atteint tous les secteurs de la région méditerranéenne :

- **Sécheresse très longue** de juillet à décembre 2017. Les semis se sont faits dans le sec, sans labour. Les levées ont été généralement lentes, échelonnées, hétérogènes et avec des pertes élevées (35 % en moyenne).
- **Pluies importantes et régulières** de janvier à avril offrant un joli rattrapage aux cultures, une bonne valorisation de l'azote mais aussi apportant une pression de septoriose élevée bien que variable.
- **Pluies exceptionnelles** d'épiaison à grain laiteux (28 avril au 10 juin) faisant exploser la septoriose sur les feuilles supérieures et induisant une sévère attaque de maladies de l'épi, probablement à forte dominante de *Microdochium* (analyses en cours).

Tous les essais ont vécu cet enchaînement. Toutefois, celui de Gardanne, irrigué pour labourer et faire lever, a eu une levée rapide et bonne.

Les protections fongicides vont de un peu justes à insuffisantes ; une majorité se limitant à un traitement autour de l'épiaison, avec un fongicide visant plutôt la septoriose et la rouille brune.

La densité d'épis (Figure 1) est normale, et même élevée à Gardanne.

Par contre le poids de grain/épi est très faible, s'échelonnant de 1,0 g à 1,9 g/épi.

Les situations les plus dégradées sont les moins protégées et celles les plus humides (pluvieuses et/ou à forte densité de végétation).

Les essais du sud-ouest sont atteints de la même façon.

La faute à la microdochiose et à la fusariose mais aussi parfois au contrôle imparfait de la septoriose.

NB : dans la région méditerranéenne, le poids de grain par épi normal va de 1,5 g (situations séchantes) à 2,5 g, (situations bien alimentées en eau).

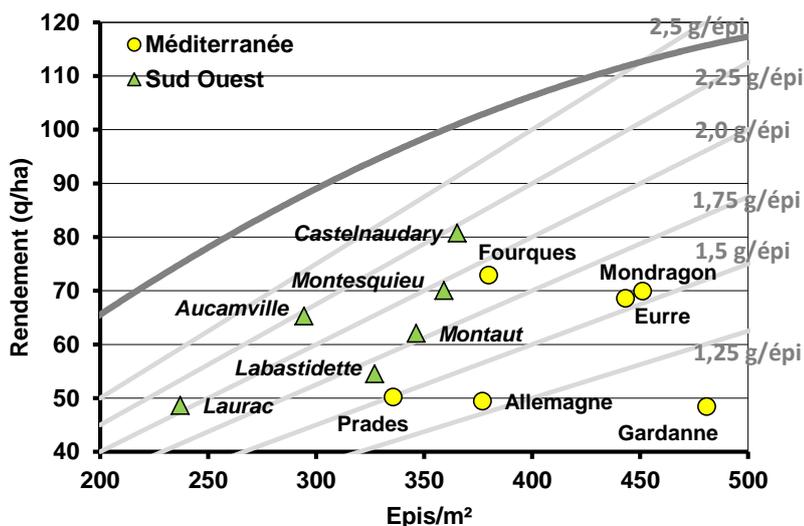
Par rapport aux 3 années précédentes (Tableau 1) :

- le rendement perd en moyenne 23 %, essentiellement à cause du PMG ;
 - les grains sont petits, mal remplis, avec une part significative de grains morts très jeunes (grain laiteux voire avant) ;
 - la fertilité apparente est faible essentiellement par perte des plus petits grains à la moisson ;
 - le PS perd 6,5 points ;
 - la teneur en protéines gagne par concentration 1,3 point, soit 10 %, ce qui est loin de compenser la baisse de rendement ;
 - le taux de grains tachés, mouchetés est élevé.
- Le DON est absent, sauf à Eurre ; *Microdochium* est donc très probablement le principal champignon responsable de ces dégâts.

Tableau 1 : Rendement et Qualité moyens sur le réseau d'essais variétés Méditerranée (6 essais stables d'une année à l'autre).

	2015	2016	2017	3 ans moyenne	2018	2018/3 ans écart
Plantes/m ²	235	227	250	237	237	0%
Epis/m ²	356	374	371	367	411	12%
Grains/épi	40.9	38.9	42.8	40.9	35.1	-14%
Grains/m ²	14563	14539	15878	14997	14434	-4%
PMG	50.4	53.1	52.4	52.0	41.5	-20%
Poids/épi (g.)	2.06	2.06	2.24	2.12	1.46	-31%
Rendement	73	77	83	78	60	-23%
PS	82.0	82.8	81.6	82.1	75.6	- 6.5
Protéines (%)	12.5	13.7	13.8	13.3	14.6	+ 1.3

Figure 1 : Densité d'épis et Rendement moyens de chaque essai



Plus le point est distant de la courbe gris foncé, plus le poids de grain par épi est limitant (épi peu fertile et/ou PMG faible).

Histoire de chaque essai

Prades le Lez (34) – Coteaux du Languedoc

Colline moyenne avec remontée d'eau.

La parcelle est en bas de pente, en léger talweg. L'entourage est composé de collines boisées qui font château d'eau. L'écoulement principal passe en partie sous l'essai.

Potentiel = 60 q/ha

Semis précoce en sol totalement sec, à 5 cm de profondeur et dans des résidus abondants,...juste avant une pluie (37 mm).

La levée est rapide mais hétérogène en raison d'une croûte de battance ; pertes élevées (33%).

Grâce à la levée précoce, la croissance est rapide ; en janvier la culture est belle bien que de tallage modéré (1 à 2 talles par plante). Le froid de février (- 9°C le 26/02) ne produit aucun dégât.

Les pluies de mars avril sont fortes mais espacées ; la septoriose progresse par à-coups ; elle est très visible en fin de montaison sur F3-F4. Son traitement tardif à début épiaison ne permettra que de protéger la dernière feuille. Fin mai, seule la F1 est intacte pour l'ensemble des variétés.

Les adventices d'hiver ont été bien contrôlées et sans impact ; par contre la renouée liseron et le chardon des champs ont été abondants et nuisibles, particulièrement dans le bloc 1 pour le chardon.

Le stress hydrique est limité à de brèves périodes, début avril et début mai.

Le piétin échaudage apparaît tardivement, fin mai vers le stade grain laiteux, sous forme de petits foyers d'épis prématurément secs, groupés dans les zones où le ray-grass avait mal été contrôlé en 2017.

Les pluies fortes et fréquentes de mai (278 mm du 28/04 au 10/06) induisent une forte attaque de maladies de l'épi, mais pas de verse.

L'échaudage des épis et des grains est brutal, autour du 1^{er} juin. La perte de rendement est estimée à environ 35 %.

Quelques dégâts de sangliers bien pris en compte dans le calcul des rendements.

Fourques (30) – Camargue

Plaine profonde + nappe

La parcelle est située sur des alluvions du Rhône en bordure de la digue du fleuve. La nappe du Rhône est proche avec de probables remontées capillaires jusqu'aux racines du blé.

Potentiel = 95 q/ha

Semis tardif en sol frais, en raison de la pluie du 4/11.

Le climat sec, froid et venté qui suit entraîne une levée lente, échelonnée de mi-décembre à début janvier mais assez homogène ; les pertes sont élevées : 30%.

Pendant tout le tallage, le sol est gorgé d'eau ; malgré un apport d'azote et phosphore à 3 feuilles, la culture est chétive, vert pâle.

Quelques variétés sont marquées par l'oïdium : les très précoces, ainsi que Nobilis et Relief.

La croissance et le verdissement de la culture démarrent avec le réchauffement du climat mi-mars. La croissance est forte en avril.

Très peu d'adventices ; un peu de laitron des champs levé avec les pluies de printemps, sans impact sur le rendement.

La septoriose est visible sur les feuilles basses début avril. La rouille brune apparaît sur F3 début mai, puis sur F1 vers le 15 mai ; elle évolue ensuite très vite ; sur variété sensible non protégée, la F1 est détruite fin mai.

Les morsures de *Lema* sur feuilles sont assez importantes, bien que sans nuisibilité directe.

Aucun stress hydrique de janvier à la récolte.

Les pluies de mai sont moins importantes que dans le reste de la région (environ 100 mm) mais tout aussi fréquentes. Les atteintes de maladies sur les épis sont visibles mi-juin. Les feuilles ont séché brutalement, nettement avant les épis, vers le 10 juin.

La perte de rendement est estimée à environ 20%.

Affaissement de la culture dans le sens du semis avec le coup de vent du 13 juin.

Mondragon (84) – Vallée du Rhône

Plaine profonde

La parcelle est sur des alluvions du Rhône, profondes mais sans nappe phréatique proche.

Potentiel = 85 q/ha.

Semis tardif en sol frais, en raison de la pluie du 4/11.

Comme à Fourques, le climat sec, froid et venté qui suit entraîne une levée lente, échelonnée de mi-décembre à début janvier mais assez homogène.

Le tallage est assez bon, et la culture est homogène, dense et prometteuse jusqu'à grain laiteux.

Dès le 10 avril, la septoriose atteint la F3 ; les deux interventions fongicides bien placées maîtrisent bien les rouilles. Mais on note du *Microdochium* sur F1 mi mai, et la septoriose est installée sur F1 fin mai ; la F1 reste néanmoins verte jusqu'à mi juin.

Les atteintes de maladies de l'épi, taches violacées sur les épillets, sont très visibles fin mai.

Le coup de vent du 13 juin provoque de la verse sur LG Boris, Miradoux, Nobilis...

A la moisson, le taux de grains échaudés, tachés, mouchetés est très élevé.

La perte de rendement est estimée à environ 35%.

Aix (13) – Coteaux d'Aix

Sol d'alluvions profond

La parcelle est en bord de rivière, en sol très profond et en ambiance humide.

Potentiel = 90 q/ha

Parcelle labourée après une irrigation de 50 mm ; la préparation est irrégulière avec des pailles en surface et des irrégularités de niveau.

Semis précoce, malgré tout en conditions.

Levée rapide et bonne grâce à une 2^{ème} irrigation. En sortie d'hiver, le blé est dense et bien tallé.

Les adventices lèvent tôt aussi ; densité élevée de coquelicots (jusqu'à 200/m²), de ray-grass et quelques chardons.

Traitement herbicide efficace mais tardif (mi-mars) ; la concurrence des coquelicots sur la culture était déjà engagée.

Culture très dense et belle jusqu'à mi mai.

Pressions élevées de septoriose sur feuilles et de fusarioses sur épis, favorisées par une ambiance humide chronique, et mal contrôlées par des traitements fongicides trop tardifs.

Verse hétérogène, en couloirs à partir de début juin induisant une récolte difficile ; l'impact sur le rendement est important ; les variétés les plus touchées sont Atoudur, Santograal, RGT Encablur, Relief et Toscadou.

La perte de rendement due aux maladies est estimée au minimum à 50% ; le grain est très mal rempli, fortement taché ; PMG et PS sont extrêmement bas.

Allemagne (04) – Plateau de Valensole

Sol superficiel, caillouteux

Sol peu profond (60 cm environ), moyennement caillouteux, sur pougingue.

Potentiel = 40 q/ha

Le semis est précoce mais en sol complètement sec.

La levée est tardive (30/11), assez hétérogène, avec de fortes pertes (environ 33 %). Quelques dégâts de corbeaux.

La culture est tardive et peu dense, assez typique de ce milieu ; le tallage est normal et la culture homogène.

Les adventices sont peu présentes en hiver mais se développent avec le réchauffement du climat en mars. L'herbicide Axial – Dublett appliqué à 2 nœuds est efficace mais induit une phytotoxicité marquée mais identique pour toutes les variétés.

Il est suivi par une levée très importante de repousses de tournesol, non désherbées.

Le stress hydrique est très faible à nul pendant la montaison et le remplissage ; c'est exceptionnel pour ce milieu.

Les pressions de septoriose et de fusarioses sont moyennes, mais très peu contrôlées par le traitement fongicide tardif et peu performant.

Ces deux maladies expliquent 50% du classement variétal.

Le grain est assez joli mais la fertilité apparente des épis est faible.

La perte de rendement due aux maladies est estimée à environ 20 %.

Eurre (26) – Val de Drôme

Alluvions argileuses profondes

La parcelle est sur des alluvions profondes riches en matière organique.

Potentiel = 80 q/ha

Le semis est réalisé en conditions assez difficiles, après une préparation simplifiée laissant beaucoup de cannes de tournesol en surface.

La levée est longue, en raison du froid, mais bonne, avec de faibles pertes (7%), grâce aux pluies encadrant le semis (50 mm avant, 15 mm après).

Le coup de froid de fin février (T° mini = - 8°C) n'a pas provoqué de dégâts visibles, y compris sur les variétés précoces.

L'oïdium est présent dès le début montaison avec des notes élevées sur F2 (rien sur F1) sur Casteldoux, Claudio, Aventadur et Santur. Pas de présence marquée de septoriose, ni de rouilles. Un peu de Microdochium sur feuilles.

Jusqu'à la floraison, l'essai est dense, homogène et de très bon potentiel de rendement.

L'attaque de fusarioses est très forte. Le traitement unique avec Provaro le 18/05 est positionné sur la floraison moyenne des variétés. Visuellement, il a moins bien contrôlé la maladie sur les variétés précoces que sur les tardives. Les 3 variétés les plus précoces (Claudio, Santur, RGT Aventadur) ont probablement été pénalisées.

Casteldoux et Heraklion sont touchées par la verse.

La perte de rendement due aux maladies des épis est estimée à 25% environ.

Classement sur 4 essais Méditerranée

Essais regroupés : Prades le Lez (34), Fourques (30), Mondragon (84), Gardanne (13).

- Les résultats montrent d'abord de fortes différences en matière de régularité du rendement (figurée par le trait horizontal autour du point marquant la moyenne) :
 - Nobilis, RGT Voilur, Heraklion**, voire **Durofinus** et **Miradoux** ont des performances stables dans les 4 essais regroupés ;
 - Au contraire, **Anvergur, Toscadou, LG Boris, RGT Aventadur**, et dans une moindre mesure **Casteldoux, Relief** et **Sculptur** ont des performances très variables. Chacune peut être dans les meilleures dans un essai et mal placée dans un autre.
 - Ces variations de stabilité trahissent des écarts de réaction aux contraintes de l'année : septoriose, maladies de l'épi, parfois verse et peut-être excès d'eau racinaire. Mais la cause principale n'est pas facile à identifier car la précocité de la variété, la densité de la végétation et le positionnement des fongicides jouent sur l'expression de ces facteurs limitants.
- Les deux variétés qui se détachent positivement, **Nobilis** et **RGT Voilur** associent une fertilité des épis élevée, une bonne tolérance globale aux maladies foliaires et à la verse. **Nobilis** est en outre la variété qui maintient le mieux son PS dans le contexte de faibles PS de l'année.
- Les nouveautés, **Durofinus** et **RGT Encablur**, sont mal placées dans ces 4 essais mais ont des performances intéressantes dans les essais marqués par *Fusarium* ou par une faible protection.

VARIETES	Rendement à 15% validé traité fongicide			REGULARITE - Rendement à 15% validé moyenne et écart-type en q/ha	
	q/ha	% de la moyenne	groupe homogène	50	70
NOBILIS	67.8	112	a		
RGT VOILUR	67.0	111	ab		
ANVERGUR	64.0	106	abc		
CASTELDOUX	62.7	104	abc		
TOSCADOU	60.9	101	abc		
LG BORIS	59.9	99	abc		
RELIEF	59.2	98	abc		
HERAKLION	58.5	97	abc		
SCULPTUR	58.1	96	abc		
DUROFINUS	56.5	94	bc		
MIRADOUX	55.4	92	c		
RGT ENCABLUR	55.2	91	c		
Moyenne générale	60.4				
écart type résiduel	4.3			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.	
Nombre d'essais	4				

Les Rendements en 2018 (en % de la moyenne)

- La moyenne est réalisée sur les 4 essais regroupés qui ont tous un bon niveau de précision.
- Les deux autres essais apportent une autre information sur le comportement variétal sous contrainte de *Fusarium* (Eurre) et de faible protection (Montagnac).
- Les variétés supplémentaires sont :
 - des variétés connues, références dans le contexte de l'essai ;
 - des variétés anciennes, témoins pour une étude sur la moucheture.
- Les variétés les plus précoces (Claudio, Santur, RGT Aventadur) sont certainement pénalisées par la conduite moyenne des essais ; leur protection fongicide, calée sur le stade moyen de l'essai, arrive trop tard de 5 à 7 jours pour elles.

	Essais regroupés				4 essais	Fusarium	peu de Fongis
	Prades (34)	Fourques (30)	Mondragon (84)	Gardanne (13)		Eurre (26)	Allemagne (04)
Moyenne 13 var.	50.5	72.9	69.9	48.2	60.4	65.4	49.4
Ecart type	5.7	6.6	5.0	4.5		12.0	6.4
E.T.R. (q/ha)	3.2	3.2	3.8	4.1		3.3	3.3
Variétés communes à tous les essais							
NOBILIS	112.2	110.5	110.2	117.6	112.2	111.2	101.1
RGT VOILUR	109.0	113.2	108.0	113.6	110.9	120.4	104.0
ANVERGUR	118.9	107.7	98.4	100.8	106.0	123.8	122.2
CASTELDOUX	103.6	105.1	95.8	114.2	103.9	82.4	82.1
TOSCADOU	81.5	108.0	108.6	98.9	100.8	103.9	88.3
RGT AVENTADUR	91.4	95.8	108.0	100.7	99.4	86.7	91.7
LG BORIS	116.9	99.6	89.2	94.4	99.1	98.4	115.2
RELIEF	92.5	106.7	97.6	91.1	98.0	105.5	93.9
HERAKLION	96.4	96.1	96.4	99.0	96.8	89.0	105.1
SCULPTUR	98.5	85.7	105.5	96.5	96.3	102.1	75.6
DUROFINUS	95.9	90.3	95.9	93.1	93.6	116.3	118.5
MIRADOUX	90.9	90.5	94.3	90.3	91.7	123.1	97.7
RGT ENCABLUR	92.5	90.8	92.1	89.7	91.3	100.9	105.2
Variétés supplémentaires							
ATOUDUR	97.3			96.7			93.4
BIENSUR	89.0	106.3				81.7	
CLAUDIO	100.7			97.3		82.7	103.9
JOYAU	89.5	78.8					
KARUR	94.1	102.6				112.6	
NEODUR	84.8	100.4					
SANTO GRAAL	100.6			93.2			89.2
SANTUR	88.6			111.8		75.6	95.7

- **en gras** : Rendement supérieur de 5% ou plus à la moyenne de la variété ; La variété s'est particulièrement bien comportée dans cet essai.
- sur fond gris : Rendement inférieur de 5% ou plus à la moyenne de la variété. La variété s'est particulièrement mal comportée dans cet essai.

Les Rendements en 2018 (en q/ha)

Le rendement moyen des essais 2018, 60 q/ha, correspond à un rendement agricole d'environ 50 q/ha.

L'écart entre les deux est dû, comme d'habitude, au principe des essais en micro parcelles qui ne renferment ni passages de roues, ni fourrières, et dont le rendement est ramené à une teneur en eau de 15 %.

S'y ajoute probablement cette année un effet moissonneuse ; nos machines d'expérimentation

récoltent en effet des grains très petits, probablement rejetés par une moissonneuse professionnelle.

La 1^{ère} partie du tableau rassemble les variétés présentes dans tous les essais et dans le regroupement.

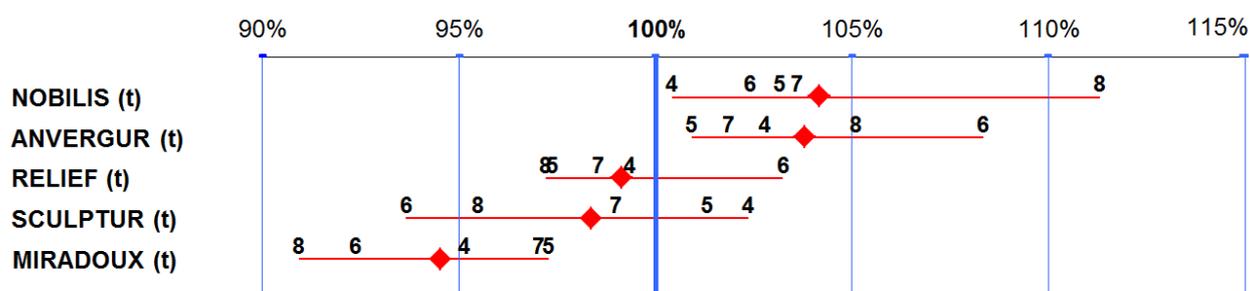
La 2^{ème} partie donne les résultats des variétés supplémentaires.

Essais regroupés						<i>Fusarium</i>	<i>peu de Fongis</i>
	Prades (34)	Fourques (30)	Mondragon (84)	Gardanne (13)	4 essais	Eurre (26) (26)	Allemagne (04)
Moyenne 13 var.	50.5	72.9	69.9	48.2	60.4	65.4	49.4
Ecart type	5.7	6.6	5.0	4.5		12.0	6.4
E.T.R. (q/ha)	3.2	3.2	3.8	4.1		3.3	3.3
Variétés communes à tous les essais							
NOBILIS	56.7	80.6	77.1	56.7	67.8	72.7	50.0
RGT VOILUR	55.1	82.6	75.5	54.7	67.0	78.7	51.4
ANVERGUR	60.1	78.5	68.8	48.5	64.0	81.0	60.4
CASTELDOUX	52.3	76.6	67.0	55.0	62.7	53.9	40.6
TOSCADOU	41.2	78.7	76.0	47.6	60.9	68.0	43.7
RGT AVENTADUR	46.2	69.8	75.5	48.5	60.0	56.7	45.3
LG BORIS	59.0	72.6	62.4	45.5	59.9	64.4	57.0
RELIEF	46.7	77.8	68.3	43.9	59.2	69.0	46.4
HERAKLION	48.7	70.1	67.4	47.7	58.5	58.2	51.9
SCULPTUR	49.7	62.5	73.8	46.5	58.1	66.7	37.4
DUROFINUS	48.4	65.8	67.1	44.9	56.5	76.1	58.6
MIRADOUX	45.9	66.0	66.0	43.5	55.4	80.5	48.3
RGT ENCABLUR	46.7	66.2	64.4	43.2	55.2	66.0	52.0
Variétés supplémentaires							
ATOUDUR	49.2			46.6			46.2
BIENSUR	45.0	77.5				53.4	
CLAUDIO	50.9			46.9		39.7	51.4
JOYAU	45.2	57.4					
KARUR	47.5	74.8				73.7	
NEODUR	42.9	73.2					
SANTO GRAAL	50.8			44.9			44.1
SANTUR	44.7			53.8		49.4	47.3

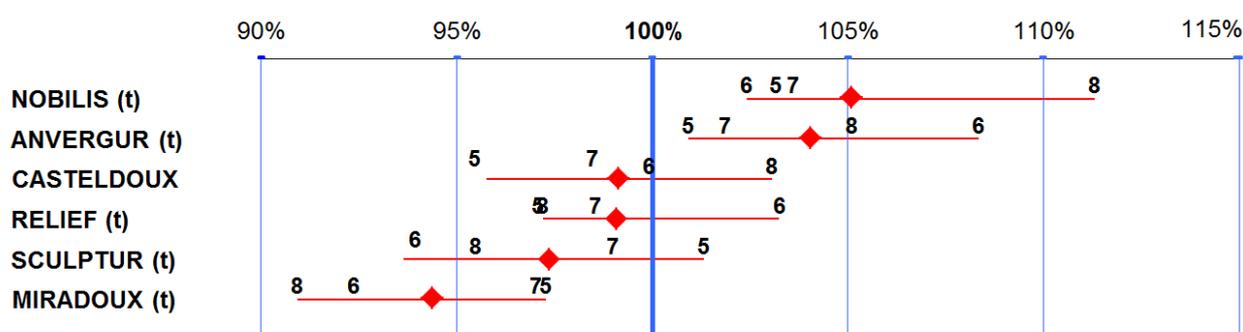
Rendements pluriannuels avec Protection fongicide

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)

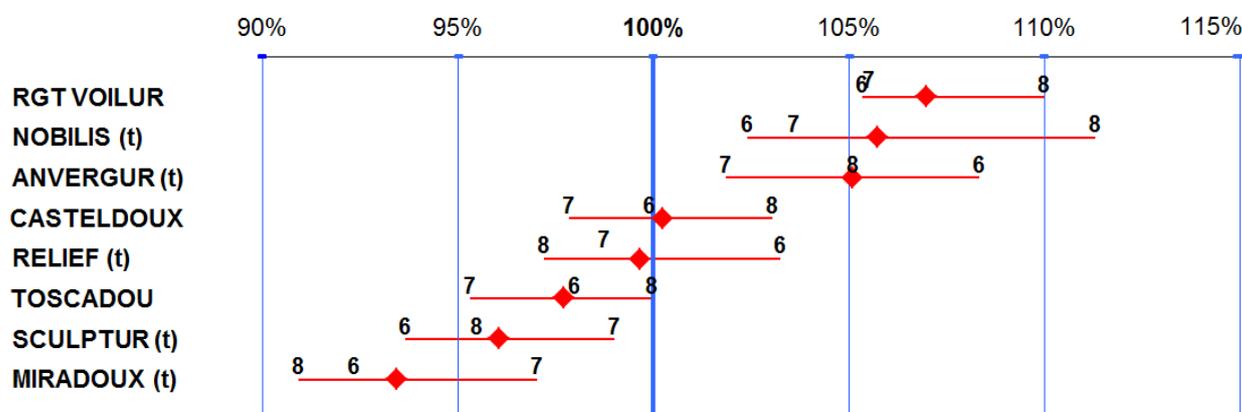
■ Variétés présentes 5 ans



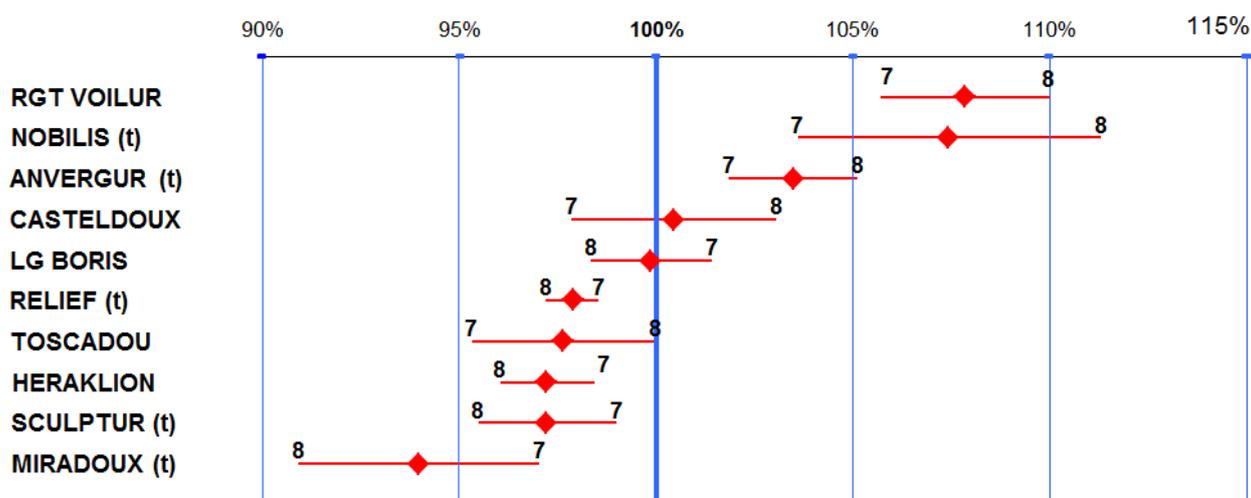
■ Variétés présentes 4 ans



■ Variétés présentes 3 ans



■ Variétés présentes 2 ans



Les variétés présentes 1 an

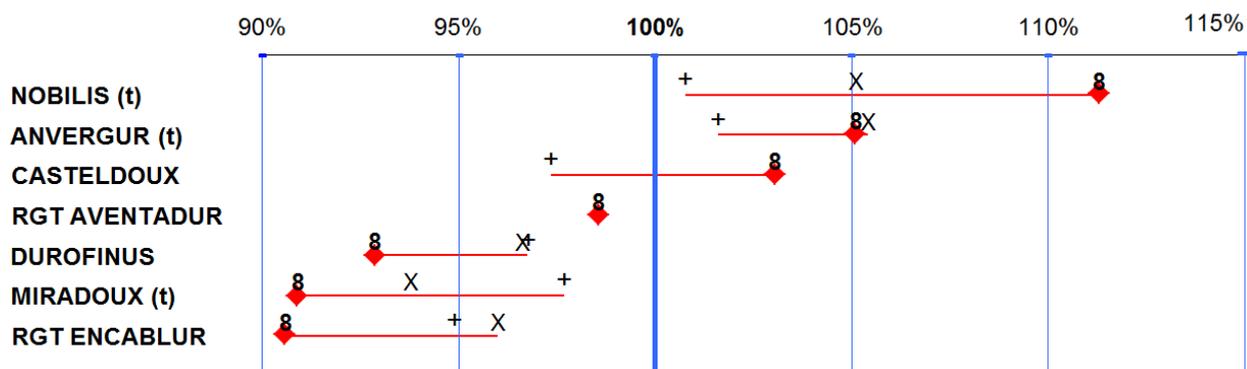
Ce graphique présente les résultats des variétés présentes 1 an sur le réseau d'ARVALIS – Institut du végétal.

Pour les variétés DUROFINUS et RGT ENCABLUR, le graphique présente également ses résultats obtenus lors de l'inscription zone sud.

Ces résultats ne sont pas totalement comparables à ceux d'ARVALIS (situations et conduites différentes), mais ils permettent d'illustrer la régularité des variétés au cours des années antérieures. Le chiffre, le x et le + indiquent respectivement le millésime et les résultats CTPS des lieux proches en 2016 et 2017.

RGT AVENTADUR, inscrite en Italie en 2017, n'est pas passée par l'inscription en France.

■ Les nouveautés



Tolérance aux maladies

Les maladies en 2018

L'écart Traité – Non Traité 2018 atteint 22 %, avec, dans la plupart de nos essais, une protection insuffisante. Avec une meilleure protection, nous estimons qu'il aurait atteint 25 à 30%. Sur le réseau sud-ouest, avec 3 traitements il atteint 32 %.

Cet écart varie peu entre sites ; il est essentiellement dû à la septoriose et aux maladies de l'épi.

Septoriose : C'est la maladie foliaire la plus nuisible de l'année.

En l'absence de traitement, la F3 est très atteinte fin avril, et la F1 détruite fin mai. Même Anvergur, la plus tolérante, est fortement atteinte.

Elle pèse fortement sur les variétés les plus sensibles : Atoudur, Casteldoux, Sculptur...

Sa nuisibilité 2018 est très élevée, sur la totalité de la région. Insuffisamment contrôlée par l'absence quasi générale de T1, et un T2 souvent tardif.

Maladies de l'épi : Graves sur la totalité de la région.

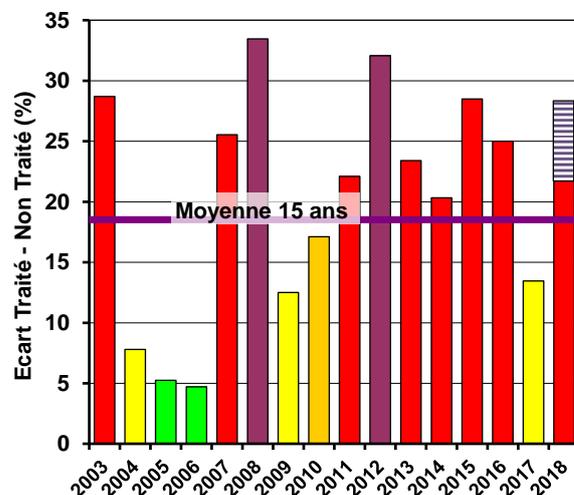
Les différences variétales sont difficiles à percevoir.

Microdochium est probablement largement dominant. Vu sur feuilles mi-mai, il n'a pas été perçu comme grave. Mais ses attaques peuvent aller très vite (destruction du feuillage en 4 jours). Et les feuilles sont un relais avant l'attaque des épis. Le climat continuellement humide jusqu'au 12 juin lui a apporté des conditions de développement idéales.

Sa nuisibilité a été extrême et son contrôle faible.

Fusarium n'a été présent que sur les blés durs sur précédent ou dans un environnement de maïs.

Gain de Rendement moyen apporté par les fongicides
Essais Blé dur – Méditerranée Arvalis



Rouille brune : Le risque est resté modéré jusqu'à l'épiaison. L'épidémie a démarré brutalement vers le 10 mai. Elle a été explosive mais a peu dépassé la zone la plus sensible.

Elle a été bien contrôlée par le fongicide principal.

Rouille jaune : elle a touché des variétés sensibles (Miradoux en blé dur, Nogal en blé tendre ...) fin avril. Désormais bien surveillée, elle a été vite traitée et a fait peu de dégâts.

Oïdium : Peu présent dans l'ensemble, sauf sur le littoral moins pluvieux. Bien contrôlé en général.

Classement des variétés non traitées fongicides en 2018 - 5 essais Sud

VARIETES	Rendement à 15% validé non traité fongicide			REGULARITE - Rendement à 15% validé moyenne et écart-type en q/ha									
	q/ha	% de la moyenne	homogènes	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
RGT VOILUR	60.9	128	a										
NOBILIS	58.5	123	ab										
RGT AVENTADUR*	54.2	114	abc										
ANVERGUR	52.5	111	abc										
LG BORIS*	51.1	108	abcd										
CLAUDIO*	48.2	102	abcd										
CASTELDOUX	45.5	96	bcd										
RGT ENCABLUR	45.5	96	bcd										
TOSCADOU	45.3	96	bcd										
HERAKLION	45.0	95	bcd										
SANTUR*	44.7	94	bcd										
RELIEF	44.1	93	bcd										
SCULPTUR	39.4	83	cd										
DUROFNUS*	38.5	81	cd										
MIRADOUX	37.5	79	d										
Moy. Générale	47.4												
ETR	6.5												
Nombre d'essais	5												

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

La forte pression de septoriose fait descendre les variétés les plus sensibles mais ne remet pas en cause le classement habituel. On distingue bien :

- Les tolérantes à la fois à la rouille brune et à la septoriose : RGT Voilur et Nobilis ;

Choix variétal et protection fongicide

NB : On estime couramment la nuisibilité des maladies par le gain de rendement apporté par les fongicides. **Mais celui-ci ne couvre que la part que les fongicides arrivent à contrôler.**

C'est particulièrement vrai en 2018 où les fongicides, même bien appliqués, sont loin d'avoir bien contrôlé les maladies de l'épi.

Dans la région méditerranéenne, la **perte de rendement induite par les maladies** (mesurée par l'écart Traité – Non Traité fongicides dans nos essais) varie beaucoup, de moins de 5% à 80%, selon la précocité et l'intensité des maladies.

En moyenne, toutes variétés confondues, elle est de :

- 33% dans la zone où la rouille brune est souvent précoce (carte ci-contre) ;
- 18 à 14% hors de cette zone, avec de la septoriose et une rouille brune tardive voire absente certaines années.

Bien sûr la transition entre ces zones n'est pas aussi nette que sur la carte et selon les années les zones autour de Nîmes ou d'Aix en Provence peuvent voir arriver la rouille brune avant épiaison.

Depuis quelques années, la septoriose paraît plus présente et dommageable. Elle affecte sensiblement la région environ 1 an sur 2, plutôt 2 ans sur 3 dans la vallée du Rhône et l'intérieur du Languedoc.

Le traitement fongicide principal (souvent nommé T2), à dernière feuille étalée – épiaison, est systématiquement conseillé dans tous les secteurs et pour toutes les variétés.

Par contre, **le traitement vers 2 nœuds** (début avril, souvent nommé T1) peut être évité en choisissant une variété tolérante à la rouille brune et/ou à la septoriose :

- **Les variétés de tolérance « Très Bonne » à « Assez Bonne » peuvent généralement se passer du T1.**

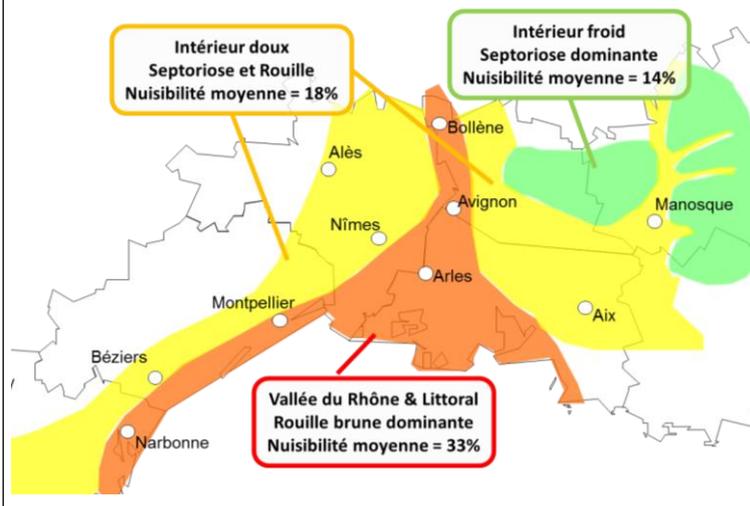
Reste néanmoins la possibilité d'une attaque précoce d'oïdium, qui doit donc être surveillé.

- **Les variétés de tolérance « Assez Bonne » à « Moyenne » ne pourront se passer du traitement T1 qu'après vérification que le risque rouille brune de l'année est faible et la septoriose absente des feuilles basses.**

Même remarque concernant l'oïdium.

- Les intermédiaires un peu sensibles à tolérantes à la rouille brune ou à la septoriose : Anvergur, LG Boris ;
- Les sensibles à la septoriose, de Toscadou à Relief ;
- Les très sensibles, de Sculptur à Miradoux.

Nuisibilité moyenne des Maladies selon la Zone climatique



Les variétés de tolérance « Faible » à « Très Faible » doivent recevoir 2 traitements fongicides, voire 3 en cas d'année régulièrement humide.

NB : La tolérance à la rouille brune s'érode souvent avec les années, notamment si la variété est très cultivée. ANVERGUR était classée à 25% de nuisibilité moyenne en 2014 ; elle est à 36% en 2018.

En 2018, dans certains essais du sud-ouest, Anvergur portait autant de rouille brune que Miradoux.

Méfiance !

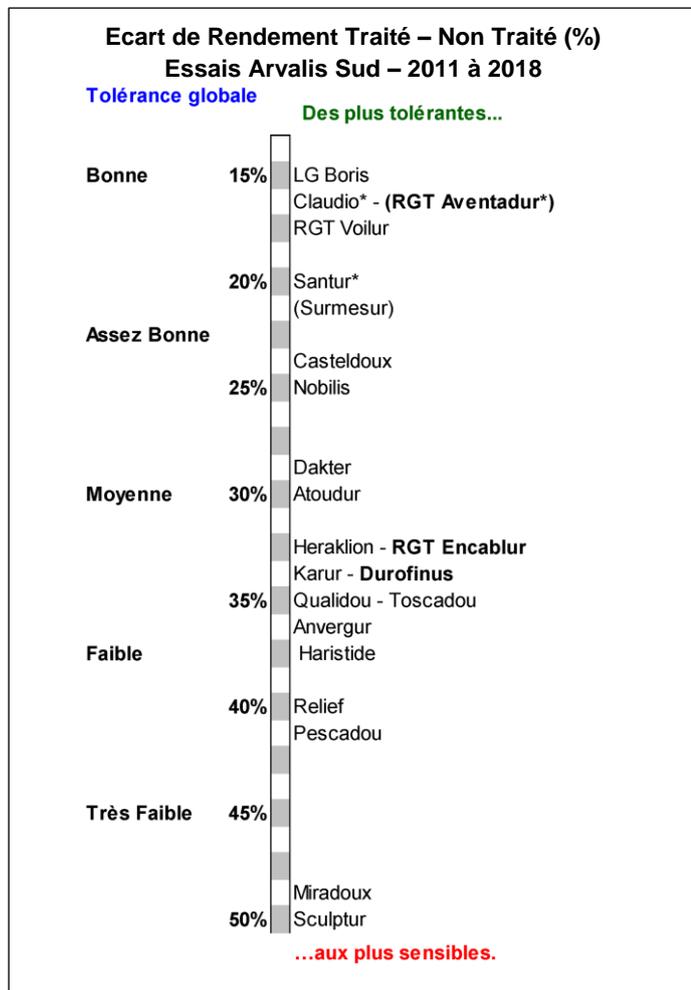
Le traitement des maladies de l'épi (vers le 5-10 mai, ou T3) est conseillé quelle que soit la variété (il n'y a pas de variétés de blé dur tolérantes à *Fusarium* ou *Microdochium*) **dans toutes les ambiances à risque d'humidité en mai.**

On peut opter pour un traitement intermédiaire à épiaison (entre un T2 et un T3) mais à condition d'avoir réalisé un T1 vers le 10-15 avril pour éviter de laisser les 2 dernières feuilles sans protection fin avril.

variétal pluriannuel

Une partie de l'essai ne reçoit aucun fongicide. L'autre en reçoit 1 à 3 selon la pression de maladies. L'écart, exprimé en % du rendement traité, donne la nuisibilité des maladies récupérable grâce aux fongicides.

Les tableaux ci-dessous donnent un portrait des variétés en matière de tolérances aux maladies foliaires.



Sensibilités des Variétés de Blé dur par Maladie des plus tolérantes aux plus sensibles

	Oïdium	Septoriose	Rouille brune	Rouille jaune
Les plus tolérantes	RGT Voilur	Très Bonne	Bonne	Bonne
	Nobilis	Très Faible	Bonne	Bonne
Tolérantes aux rouilles	LG Boris	Moyenne	Bonne	Bonne
	Casteldoux	Moyenne	Bonne	Bonne
Sensibles à la septoriose	Surmesur	Moyenne	Bonne	Bonne
	Anvergur	Moyenne	Bonne	Bonne
Tolérantes à la septoriose	Dakter	Bonne	Moyenne	Très Faible
	Karur	Bonne	Moyenne	Bonne
Moyennes à la rouille brune	RGT Aventadur	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	RGT Fabionur	Bonne	Bonne	Bonne
Assez sensibles à la septoriose et à la rouille brune	Atoudur	Bonne	Moyenne	Bonne
	Heraklion	Bonne	Moyenne	Bonne
	Qualidou	Bonne	Moyenne	Bonne
	Santur	Moyenne	Moyenne	Bonne
Très sensibles à la rouille brune	Toscadou	Bonne	Moyenne	Bonne
	Claudio	Moyenne	Moyenne	Bonne
	Durofinus	Moyenne	Moyenne	Bonne
	Haristide	Bonne	Moyenne	Bonne
	Relief	Bonne	Moyenne	Bonne
Très sensibles aux maladies	RGT Encablur	Moyenne	Moyenne	Bonne
	Miradoux	Bonne	Moyenne	Très Faible
Sculptur	Moyenne	Moyenne	Très Faible	

Tolérance :

- Très Bonne (Vert foncé)
- Bonne (Vert clair)
- Moyenne (Jaune)
- Faible (Orange)
- Très Faible (Rouge)

* Les variétés très précoces, Claudio, Santur, RGT Aventadur, tout en étant sensibles aux maladies, sont généralement moins pénalisées en rendement.

Leur précocité implique en effet que les maladies exercent leurs dégâts sur des plantes déjà plus avancées dans leur cycle.

Ceci n'est vrai que si elles sont nettement en avance sur les autres. En semis tardif, ou en région à hiver froid, cet avantage se réduit fortement.

Qualité

Poids spécifique

- Les contrats commerciaux portent sur un PS supérieur à 78-80.

Le PS moyen régional est de l'ordre de 79. Les PS inférieurs à 79 sont la deuxième cause de réfections financières dans le Sud-est.

En 2018, le PS moyen est de l'ordre de 72-74 avec des parcelles inférieures à 70. Probablement du jamais vu dans la région.

- Le PS, est à la fois sous l'influence :**
 - De l'état sanitaire de la culture** pendant le remplissage du grain, aussi bien des racines, des feuilles que de l'épi : piétin échaudage, septoriose et rouilles, microdochiose et fusariose peuvent entraîner une chute de PS atteignant 20 points.
 - De l'alimentation de la plante en eau :** une sécheresse extrême est pénalisante mais une asphyxie par excès d'eau probablement bien davantage.

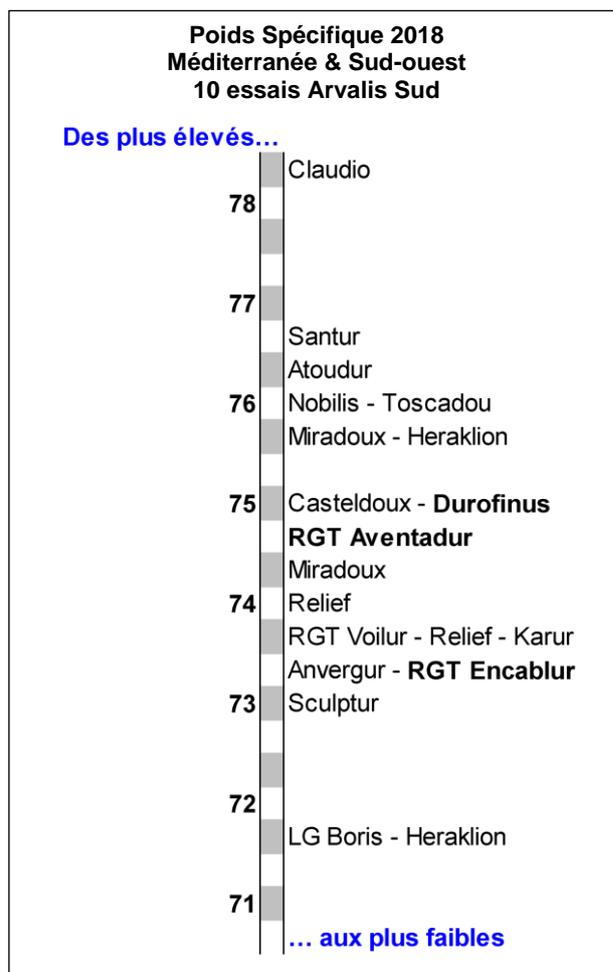
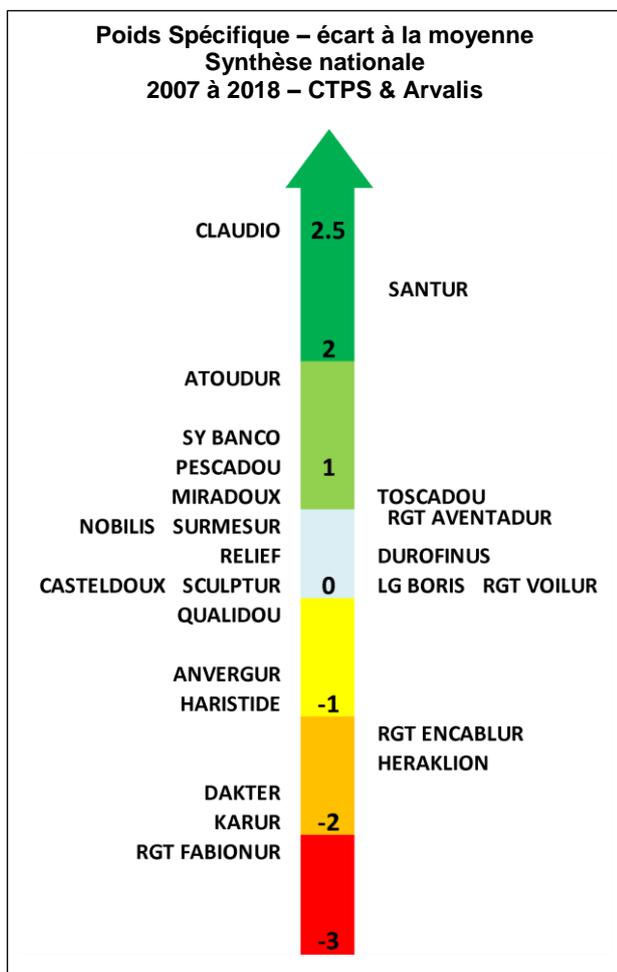
- du climat lors de la dessiccation du grain :** juste avant la récolte, un climat humide dégrade le PS.
- de la variété :** dans un même champ, l'écart de PS entre variétés atteint 5 à 8 points.

- En 2018, le PS moyen de nos essais est de 75,5, inférieur de 6,5 points** à celui des années précédentes, et très variable (de 68 à 81).

Certaines variétés maintiennent mieux leur PS : Claudio, Nobilis, Toscadou, Casteldoux.

D'autres au contraire le voient chuter plus que la moyenne : Anvergur, RGT Voilur, Miradoux, Relief...

... **parfois énormément** : LG Boris, Sculptur, Heraklion.



■ Teneur en Protéines

Une teneur en protéines faible (< 12,5 %) et le mitadinage qui en découle (30 % en moyenne) induisent une **diminution du prix de 11 à 18 €/t**, selon le contrat. Soit – 40 à – 125 €/ha selon le niveau de rendement.

Le risque de dégradation de la qualité par les pluies sur le grain mûr (mitadinage) est aussi amplifié.

Au-dessous de 11 % de protéines ou à plus de 50 % de mitadinage, le blé dur bascule dans la catégorie **non commercialisable**, au prix du blé fourrager.

✓ Impact de la Variété

Deux caractéristiques variétales jouent :

La productivité

A fertilisation identique, une variété plus productive a généralement une teneur en protéine plus faible par effet de dilution. Au contraire, une variété moins productive concentre les protéines.

Sur le graphe ci-dessous, **Pescadou, Casteldoux et Nobilis** produisent autant de protéines/ha mais en les diluant plus ou moins selon leur potentiel de rendement.

La quantité d'azote à apporter à une culture doit prendre en compte le potentiel de rendement variétal, sous peine de voir les teneurs en protéines diminuer avec le progrès génétique.

+ 3 q/ha de rendt => + 10 u d'azote à apporter

L'ajustement de la fertilisation azotée au **potentiel de rendement** de la parcelle est largement le moyen le plus efficace pour atteindre 13.5 % de protéines.

Toutefois, la maîtrise de l'apport d'azote tardif affronte des incertitudes : évaluation du potentiel de rendement, efficacité de l'apport (pluies).

Le choix variétal sécurise ou au contraire fragilise l'atteinte d'une teneur en protéines élevée.

La capacité à produire des protéines

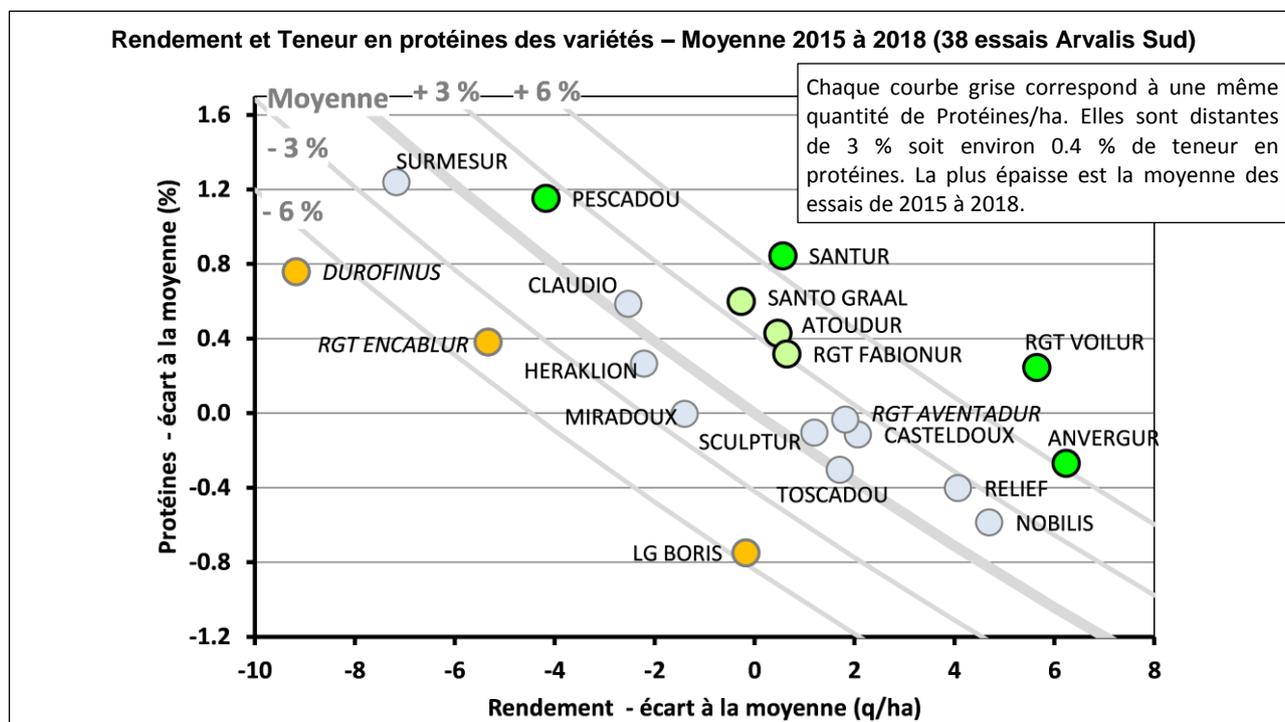
Certaines variétés produisent plus ou moins de protéines/ha.

Avec les variétés les moins performantes (● sur le graphe), **Haristide, LG Boris...**, atteindre un objectif de qualité est plus difficile.

Les nouveautés, **Durofinus** et **RGT Encablur** se placent dans cette catégorie ; mais nous n'avons qu'un an d'essais...

Les variétés les plus performantes (● sur le graphe), **Anvergur, RGT Voilur et Santur** apportent du rendement sans trop diluer les protéines. Il est probable qu'elles aient la capacité de mieux transférer vers le grain l'azote absorbé après floraison.

Atoudur, RGT Fabionur et Santograal ont aussi une teneur en protéines supérieure à celle des variétés de rendement voisin.



Agronomie

■ Précocité

Après l'irrigation, la **Précocité est l'arme la plus efficace pour limiter l'impact de la sécheresse et de la chaleur sur le rendement.**

Sous le climat méditerranéen français, la sécheresse est pénalisante pendant le **remplissage du grain (mai)** mais aussi en **fin d'hiver (mars)**. Pour les sols superficiels, elle peut l'être pendant toute la montaison et le remplissage, de mars à mai.

Face à ce risque, la recherche de la précocité doit s'exercer dans deux directions :

- **Précocité d'implantation**

Un semis précoce entraîne un enracinement précoce qui **permet de mieux résister à la sécheresse de fin d'hiver.**

Quelle que soit la date de mesure, les racines d'un semis du 20 octobre sont implantées 30 cm plus profondément que celles d'un semis du 25 novembre.

✓ En pratique

Pour les **parcelles exposées à une sécheresse terminale systématique et forte** (terres superficielles, caillouteuses, sables) les variétés Précoces à Très Précoces donnent les meilleurs rendements.

Dans cette gamme, le choix est très réduit. **Claudio** en est depuis 10 ans le leader, difficile à remplacer. **Santur et RGT Aventadur**, plus productives que Claudio, affrontent les mêmes risques de gel au printemps.

En sol moyen, les variétés Précoces à 1/2 Précoces sont un bon compromis.

Le rendement y étant très variable selon la pluie de l'année, les variétés les plus stables sur le plan de la qualité (PS, protéines) et pas trop sensibles aux maladies sont plus faciles à réussir : **Anvergur, Atoudur, Toscadou...**

En sol profond, la gamme s'élargit aux variétés 1/2 tardives, type **Miradoux** et le choix est plus large.

La tolérance aux maladies y est essentielle car les dégâts sont proportionnels au niveau de rendement. **LG Boris, Nobilis, RGT Voilur** apportent cette sécurité.

En sol très profond avec de l'eau dessous, les variétés 1/2 tardives à tardives sont les plus productives + Anvergur si on évite la verse.

La capacité à compenser un mauvais départ est essentielle pour profiter ensuite des réserves en eau du sol. **Les plus performantes sont : Anvergur, Nobilis, Relief, RGT Voilur.**

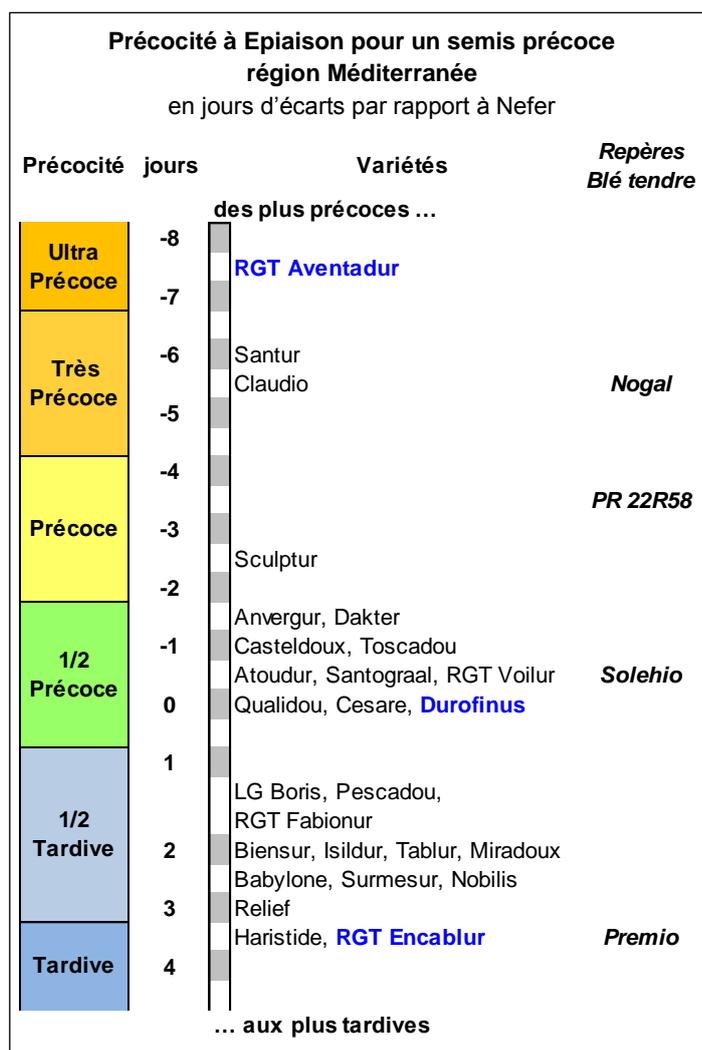
Mais un tel écart de date de semis ne fait gagner que **3 jours à l'épiaison** pour la grande majorité des variétés (des variétés 1/2 précoces à tardives, soit de Dakter à Relief).

- **Précocité variétale**

Entre Claudio, la variété la plus précoce cultivable dans la région **et Miradoux**, la 1/2 tardive la plus cultivée, il y a un **écart de 7 jours à l'épiaison.**

La phase du remplissage du grain la plus sensible à la sécheresse dure 30 jours (d'épiaison à grain laiteux + 5 jours). Un gain de 7 jours à l'épiaison est donc très important. Si on sème tard (après le 10 - 20 novembre depuis les secteurs froids jusqu'au littoral), cet écart se réduit à 3 jours ; l'effet « précocité variétale » est très réduit.

Pour bénéficier de la Précocité variétale, il est donc essentiel de semer tôt !



Hauteur et Tolérance à la verse

Les variétés de blé dur actuelles sont pour la plupart courtes, entre 82 et 94 cm en bonnes conditions de croissance.

Une faible hauteur favorise le déplacement de la septoriose dans les étages foliaires et probablement aussi l'accès aux épis pour les champignons *Microdochium* et *Fusarium*.

Pas sûr néanmoins qu'une différence de hauteur de 10 cm ait un effet notable.

La verse provoque des dégâts d'autant plus élevés qu'elle est précoce et de forte inclinaison.

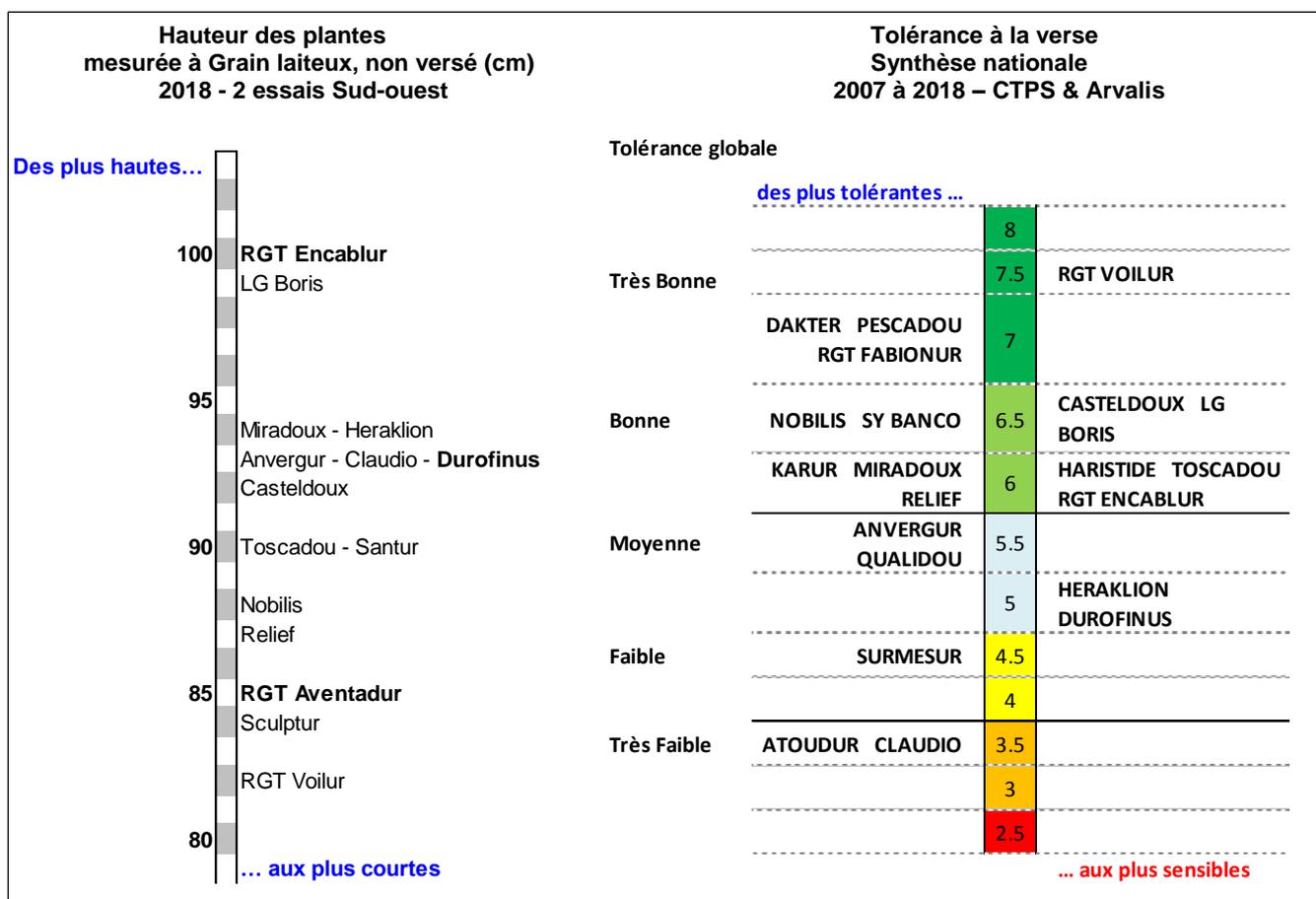
Dans la région méditerranéenne, la verse concerne surtout les variétés de tolérance moyenne à très faible.

En cas de verse en fin de remplissage (fin mai – début juin), les pertes de rendement sont couramment de 5 à 10 %.

La verse est généralement provoquée par :

- Une fertilisation azotée précoce trop élevée
- Une décomposition précoce des racines ou des tiges attaquées par des maladies (fusariose du plateau...) mais aussi septoriose ou rouille brune...

Ce sont avant tout ces causes qu'il faut maîtriser.



Elaboration du rendement

$$\text{Rendement} = \text{Epis/m}^2 \times \text{Grains/épi} \times \text{PMG (Poids de 1000 grains)}$$

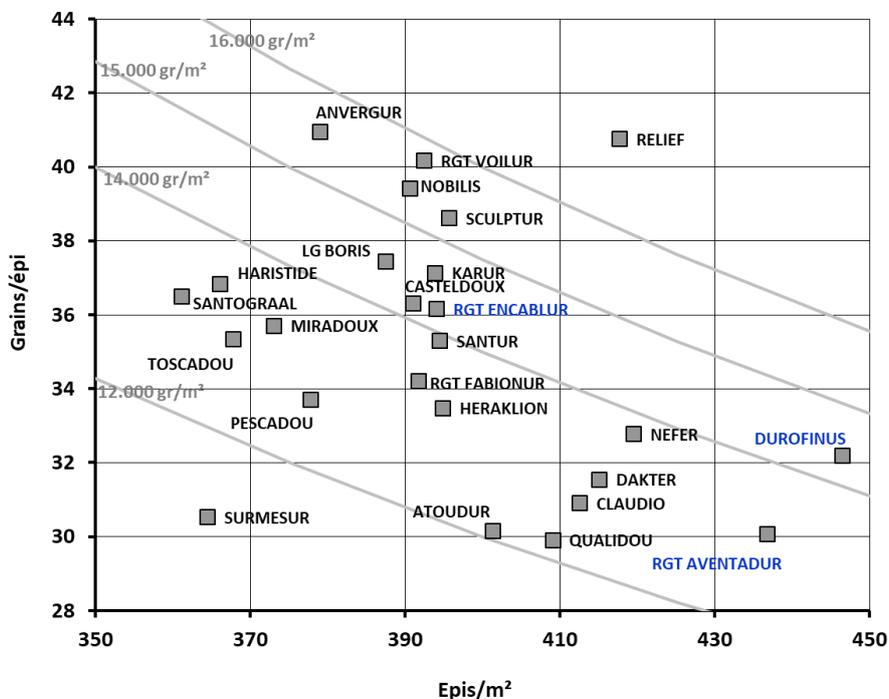
L'adaptation des variétés aux contraintes climatiques régionales tient beaucoup à la combinaison de ces 3 composantes et à la souplesse de chacune (capacité à augmenter la fertilité de l'épi ou le PMG pour compenser un nombre d'épis faible).

NB : La position des nouvelles variétés est encore peu précise

✓ Densité d'épis et Fertilité

Les 4 variétés les plus productives en 2018, sont des variétés à épi très fertile. Cette fertilité élevée donne une meilleure capacité de compensation en cas de mauvais départ.

C'est notamment le cas d'**Anvergur**, **Nobilis**, **Relief**, **RGT Voilur**, mais aussi de **Sculptur**.



✓ Fertilité des épis et PMG

Ces deux composantes sont négativement corrélées : plus l'épi est fertile, plus le grain est petit.

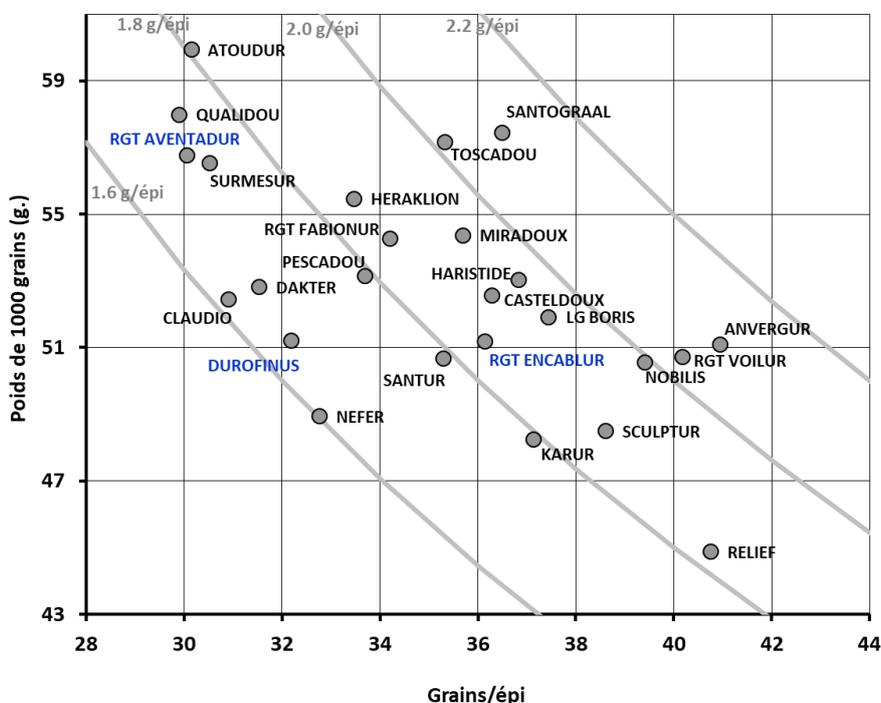
Le progrès génétique en matière de rendement consiste en grande partie à casser cette corrélation.

Les variétés productives récentes portent 2 à 2,2 g de grain par épi.

Les variétés à gros grain sont réputées plus adaptées aux sols séchant.

Ce n'est pas systématique.

C'est vrai pour **Atoudur**, **Qualidou** et **Toscadou**.



Catalogue des variétés

En bleu, les variétés nouvelles (1^{ère} année d'essai en 2018) ; en vert, les variétés récentes (2017)

Représentant	NOM	Année d'inscription	Caractéristiques physiologiques						Résistances aux maladies						Qualité technologique							
			Précocité à montaison	Précocité épiaison	Froid	Hauteur	Verse	Germination sur pied	Oidium	Rouille jaune	Rouille brune	Septorioses (majoritairement S.tritici)	Fusariose épi	Risque mycotoxine (DON)	PMG	Poids Spécifiques	Protéines	Mitadinage	Moucheture	Indice de jaune	Clarté (Indice de brun)	Classe technologique
RAG	ANVERGUR	2013	3	6	4	3.5	5.5	2	6	8	6	7	4.5	4	6.5	5.5	5.5	6	7	8.5	6	BDC
RAG	ATOUDUR	2011	3	6	5	3.5	3.5		7	7	6	5.5	4.5	5	8.5	7	6	5.5	7	6.5	6	BDM
SYN	BABYLONE	2009	2	5.5	3.5	3.5	7.5	2	6	8	7	7	6	5.5	8.5	6.5	5	4	7	8	6.5	BD
FD	CASTELDOUX	2015	2	6		3	6.5	1	6	7	8.5	4.5	5	4	7	6	5.5	6	7.5	8.5	6	BDC
SF	CLAUDIO	IT-98	4	7	3	3	3.5		5.5		5.5	4	3.5	3	7.5	8	6	4	7	6	6.5	
LG	CLOVIS	2009	2	5.5	3.5	3.5	4	2	6		5	6	4.5	5	7	8	6	6	6.5	7.5	6	BDM
LG	DAKTER	2005	3	6	2.5	2.5	7	2	7		6.5	6.5	4.5	4	7.5	5	6.5	6	7.5	7.5	6.5	BDHQ
RAG	DAURUR	IT-14	2	5.5	2		7		6.5	8	7	7	4.5	4	7.5	7	5.5	6	6	8	6.5	
AO	DUROFINUS *	2018	2	6.5		3.5	5			6	5	6	4.5		6.5		5.5	5.5	6.5	8.5	6.5	BDM
CAU	HARISTIDE	2015	3	5	5.5	3.5	6	2	7	8	5.5	6.5	6	4.5	7	5.5	5	5.5	6	8	7	BD
SYN	HERAKLION	2017	2	6		3	5	2	7	7	6	4.5	4		7.5	5	5.5	6	7.5	8	7	BD
RAG	ISILDUR	2007	3	5.5	1.5	2.5	6.5	2	7	6	6	6	4.5	4	6.5	6	5.5	5.5	7	8	6	BDM
RAG	KARUR	2002	1	5.5	6.5	3.5	6	2	6	7	5.5	6.5	5.5	4.5	7	4.5	6	6	9	7.5	6	B
LG	LG BORIS	2016	2	5.5		3	6.5	2		7	8.5	5	6.5	3.5 *	7	6	4.5	5.5	7.5	8.5	6.5	BD
FD	MIRADOUX	2007	2	5.5	2	3.5	6	3	7	5	4.5	6	4.5	3.5	8	6.5	5.5	5.5	7.5	8.5	6.5	BDHQ
LG	NOBILIS	2014	2	5.5	4	2.5	6.5	2	4.5	8	8.5	7	5.5	4	7	6	5	5	6	7	6	BD
FD	PESCADOU	2002	2	5.5	3.5	3.5	7	2	6	6	4.5	4.5	5	5	7.5	6.5	6.5	6	7	8	6	B
FD	QUALIDOU	2012	3	6	4.5	3	5.5	3	6.5	7	6.5	5	4.5	4.5	8.5	5.5	6	5	7	7.5	6.5	BDC
SYN	RELIEF	2014	2	5	5	3	6	1	6.5	5	6.5	6	6	5.5	5.5	6	5	6	7	7	6.5	BD
RAG	RGT AVENTADUR *	IT-18	1	7		2.5			5	5	6	7			8	6.5	5.5					
RAG	RGT ENCABLUR *	2018	1	5		4	6			6	6	6.5	5		7.5		5.5	4.5	7.5	8.5	6.5	BD
RAG	RGT FABIONUR	2014	3	6	5	3	7	1	7	8	7	6.5	5	4.5	7.5	4.5	6	5.5	6	6.5	7.5	BD
RAG	RGT VOILUR	2016	2	6		2.5	7.5	3	(6.5)	7	8.5	6.5	5.5	3.5 *	6.5	6	6	6	8	7.5	6	BDM
RAG	SANTUR	IT-12	4	7						7	6				6.5	8	6					
RAG	SCULPTUR	2008	4	6.5	1	2.5	5.5	2	5.5	6	4	5	3.5	3	6.5	6	5	4.5	7	7.5	6.5	BDM
RAG	SURMESUR	2010	1	5.5	5.5	3.5	4.5	2	6.5		7	5.5	5	4.5	8	6.5	6	6	7	7.5	6	BDP
SYN	SY BANCO	2011	2	6	4	3.5	6.5		6	7	5	6	4.5	4.5	8	6.5	6	5	7.5	8	6	BDC
FD	TOSCADOU	2016	2	6		3.5	6	2	7	7	6.5	5.5	5	3.5 *	8	6.5	5.5	5.5	6.5	7.5	7	BD

* : données sur la variété à valider. Certaines notations sont encore provisoires.

■ Variétés expérimentées pour la 1^{ère} année en post-inscription.

DON : mycotoxine Deoxynivalenol

VRSP : Variété Recommandée par les Semouliers et les Past

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

R2n = RAGT 2n

SF = Semences de France

SYN = Syngenta

**Protection des Semis
contre
les Maladies de la Semence
&
les Ravageurs d'automne**

Traitements de semences sur blé dur

LUTTE CONTRE LES MALADIES : traitements de semences fongicides ou fongu-insecticide (*italique*)

Spécialités	Dose l/q	Substances actives	CARIE	FUSARIOSES		PIETIN ECHAU-DAGE	ERGOT
				<i>F. graminearum</i>	<i>Microdochium spp.</i>		
CELEST NET	0,2	Fludioxonil 25 g/l				▲	▲
CELEST GOLD NET	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l	(*)			▲	▲
CELEST POWER	0,2	Fludioxonil 25 g/l Sedaxane 25 g/l	(*)			▲	▲
CERALL (1)	1	<i>Pseudomonas chlororaphis</i> MA342				▲	▲
COPSEED (1)	0,1	Sulfate de cuivre tribasique 190 g/l		▲	▲	▲	▲
DIFEND EXTRA	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l	(*)			▲	▲
LATITUDE (2)	0,2	Silthiofam 125 g/l	▲	▲	▲		▲
NEGEV	0,1	Fludioxonil 50 g/l Tébuconazole 10 g/l	(*)			▲	▲
PREMIS 25 FS	0,2	Triticonazole 25 g/l	(*)		▲	▲	▲
RANCONA 15 ME = OXANA	0,1	Ipconazole 15 g/l	(*)			▲	▲
REDIGO = MISOL	0,1	Prothioconazole 100 g/l	(*)			▲	▲
REDIGO PRO	0,05	Prothioconazole 150 g/l Tebuconazole 20 g/l	(*)				
VIBRANCE GOLD	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l Sedaxane 50 g/l	(*)			▲	▲
VITAVAX 200 FF	0,3	Thirame 198 g/l Carboxine 198 g/l				▲	(**)
Vinaigre (1) (3)	1,0	au maximum 10% d'acide acétique					
AUSTRAL PLUS NET	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l				▲	▲

LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS : traitements de semences insecticides ou fongu-insecticide (*italique*)

Spécialité	Dose l/q	Substances actives	Pucerons	Cicadelles	Zabre	Taupins	Mouche grise
ATTACK (4)	0,1	Téfluthrine 200 g/l	▲	▲			
AUSTRAL PLUS NET	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l	▲	▲			
LANGIS	0,2	Cyperméthrine 300 g/l					

Légende :  Non autorisé ▲ : Non préconisé ni cautionné par la firme, application sous la responsabilité de l'utilisateur.

Efficacité  Bonne  Moyenne  Faible  Absence ~ : à confirmer  Manque d'informations

(*) CARIE : présence d'une substance active à action systémique, permettant un meilleur contrôle en situation de sol contaminé.

(**) ERGOT : efficacité uniquement sur sclérotés résiduels dans les semences (après tri), pas d'efficacité sur les sclérotés du sol.

(1) Autorisé en agriculture biologique. Efficacité vis-à-vis de la carie évaluée uniquement sur semences contaminées

(2) A associer à un traitement fongicide (autres maladies). Ne pas utiliser, sur une même parcelle, deux saisons consécutives.

(3) Substance de base, vinaigre de qualité alimentaire, dilution 1 l vinaigre + 1 l eau.

(4) Pour protéger les organismes aquatiques, les semences doivent être entièrement incorporées dans le sol à une profondeur de 3 cm.

L'utilisation de semences traitées avec les produits **Gaucho Duo FS** ou **Ferial Duo FS**, **Gaucho 350**, **Nuprid 600 FS** ou **Matrero**, contenant une substance active de la famille des néonicotinoïdes (imidaclopride), est interdite en France à partir du 01/09/2018 (LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016). La possibilité d'une éventuelle dérogation n'est pas connue à la date de rédaction.

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2018

Lutte en végétation contre les ravageurs d'automne sur blé dur

Spécialités insecticides en végétation

Principales spécialités	l/ha ou kg/ha	Substances actives	Pucerons automne	Cicadelle	Zabre
APHICAR 100 EW, CYPERFOR 100 EW, SHERPA 100 EW	0,2	Cyperméthrine 100 g/l	Moyenne	Non autorisé	Non autorisé
CYTHRINE L	0,25	Cyperméthrine 100 g/l	Moyenne	Non autorisé	Non autorisé
CYTHRINE MAX, PROFI CYPERMAX, CYPLAN MAX	0,05	Cyperméthrine 500 g/l	Moyenne	Non autorisé	Non autorisé
DASKOR 440, PATTON M	0,75	Chlorpyrifos-méthyl 400 g/l + cyperméthrine 40 g/l	Bonne	Non autorisé	Non autorisé
DECIS EXPERT, SLPIT EXPERT, KESHET	0,075	Deltaméthrine 100 g/l	Bonne	Moyenne	Moyenne
DECIS PROTECH, DECLINE 1.5 EW, DELTASTAR, VIVATRINE EW	0,5	Deltaméthrine 15 g/l	Moyenne	Moyenne	Moyenne
FASTAC	0,2	Alphaméthrine 50 g/l	Bonne	Moyenne	Non autorisé
FURY 10 EW, MINUET 10 EW, SATEL	0,15	Zétacyperméthrine 100 g/l	Bonne	Moyenne	Non autorisé
KARAKAS, ALICANTE, CORDOBA	0,075	Lambda-cyhalothrine 100 g/l	Bonne	Non autorisé	Non autorisé
KARATE K, OKAPI liquide, OPEN	1	Lambda-cyhalothrine 5 g/l + pyrimicarbe 100 g/l	Bonne	Moyenne	Non autorisé
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAI BE PRO, KARIS 10 CS, SPARK, LAMBDA STAR	0,075	Lambda-cyhalothrine 100 g/l	Bonne	Moyenne	Non autorisé
MAGEOS MD, CLAMEUR	0,07	Alphaméthrine 15 %	Bonne	Moyenne	Non autorisé
MANDARIN PRO, JUDOKA, TATAMI	0,125	Esfenvalérate 50 g/l	Bonne	Moyenne	Non autorisé
MAVRIK FLO, TALITA	0,2	Tau-fluvalinate 240 g/l	Bonne	Moyenne	Non autorisé
NEXIDE, ARCHER	0,075	Gamma-cyhalothrine 60 g/l	Bonne	Non autorisé	Non autorisé
SUMI-ALPHA, GORKI	0,25	Esfenvalérate 25 g/l	Bonne	Moyenne	Non autorisé

Légende :  Non autorisé Efficacité  Bonne  Moyenne

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2018

Recommandation

Pucerons et cicadelles transmettent des virus en piquant les jeunes plantes à l'automne et présentent de ce fait une nuisibilité élevée. Les semis précoces sont généralement plus exposés aux infestations : il est fortement conseillé de ne pas anticiper les dates de semis recommandées. Attention : en cas d'automne particulièrement doux, des semis même tardifs peuvent subir des infestations.

En l'absence de protection des semences à base d'imidaclopride, une observation des parcelles doit être faite minutieusement par beau temps, dès la levée et jusqu'aux grands froids, pour repérer la présence des insectes et déclencher au besoin l'application d'un traitement insecticide en végétation.

Pucerons : Sur cultures avant le stade tallage, l'intervention est recommandée en présence de 10% de plantes habitées par au moins un puceron, ou en dessous de ce taux, si les pucerons sont encore observés au bout de 10 jours quel que soit leur nombre. Les insecticides agissant par contact, un traitement trop précoce est une assurance illusoire : ne pas traiter par rapport à un stade mais seulement en présence des pucerons. Les nouvelles feuilles formées après le

traitement ne sont pas protégées, l'observation doit être poursuivie tant que les conditions climatiques restent favorables aux ravageurs. En présence de nouvelles infestations, une autre application peut être nécessaire compte tenu de la persistance d'action des produits (10-15 jours) et de l'évolution des plantes (nouvelles feuilles). Attention, le nombre maximum d'applications autorisées varie selon les spécialités de 1 à 3.

Cicadelles : Leur présence peut être appréciée par piégeage (plaque engluée jaune). L'intervention est alors recommandée quand l'effectif de captures hebdomadaires atteint 30, ou bien, dans le cas d'un suivi bihebdomadaire, lorsqu'il est observé une différence d'une vingtaine de captures entre 2 relevés. Une observation directe des cicadelles sur la parcelle peut également être pratiquée en période ensoleillée, la plus chaude de la journée, pour déclencher le traitement. Si, une forte activité est observée (observations sur 5 endroits de la parcelle faisant sauter devant soi au moins 5 cicadelles pour chaque endroit), le traitement doit être immédiat. Cette opération de quelques minutes pourra être renouvelée autant de fois que nécessaire.

Zabre : Traitement aux 1ères attaques.

Lutte contre les limaces

Spécialités molluscicides

Spécialité	Substance active % poudre	Application en plein en surface		Application avec la semence
ALLOWIN QUATRO, AGRILIMACE EVO	Métaldéhyde 4 %	20 à 40 granulés/m ²	2,5 à 5 kg/ha	4 kg/ha
AXCELA = XIREN	Métaldéhyde 3 %	35 à 61 granulés/m ²	4 à 7 kg/ha	Non préconisé
CARAKOL, METALIXON, SHAELIM, WARIOR QDX	Métaldéhyde 5 %	26 à 36 granulés/m ²	5 à 7 kg/ha	5 kg/q
CLARTEX NEO (fov) (ve)	Métaldéhyde 4 %	15 à 30 granulés/m ²	2,5 à 5 kg/ha	4 kg/ha
CONTRE LIMACES 3% = LIMADISQUE = MOLLUSTOP 3% (fg)	Métaldéhyde 3 %	30 à 38 granulés/m ²	4 à 5 kg/ha	4 kg/ha
COPALIM SR = SEMALIM SR	Métaldéhyde 5 %	25 à 35 granulés/m ²	5 à 7 kg/ha	5 kg/q
DELICIA LENTILLES ANTILIMACES = METADISQUE (fl)	Métaldéhyde 3 %	30 à 33 granulés/m ²	3 kg/ha	2 à 3 kg/q
ELIREX 110	Métaldéhyde 4 %	Non préconisé		2 à 4 kg/ha
EXTRALUGEC granulés "TECHN'O"	Métaldéhyde 5 %	25 à 36 granulés/m ²	3,5 à 5 kg/ha	3,75 kg/ha
GENESIS "TECHN'O"	Métaldéhyde 5 %	31 à 40 granulés/m ²	3 à 3,75 kg/ha	3 kg/ha
HELITOX QDX, LIMARION HP	Métaldéhyde 5 %	26 à 36 granulés/m ²	5 à 7 kg/ha	5 kg/q
IRONMAX PRO (1)	Phosphate ferrique IP MAX 3 %	24 à 42 granulés/m ²	4 à 7 kg/ha	4 à 7 kg/ha
LIMAGRI GR Champ	Métaldéhyde 5 %	37 à 46 granulés/m ²	4 à 5 kg/ha	Non préconisé
LIMAGRI GR Dose	Métaldéhyde 5 %	Non préconisé		2,5 kg/ha
MAGISEM PROTECH	Métaldéhyde 4 %	Non préconisé		2 à 4 kg/ha
METAPADS (fc)	Métaldéhyde 3 %	35 granulés/m ²	4 kg/ha	2 à 3 kg/q
METAREX INO = AFFUT TECH = HELIMAX PRO (fg)	Métaldéhyde 4 %	15 à 30 granulés/m ²	2,5 à 5 kg/ha	4 kg/ha
SLUXX HP = BABOXX (1)	Phosphate ferrique 3 %	39 à 55 granulés/m ²	5 à 7 kg/ha	3,5 kg/q
XENON PRO (fov) (vi)	Métaldéhyde 4 %	15 à 30 granulés/m ²	2,5 à 5 kg/ha	4 kg/ha

Légende : Efficacité moyenne ou irrégulière

(1) Autorisé en agriculture biologique.

(fg) Forme granulé (fl) Forme lentille (fc) Forme coussin (fov) Forme ovoïde
(ve) Granulé de couleur verte (b) Granulé de couleur bleue (vi) Granulé de couleur violette

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2018

Culture	Appétence		Capacité de compensation	Période de sensibilité
	Graine	plantule		
Blé, avoine, épeautre	++	+	forte sauf en cas de graines dévorées	de la germination à 3 feuilles
Orge, triticale		++		
Seigle		+++		

Attention au semis direct laissant les graines en surface accessibles aux limaces ; il est impératif de rouler le sol et d'augmenter un peu la densité de semis en cas de risque potentiel.

Recommandations

Chaque parcelle a ses propres caractéristiques. Il est conseillé d'évaluer le risque agronomique (grille de Sangosse/Acta 1999). Le risque immédiat lié à la présence de limaces peut être estimé par observation (quand le sol est humide, à l'aube par exemple) ou par piégeage. Le piégeage doit toujours être réalisé en conditions humides pour être représentatif de l'activité des limaces. Le niveau de capture peut être très variable selon les conditions de la mesure (heure de la journée, répartition dans parcelle). Le piégeage précoce est conseillé (dans la culture précédente, l'interculture et au moins 3 semaines avant le semis) et doit se poursuivre à proximité du semis. Des conditions sèches limitent les observations mais cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas de limace. Un piégeage ponctuel est insuffisant, il est

impératif d'assurer un suivi avant et après la levée de la culture.

Choisir un produit de qualité et soigner l'application pour appliquer la bonne dose de manière homogène. L'épandage de granulés en plein donne les meilleurs résultats. Attention de ne pas épandre des granulés en zones non traitées (5 m en bordure de point d'eau).

L'application de granulés a comme seul objectif de protéger la culture au stade sensible au regard d'un niveau de population active préoccupant, mais ne permet pas de réduire cette population. et donc à terme de réduire le risque. Pour cela, il faut engager sur plusieurs années des méthodes agronomiques, voire modifier le système de culture pour détruire le milieu de vie des limaces

Semis

Date de Semis

- La réussite du blé dur en climat méditerranéen commence par un semis et une levée précoces.

Les créneaux de semis sont souvent courts. Il faut donc démarrer dès que possible.

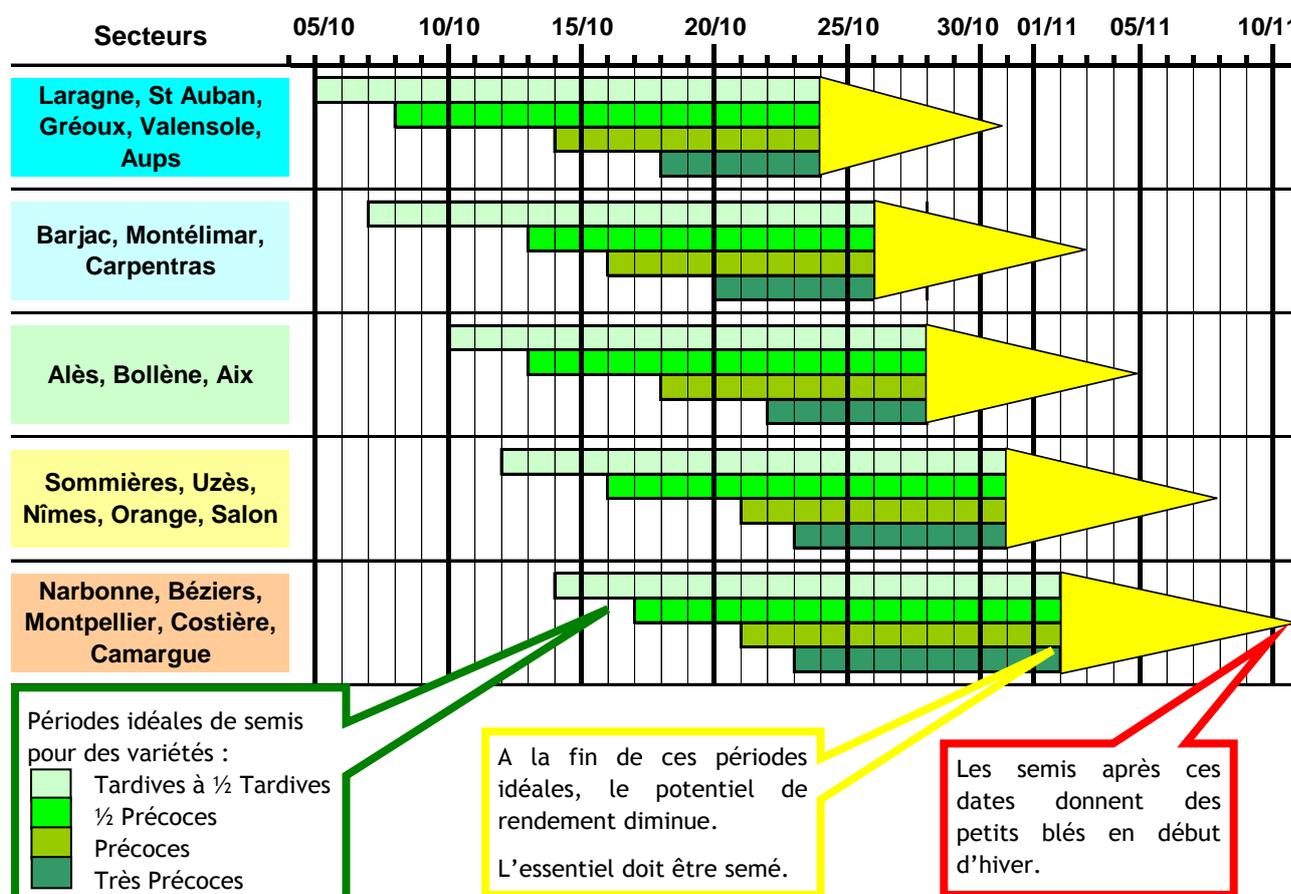
- Les semis très précoces ne sont pas sans risques, mais il ne faut pas en exagérer l'importance. Les semis tardifs, eux, sont toujours mauvais ...

Il vaut donc mieux risquer de semer un peu trop tôt que trop tard ... en prenant des précautions de bon sens.

- Le calendrier ci-dessous donne le 1^{er} jour où il est possible de semer sans risque (risque de gel tardif ~ 1 an / 20) pour les différentes zones climatiques et la précocité variétale.

A partir de ces dates, toutes les surfaces de l'exploitation peuvent être semées, en respectant les conseils sous le tableau.

3-4 jours avant la date indiquée, la prise de risque reste modérée. Cela peut se tenter sur une partie de la surface de l'exploitation : parcelles froides, semis direct, risque d'excès d'eau...



- **Règles à respecter pour les semis précoces** (avant le 15 - 25 octobre), selon la zone :

- Le semis précoce favorise le piétin échaudage, le ray - grass, les maladies foliaires et la verse. Evitez le sur les parcelles touchées par ces problèmes.
- Choisissez des variétés tardives à ½ tardives, peu sensibles aux maladies, à la verse : Nobilis, Babylone, Isildur, Surmesur sont des bonnes candidates.
- Utilisez un traitement de semences contre pucerons et cicadelles.
- Semez peu dense : 200 à 250 grains/m² pour obtenir 180 à 220 plantes/m².
- Ne poussez pas à l'excès de végétation; n'apportez de l'azote à 3 feuilles qu'en cas de carence manifeste, de reliquats faibles (< 40 u sur 60 cm) ou de mauvais départ.

Densité de Semis

La semence est le 2^{ème} intrant le plus coûteux pour un blé dur, juste après l'azote ...

Une analyse économique précise de la rentabilité du poste semences est donc indispensable.

Résultats d'essais

• Plus de 40 essais comparant 3 ou 4 densités de semis ont été réalisés dans la région depuis 1992.

Quelle que soit la variété, ils arrivent aux mêmes conclusions :

- en semis assez précoce (avant le 15/11), 200 plantes/m² suffisent pour obtenir le meilleur rendement ;
- le taux de pertes à la levée moyen est de 20% mais varie de 10 à 40% ;
- les semis tardifs ou éclaircis (par le zabre, le taupin, l'excès d'eau) demandent plutôt 240 à 280 plantes/m².

Conseils

Un semis en bonnes conditions Pour donner son meilleur rendement, une céréale a besoin de 200 plantes/m², bien réparties.

Les densités trop faibles sont surtout pénalisantes au-dessous de 150 plantes/m² (le tallage compense en partie).

Les densités trop fortes sont plus sensibles à la sécheresse, aux maladies et à la verse.

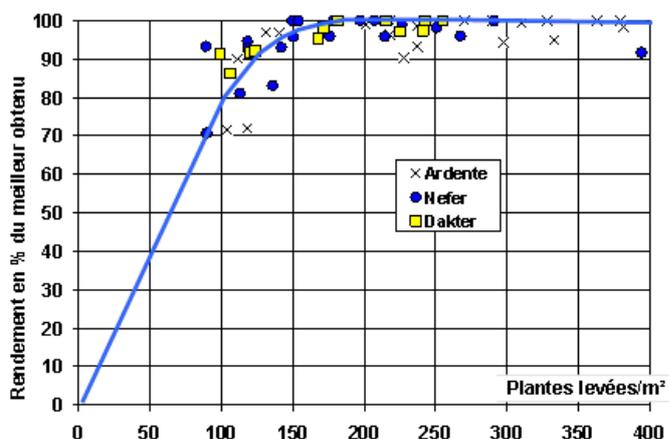
Et la semence a un coût (même en semence de ferme) Pour semer juste, il faut surtout estimer le niveau probable des pertes à la levée (tableau ci-contre).

Une densité normale de semis est donc généralement de 120 à 150 kg/ha en blé dur.

Au-dessus, vous perdez de l'argent !

Des pertes à la levée de 40% correspondent à des semis en mauvaises conditions : sol collant, très motteux, profondeur > 5 cm. Plutôt que de semer dense, il faut chercher à améliorer la qualité de la préparation.

Densité de levée et rendement – Semis du 20/10 au 15/11



Le meilleur rendement est toujours atteint avant 200 plantes/m²

Densité conseillée en fonction de la qualité d'implantation

Très Bonne Implantation avec : - Risque de survégétation ou - Sol séchant (potentiel faible)	Semis en bonnes conditions & levée rapide attendue	Risque de levée lente ou hétérogène : mottes, résidus abondants, semis tardif...	Semis en mauvaises conditions ou Risque d'enneigement hivernal ou Risque de carence précoce en azote
---	--	--	--

Plantes/m ² visées	180	200	210	220
Pertes à la levée	15%	15 à 20%	20 à 30%	30 à 35%

Blé dur

Grains/m ² à semer	220	250	280	320
-------------------------------	-----	-----	-----	-----

Semences en kg/ha				
Poids de 55	120	140	155	175
1000 grains 50	110	125	140	160
45	100	115	125	145

Blé tendre

Grains/m ² à semer	210	240	270	310
-------------------------------	-----	-----	-----	-----

Semences en kg/ha				
Poids de 55	115	130	150	170
1000 grains 50	105	120	135	155
45	95	110	120	140

Orge

Grains/m ² à semer	170	200	230	270
-------------------------------	-----	-----	-----	-----

Semences en kg/ha				
Poids de 50	85	100	115	135
1000 grains 45	75	90	105	120
40	70	80	90	110

Désherbage

Guide de Raisonnement

De plus en plus de parcelles de céréales souffrent d'un contrôle insuffisant des adventices, c'est-à-dire économiquement pénalisant. Les adventices pénalisantes les plus fréquentes sont le **ray-grass**, la **folle avoine**, le **chardon Marie**, le **coquelicot**...

Les **principales causes** de ces salissements importants sont connues :

- **Rotations courtes favorables au salissement** : successions de cultures d'hiver où le blé dur domine, jusqu'à la monoculture.

Et, plus généralement, **peu d'intégration des possibilités de lutte agronomique**.

Nuisibilité des Adventices

La sous-estimation de la concurrence des adventices conduit à investir trop peu dans le désherbage (45 €/ha traité en moyenne). La concurrence des principales adventices sur blé dur en région méditerranéenne a été **mesurée au champ** par l'ABDD (1990 – 1992).

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-contre.

Quelques folles avoines par m², ou une vingtaine de coquelicots font perdre 2 à 3 q/ha, justifiant économiquement d'appliquer un herbicide.

Dès que les densités atteignent une **dizaine par m²** (adventices très nuisibles type Folle avoine), ou **une centaine** (nuisibles type Ray-grass), **un programme de 2 applications est facilement remboursé**.

La nuisibilité d'une adventice est variable ; elle est d'autant plus forte que :

la céréale est peu compétitive (semis tardif, mauvaise implantation, racines malades...);

l'adventice se développe vite (levées précoces, tallage ou ramification importants...);

la sécheresse est forte (sols ou climat secs).

Principes de Désherbage durable

- ① **Parcelles sales : investir pour revenir rapidement à une densité d'adventices gérable.**

40 folles avoines/m² ou 1000 ray-grass/m² font perdre 50% du rendement (500 €/ha !).

Dans les parcelles très sales, la perte économique et l'inflation du stock grainier sont tels qu'elles justifient un **programme de désherbage renforcé associant lutte agronomique et chimique** :

Rotation + Travail du Sol + Programme d'herbicides.

- ② **Gérer le désherbage en pensant aux prochaines années.**

Certains **couples Adventice / Culture** sont **difficiles voire impossibles à gérer** : Chardon / Tournesol ou Pois, Chardon Marie / Colza, Ray-grass / Blé dur...

- **Désherbage chimique insuffisant et/ou mal maîtrisé** (pas de rattrapage, application tardive...).

Incluant **l'utilisation répétée des mêmes familles chimiques** favorisant les résistances.

En moyenne, les surfaces de blé dur en région méditerranéenne se répartissent ainsi :

- **20%** ne sont **pas désherbées** ;
- **75%** reçoivent **une application** d'herbicide ;
- **5%** en reçoivent deux.

Dans les autres régions, 99% des blés durs sont désherbés, avec deux applications.

Nuisibilité des principales adventices dans une culture de blé dur (rendement potentiel = 50 q/ha)

nuisibilité	espèce	Plantes/m ² pour une Perte de :	
		5% 2 - 3 q/ha 40 - 60 €	20% 10 q/ha 200 €
extrême	Chardon Marie	0.1 - 0.2	1
très forte	Folle avoine	1 - 5	15 - 20
	Gaillet	1 - 5	15 - 20
	Chardon	1 - 5	10
forte	Moutarde	5 - 10	25 - 30
	Ray - grass Vulpin	20 - 30	100 - 120
	Coquelicot, Matricaire, Fumeterre	20 - 30	100 - 120
moyenne	Véroniques	50 - 60	200
	Stellaire	50 - 60	200

Anticiper en désherbant soigneusement, dans les cultures où c'est facile, **les adventices qui vont poser problème** les prochaines années est du bon sens :

Chardon Marie et Chardon dans les céréales ;

Ray-grass résistant dans le Colza ou les Pois...

- ③ **Appliquer les Herbicides le plus tôt possible et faire des rattrapages.**

En matière de désherbage, **le plus tôt est toujours le mieux** :

Si le résultat est insuffisant, un rattrapage est possible, et doit être fait ; les adventices jeunes sont plus faciles à détruire et les 1^{ères} levées sont les plus nuisibles ; et enfin la céréale a plus de temps pour rattraper une éventuelle toxicité.

Les outils de lutte agronomique

Avant les herbicides, c'étaient les seuls outils disponibles (+ l'arrachage manuel). En agriculture biologique, cela le reste.

Les limites du désherbage chimique poussent à retrouver ce bon sens agronomique.

✓ Rotation

C'est l'outil le plus efficace pour nettoyer une parcelle très sale (et pour prévenir les forts salissements).

Selon le potentiel des sols, trois possibilités apportent une efficacité :

- **Cultures fourragères nettoyantes**

3 ans de Luzerne, Sainfoin, fauchés avant grenaison des ray-grass, coquelicots... conduiront à un assainissement de la parcelle, épuisant aussi les vivaces.

Bien sûr il vaut mieux avoir un débouché pour ce fourrage, mais si le rendement du blé est tombé en dessous du seuil de rentabilité, cela mérite d'être étudié.

- **Cultures annuelles d'été**

Dans les cultures d'été (Tournesol, Maïs...), les adventices d'hiver ne se multiplient pas. Pendant cette année de coupure, le stock de leurs graines diminue.

L'efficacité est surtout sensible sur les adventices dont les graines ne se conservent pas longtemps : graminées (ray-grass, folle avoine...) et gaillet.

Une seule année de coupure est utile mais insuffisante ; il faut l'associer au Faux-Semis et à un désherbage renforcé ensuite.

Sur un salissement très fort, l'idéal est d'enchaîner deux cultures d'été (Sorgho - Tournesol par exemple).

- **Cultures annuelles étouffantes.**

Une culture dense et haute est un appoint à associer avec un désherbage chimique renforcé.

L'orge d'hiver, semée tôt et désherbée au semis ou à 2 feuilles est le meilleur candidat par son fort tallage.

A la marge, une variété à paille haute est moins sensible à la concurrence.

✓ Travail du Sol

- **Labour**

La plupart des graines d'adventices ne peuvent germer qu'à faible profondeur (moins de 3 cm). En enfouissant les graines en profondeur, le labour en place donc une grande partie en position trop profonde pour germer.

Font exception, Fumeterre, Gaillet, Renouée liseron, Véroniques ; qui peuvent germer vers 10 cm. Et la Folle avoine qui peut germer jusqu'à 20 cm.

Vis-à-vis du Ray-grass, le labour a une efficacité de 60 à 90 % dans la région (nombreux essais). Il semble que ce soit aussi le cas contre le **Gaillet** (un essai).

Après une forte grenaison, le labour est donc conseillé, associé à un programme herbicide énergique.

Si l'efficacité est bonne, l'idéal est de ne plus labourer pendant 2 à 3 ans pour ne pas remonter les graines enfouies en profondeur et les laisser s'y dégrader.

Vis-à-vis des vivaces (Chardon, Liseron), il renforce nettement l'efficacité des herbicides (deux essais).

Vis-à-vis des dicotylédones à durée de conservation longue (**coquelicot, crucifères, matricaire...**), le labour est considéré comme peu utile.

Vis à vis de la Folle avoine, le labour tend à être aggravant en étalant la période de levée, compliquant ainsi le positionnement des herbicides.

- **Travail superficiel**

Le travail à 8-10 cm avec un outil à disque ou à dents favorise le ray-grass, le vulpin, le chardon Marie, le gaillet et les vivaces (chardon, liseron).

Le travail n'est pas assez fin pour servir de faux-semis et pas assez profond pour placer les graines hors de possibilité de germer.

- **Semis direct**

L'effet du semis direct au sens strict (sans préparation juste avant, et avec un semoir spécifique qui ne touche que la ligne de semis et pas l'inter-rang), est l'inverse de celui attendu pour le faux-semis (ci-après) : toucher au minimum le sol pour éviter de mettre les graines d'adventices en germination.

Cet effet est sensible, en céréales comme en colza (source CETIOM), mais n'est pas véritablement « nettoyant » : les graines sont toujours là et peuvent germer ensuite, bien que plus sujettes à la dégradation (insectes, lumière) qu'au fond d'un labour. Lorsque la culture semée lève vite, cela permet de baisser la pression d'adventices précoces qui concurrencent donc dès le début du cycle (ray-grass coquelicots véroniques fumeterres dans le blé). C'est une manière de « gagner du temps » et, **allié à la rotation**, de « **baisser la pression** » d'adventices précoces, qui peut permettre d'éviter le premier rendez-vous désherbage qui est le post-semis prélevée à base de chlortoluron.

✓ Faux Semis

Pour qu'il fonctionne, il doit effectivement être une **préparation de sol pour faire lever une petite graine** : Travail du sol sur quelques centimètres, émietté et rappuyé.

En fin d'été - début d'automne, son efficacité est conditionnée par une humidité du sol suffisante après l'intervention pour faire lever les graines.

En climat méditerranéen, de l'humidité en septembre est incertaine. Elle existe néanmoins certaines années. Pour en profiter, l'idéal est de préparer la parcelle tôt, dès la récolte du précédent, comme pour semer un colza.

Si des pluies surviennent en septembre, les levées de graminées seront rapides.

A moins de vouloir renouveler le faux semis, il vaut mieux les détruire chimiquement et toucher le moins possible au sol ensuite. Le passage d'un outil (déchaumeur, cover-crop) remonte des graines qui vont se retrouver en position de germer. L'idéal est de semer avec un semoir pour semis direct.

✓ Date de Semis

Les semis précoces, en octobre, favorisent la levée des ray-grass et de la folle avoine d'automne. Mais ils favorisent aussi la vigueur de la céréale et sa capacité de compétition.

Les semis tardifs sont moins chargés en ray-grass (jusqu'à - 50%) mais sont moins compétitifs vis-à-vis des dicots d'hiver (coquelicot, crucifères, matricaires...) de la folle avoine, et des dicots de printemps (renouées, chénopodes...).

Retarder le semis est un outil délicat à manier, à réserver aux parcelles les plus sales en ray-grass, non labourées, et où un programme de désherbage précoce est difficile à réaliser. Si les conditions de semis deviennent mauvaises, il vaut mieux renoncer à ces céréales tardives et passer au pois, au pois chiche ou au tournesol.

✓ Désherbage mécanique

Les essais et tests menés ces dernières années dans la région, notamment au lycée de Valabre (4 ans de recul), montrent que la **herse étrille** est un **outil d'appoint d'efficacité aléatoire** selon les années (climat), qui peut aller de très bonne (levée groupée de jeunes renouées dans des pois ; très jeunes coquelicots-véroniques dans les blés ; passage suivi d'un temps sec/ mistral) à ... nulle : graminées à plus de 2 feuilles ; année à hiver humide et doux où les levées sont constantes et où on ne peut pas passer.

Le **houe rotative**, moins agressive encore, a une **très faible efficacité** de destruction des mauvaises herbes : uniquement sur très jeunes plantules et sur sol limoneux sans mottes et sans cailloux.

Seul le binage a une bonne efficacité. Bien connu pour les cultures d'été où couplé à un désherbage sur le rang (= désherbinage) les résultats sont aussi bons que le désherbage chimique en plein, avec 75% de produit en moins. Nous menons actuellement des essais sur blé (semé à un écartement de 21 cm) avec le lycée de Valabre (2^{ème} année). La piste semble prometteuse, et elle est déjà pratiquée avec succès par des producteurs en Agriculture Biologique.

La rotation des Herbicides

L'utilisation répétée des mêmes familles d'herbicides conduit à la sélection d'individus résistants peu ou pas du tout sensibles à l'herbicide trop utilisé.

Le tableau ci-contre donne pour les principales familles chimiques le nombre d'application induisant un risque et les cas existants dans notre région et autour.

Le groupe B (Sulfonylurées) est le plus fragile. **Les cas de résistance à ce groupe vont s'étendre pour le ray-grass, le coquelicot.** Puis, risquent de suivre les **matricaires** et les **moutardes** (sanves).

Face à ce risque grave, pratiquez la **Rotation des Herbicides**, avec 3 règles :

- Appliquez la rotation préventivement, avant d'être mécontent de votre désherbage.

Ne revenez jamais avec un herbicide de la même famille la même année, surtout si le résultat n'est pas bon.

Utilisez au moins 3 familles différentes pour construire votre rotation.

✓ Ray-grass

C'est le problème régional n° 1.

La résistance concerne les groupes A et B, parfois les deux à la fois.

Évitez la succession A – B ou B – A.

Sur céréales :

- Éliminez les ray-grass en interculture ; au semis, la parcelle doit être nickel.
- **Un programme à 2 applications est indispensable** ; la 1^{ère} doit être faite **au plus tard à 2 feuilles du ray-grass**.
- Utilisez le chlortoluron et le Défi.
- Sur les parcelles très envahies (plus de 200 ray-grass/m²),.

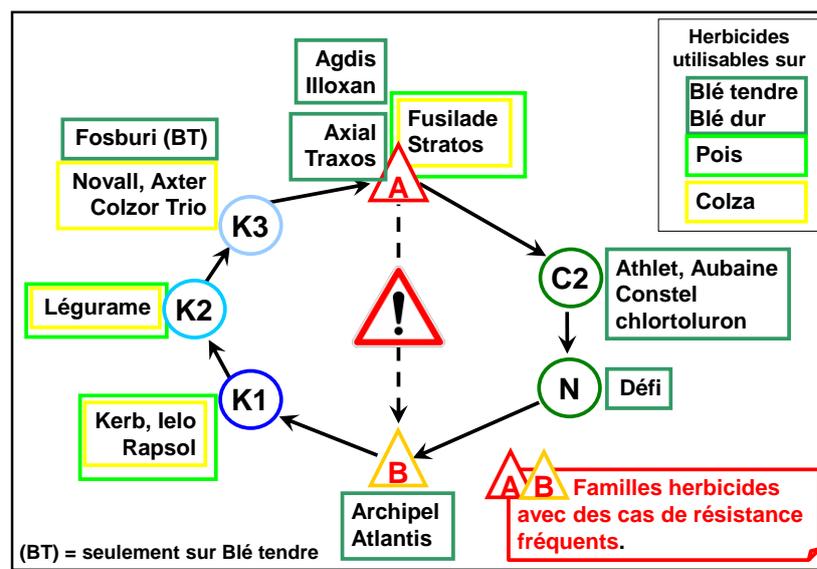
Sur les parcelles où le ray-grass est résistant aux groupes A ou B, voire aux deux, l'introduction de cultures offrant d'autres possibilités est indispensable : colza, pois, tournesol...

Dans le colza et le pois :

Résistance aux principales familles d'herbicides en grandes cultures

Groupe	Famille chimique (nom courant)	Nbre d'années d'appl. successives	Présence en		
			France	France méditerranéenne	Espagne
A	Anti graminées	6 à 8	Ray-grass, Vulpin Folle avoine	Ray-grass	Ray-grass
B	Sulfonylurées	4	Ray-grass, Vulpin Coquelicot, Stellaire	Ray-grass	Coquelicot Moutarde
C2	Urées	10 à 15			Ray-grass Vulpin, Brôm
O	Hormones				Coquelicot
M	Glyphosate	15	Ray-grass (sur Vigne)		Ray-grass Erigeron

Possibilités de Rotation des Herbicides contre le Ray-grass en cultures d'Hiver



- évitez les herbicides du groupe A. Utilisez des successions K3 puis K1 ou K2

- recherchez une propreté maximum, notamment en revenant en rattrapage sur ray-grass avec Kerb ou Legurame.

✓ Coquelicot

La résistance au groupe B concerne la région (dépt 13, 30, 34, 84, 04). Elle est en extension.

Les cas identifiés n'ont reçu que des sulfonylurées (groupe B) pendant 15 ans ou plus.

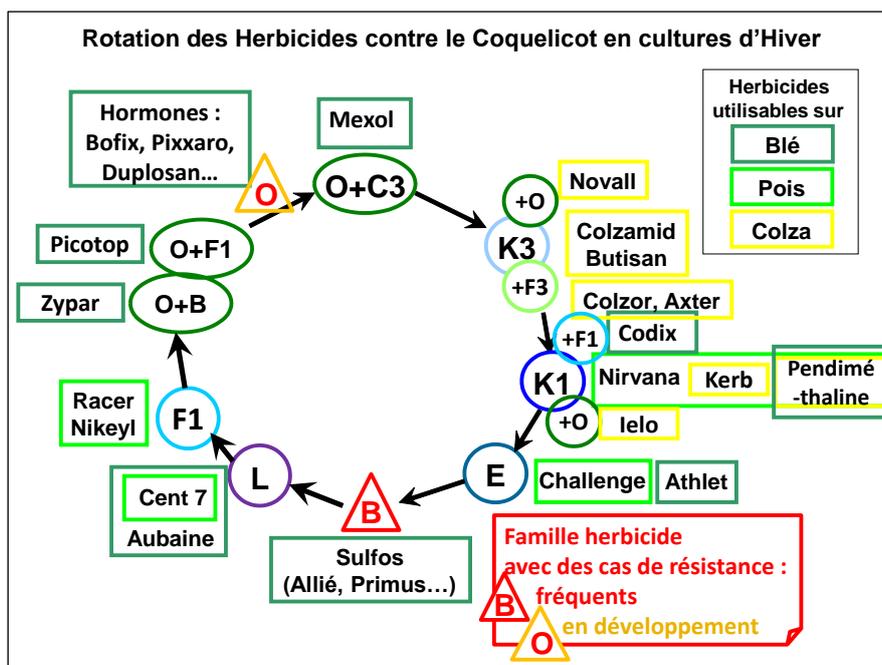
Depuis peu en France, il y a des coquelicots résistants aux hormones (groupe O). Dans la région, certains échecs avec ces produits inquiètent.

Sur céréales :

- Réalisez un désherbage très précoce avec Cent 7, Aubaine, Athlet ou Codix

- S'il reste des coquelicots, faites un rattrapage en hiver avec un herbicide O + C3 ou O + F1.

- Dans les parcelles sales en coquelicot ou dicots, n'utilisez le groupe B qu'en mélange.



Dans le colza, utilisez des produits à base de Clomazone (Colzor Trio, Axter).

Familles chimiques des herbicides en Grandes cultures – exemples de Produits

famille chimique Nom courant	matière active type	Groupe	Blé tendre Blé dur	Colza	Pois	Tournesol	Maïs	Sorgho	Pomme de terre	Inter-culture
anti-graminées foliaires	clodinafop, pinoxaden, cycloxydime	A	Agdis, Axial, Traxos	Fusilade, Centurion, Stratos			Stratos			
sulfonylurées	iodosulfuron nicosulfuron	B	Atlantis, Archipel		Nirvana	Express Pulsar	Milagro Peak	Boa	Titus	
	metsulfuron		Allié, Primus				Casper			
triazines	métribuzine	C1							Bastille	
urées	chlortoluron	C2	chlorto, Athlet Aubaine							
	bromoxynil	C3	Mexol		Basagran		Basamaïs Emblem	Basagran Emblem		
défanant	diquat	D								
	bifénox	E	Athlet		Nikeyl	Ronstar				
	dff	F1	Constel		Nikeyl Racer	Nikeyl Racer				
			Compil, Dublett							
	mesotrione	F2					Lagon	Mikado		
	aclonifén clomazone	F3		Colzor Axter	Challenge Nikeyl	Challenge Nikeyl	Lagon			
Herbi total	glyphosate	G								glyphosate
défanant	glufosinate	H								Basta
	pendiméthaline propyzamide	K1	Prowl Codix	Kerb, lelo	Kerb Prowl Nirvana	Prowl		Prowl		
carbamates	carbétamide	K2		Légurame						
chloro acétamides	métolachlore napropamide	K3	Fosburi	Butisan Colzamid		Mercantor Novall	Camix Isard Dual gold	Mercantor	Bastille	
	isoxaben	L	Aubaine Cent 7		Cent 7					
	prosulfo-carbe	N	Défi	Avadex					Défi	
hormones	2,4 D, MCPP, clopyralid	O	Mexol, Bofix Duplosan	lelo Lontrel	Tropotone	Novall	Casper	Lontrel Starane		

Anti-graminées
 Anti-dicotylédones
 Anti-graminées et Anti-dicotylédones
 Sur variétés résistantes

Ray-grass : désherbage précoce

Résultats sur blé dur

Le désherbage d'automne s'est nettement développé depuis 2 ans dans la région, avec d'excellents résultats. 8 essais Arvalis réalisés sur blé dur depuis 2014, pour la plupart en Languedoc, chiffrent les écarts d'efficacité

entre les différentes possibilités de désherbage précoce ou tardif et permettent d'analyser l'impact du climat sur leur efficacité.

Efficacité (en %) de programmes de désherbage contre le ray-grass dans du blé dur (Arvalis 2014 à 2017)

année	2014	2015	2015	2016	2016	2016	2017	2017	
commune	Marguerittes (30)	Peyrens (11)	Sermaise (91)	Milhaud (30)	Rodilhan (30)	Peyrens (11)	Marguerittes (30)	Peyrens (11)	
ray-grass (pl./m ²)	75	750	68	4	5	1500	1700	125	
Prélevée	25/10	12/11	14/11	26/10	09/11	12/11	07/11	08/11	
Pluie 10 j avant (mm)	9.3	9.8	13.5	23.3	32.2	10	8	20.4	
Pluie 7 j après (mm)	0.4	10.6	18.9	31.2	0	1.6	4	29	
Post levée 1-2 feuil.	10/12	16/12	09/12	03/12	03/12	16/12	01/12	02/12	
Fin tallage - épi 1cm	18/03	19/02	23/03	08/02	08/02	26/01	23/02	22/02	
									Moy. 7 à 8 essais

Prélevée	Post-levée précoce	Sortie d'hiver	Efficacité sur ray-grass (%)								Moy. 7 à 8 essais
			2014	2015	2015	2016	2016	2016	2017	2017	
Défi (3)			52	30	41	79	82	25	14	84	51
chlorto (1500 g)			3	17	23	93	90	75	4	93	50
Défi (3) + Compil (0.2)				67	90	99	93	48	79	92	81
	Défi (3)		74	10	32	83	89	23	28	38	47
	chlorto (1500 g)		1	57	34	97	89	82	21	87	58
	chlorto (1500 g)		81	82	77	100	100	94	86	98	90
				87	99	100	100	97	86	100	95
		Traxos pratic (1.2) + huile	21	30	63	55		37	7	40	
		Archipel duo (1) + huile + Actimum	100	0	10	100	88	3	99	2	44

Ces essais parcourent des densités de ray-grass et des conditions climatiques lors des applications très variées.

✓ Pré ou Post ? Défi ou chlorto ?

- Que ce soit en prélevée ou en post levée précoce, le prosulfocarbe (Défi) et le chlortoluron (Tolurgan dans nos essais) utilisés seuls ont une efficacité moyenne de 50 – 60 %, très variable, de quasi nulle à plus de 90 %.
- **En prélevée**, Défi est plus régulier que le chlortoluron.

En post levée, c'est le chlortoluron qui est le plus efficace, le prosulfocarbe voyant rapidement son efficacité diminuer dès que le ray-grass dépasse 1.5 à 2 feuilles.

- N'ayant pas de mesure directe de l'humidité du sol, nous l'avons évaluée par les pluies reçues dans les 10 jours précédant le traitement et par celles reçues dans les 7 jours le suivant (graphe ci-contre).

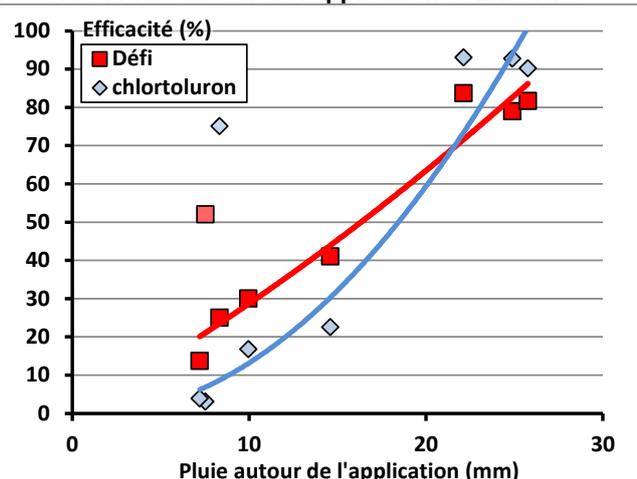
Même si deux résultats sont très décalés, la combinaison de ces deux quantités de pluie explique bien l'efficacité des herbicides.

Ce sont les pluies avant application, et donc l'humidité du sol lors du traitement, qui comptent le plus.

Le Défi s'avère plus efficace (+ 15% environ) en cas d'humidité du sol limitante. Au-delà de 25 mm reçus, il n'y a plus de différence

Ainsi, en climat méditerranéen où l'humidité du sol à l'automne est variable et impossible à prévoir,

Prélevée : Pluie autour de l'application et Efficacité



Pluie autour de l'application = dans les 10 jours précédents x 0,8 + dans les 7 jours suivants x 0,2

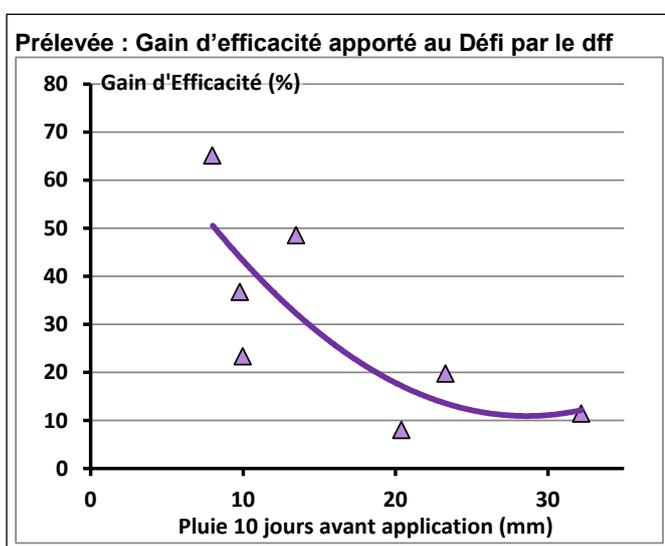
le désherbage du ray-grass en prélevée sera plus sûr avec Défi (3 l) qu'avec du chlortoluron (1500 g).

Cela permet en outre de conserver le chlortoluron comme 2^{ème} cartouche pour ré-intervenir vers 3 feuilles.

✓ De l'intérêt du dff

- En prélevée, l'ajout de 100 g/ha de **diflufénicanil = dff** (Compil 0,2 l) régularise fortement l'efficacité de **Défi** sur ray-grass (+ 30% en moyenne).

Là aussi, l'explication est dans l'humidité du sol lors de l'application : le gain d'efficacité apporté est d'autant plus élevé que le climat a été peu pluvieux dans les 10 jours précédant l'application (figure ci-dessous).



Aucune raison donc sous notre climat de ne pas ajouter du dff (Compil ou équivalent) au traitement de prélevée. 75 g/ha (0,15 l/ha de Compil) paraissent faire aussi bien que les 100 g/ha utilisés dans nos essais. Et à ce stade, le dff est bien toléré par le blé dur.

- Cette optimisation du traitement de prélevée nous hisse à une efficacité moyenne sur ray-grass de 80%, avec encore une certaine variabilité :
 - 90% et plus à densité de ray-grass modérée (< 150 ray-grass/m²) ;
 - Inférieure à 80% au-delà de 500 ray-grass/m², avec une baisse d'efficacité d'environ 3% pour 100 ray-grass/m² de plus.

✓ 1 ou 2 applications

Dès que la densité de ray-grass risque de dépasser 100 plantes/m² (soit 6 plantes sur une page comme celle-ci), seul un programme de 2 applications permet d'atteindre 95% d'efficacité.

Et même à faible densité de ray-grass, c'est le seul moyen d'éradiquer le ray-grass de la parcelle (efficacité à 100%).

L'enchaînement le plus efficace est logiquement :

- **Prélevée** : Défi (3 l/ha) + Compil (0, 15 à 0,2 l/ha)
- **A 2-3 feuilles**, 20 – 30 jours après : chlortoluron (1500 g/ha).
A ce stade :
 - le **chlortoluron** (1500 g), moins sensible au stade du ray-grass, est quasi toujours plus efficace que Défi (3 l) : + 25 % en moyenne, sauf dans un essai.
 - l'ajout de 100 g/ha de **dff** augmente peu l'efficacité du **chlortoluron**. Il peut provoquer des marquages foliaires spectaculaires, même s'ils s'effacent ensuite.

✓ Le désherbage tardif en sortie d'hiver

Très aléatoires car dépendantes de la sensibilité du ray-grass à l'herbicide utilisé, ces applications doivent être limitées aux rattrapages de parcelles qui n'ont pu recevoir le programme d'automne ou seulement à moitié.

Proposition de programmes

Le climat de l'automne n'est pas toujours favorable aux applications d'herbicides.

Nous vous proposons donc la démarche qui suit pour avoir toutes les chances de désherber le ray-grass au plus tôt. Indispensable pour toutes les parcelles où le ray-grass est difficile, soit dense (> 100 plantes/m²), soit plus ou moins résistant aux herbicides des groupes A et B.

1. Au semis, le sol doit être propre, sans touffe de ray-grass (glyphosate si besoin avant semis).
2. Semez tôt (17 – 25 octobre) pour avoir du temps avant l'entrée de l'hiver.
3. Visez 2 passages avant Noël.
4. Adaptez ces passages au climat de l'année en passant du plan A, au plan B, etc... en suivant nos conseils.

Programmes de désherbage précoce du ray-grass.								
Stade du Blé	Prélevée	1 feuille	2-3 feuilles	3-4 feuilles		1 ^{er} climat favorable	Prix	
Date	20-25/10	5-10/11	25-30/11	15-20/12		janvier-février	(€/ha)	
Blé dur								
Plan A	Climat idéal	Défi (3) + Compil (0,15)	puis ~ 5 semaines	chlorto (1500 g) ou Athlet (3 l) ou Aubaine (3 l)			69 90 90	
Plan B	Prélevée pas possible	Ray-grass < 2 f. Défi (3) + Compil (0,15)	puis ~ 5 semaines	chlorto (1500 g) ou Athlet (3 l) ou Aubaine (3 l)			69 90 90	
Plan C	Prélevée et 1 f. pas possibles		Ray-grass > 2 f.	chlorto (1500 g) + Compil (0,15)	puis	Traxos (1,2 l) ou Archipel Duo (1 l) ou Archipel (250 g)	77 ~ 110 106	
Blé tendre, Orge* : Programme très performant								
Plan D	Climat idéal	Défi (4) ou Défi (3) + Compil (0,2 ou 0,1*)	puis ~ 5 semaines	Fosburi (0,5) ou chlorto (1500 g) + Fosburi (0,4 l)			84 102	

✓ Plan A : Prélevée relayée

1^{ère} application

Produits et doses

Sur blé dur : Défi (3 l/ha) + dff (75 g/ha), par exemple Compil (0,15 l).

100 g/ha de dff serait plus efficace mais aussi un peu plus risqué en matière de toxicité.

Sur blé tendre : les doses de Défi comme de dff peuvent être augmentées.

Renoncez à l'application de Prélevée en cas de :

1. Sol sec sur 4 cm ou plus, (sous la semence de blé), sans espoir d'humidification par-dessous, **et Pas de pluies annoncées** dans les 7 jours. L'efficacité serait faible (< 50 %).
2. Pluies annoncées dans les 5 jours supérieures à 30 mm. Le risque de toxicité serait élevé.

Adaptez l'herbicide en cas de :

- Blé ayant commencé à lever (quelques plantes pointent) : **utilisez Défi (3 l/ha) seul**, sans le dff.

2^{ème} application

Intervenez à 2-3 feuilles du blé, même si vous ne voyez pas de ray-grass relever.

Produits et doses

Sur blé dur comme sur blé tendre : chlortoluron (1500 g/ha).

Sur les parcelles ayant aussi une forte densité de dicotylédones, notamment de coquelicot, utilisez le sous forme d'**Athlet** ou **Aubaine**.

Reportez cette application en cas de :

1. Sol sec ou fortes pluies prévues, comme pour la Prélevée.
2. **Froid** annoncé dans les 5 jours (T° mini < -4°C).
3. **Blé peu poussant**, notamment par excès d'eau.

✓ Plan B : Post-levée précoce relayée

Si vous n'avez pas pu passer en Prélevée.

C'est le Plan A retardé d'environ 15 jours.

1^{ère} application

Attendez que la 2^{ème} feuille pointe sur 90 % des plantes de blé. Le blé pousse alors vite et le risque de toxicité des herbicides racinaires diminue. Le ray-grass n'est pas plus âgé que le blé.

Produits et doses

Ce sont les mêmes qu'au Plan A. Le risque de toxicité du dff est néanmoins plus élevé sur blé dur levé mais il s'en remet généralement très bien.

Renoncez à cette application en cas de :

1. Sol sec ou fortes pluies prévues, comme pour la Prélèvement.
2. **Blé peu poussant**, notamment par excès d'eau.

2^{ème} application

Comme pour le plan A, intervenez environ 5 semaines plus tard, même si vous ne voyez pas de relevées. L'application va être repoussée en décembre, sous un climat plus froid, mais des périodes favorables existent souvent fin décembre ou en janvier.

Pour reporter l'application, mêmes règles que pour le Plan A.

✓ Plan C : Post-levée 2-3 feuilles relayée

1^{ère} application

Le ray-grass a généralement lui aussi 2-3 feuilles. Il est de moins en moins sensible aux herbicides racinaires.

Il faut être passé avant le 5-10 décembre ; au-delà, les températures négatives sont plus fréquentes.

Le plus tôt est donc le mieux dès que le climat est favorable, et en n'étant pas trop exigeant :

- T° mini > -4°C.
- Sol frais, au moins à 3 cm, ou pluies annoncées.
- Pas de pluies > 30 mm prévues dans les 5 jours.

Plus il y a de ray-grass, moins le risque de toxicité pour le blé est élevé (c'est le ray-grass qui absorbe l'essentiel de l'herbicide). Ne soyez pas trop inquiet : la toxicité est moins pénalisante que le ray-grass.

Produits et doses

Sur blé dur comme sur blé tendre : chlortoluron (1500 g/ha).

Ne renoncez à cette application qu'en cas de :

- Climat froid non poussant, donc ray-grass qui n'avance pas.

2^{ème} application

L'idéal est d'intervenir sur un ray-grass encore secoué par le 1^{er} herbicide sans attendre que les plus développés s'en remettent.

Produits et doses

Ne restent que les produits foliaires, avec le risque de résistance associé. Si vous savez qu'une famille (A ou

B) ne fonctionne plus sur votre ray-grass, vous choisirez évidemment l'autre.

Si vous n'êtes sûr de rien, préférez Archipel Duo (1 l/ha), statistiquement le plus efficace dans la région.

Pour améliorer l'efficacité, superposez tous les facteurs favorables :

- Adjuvants : Huile (1 l) + Actimum (1 l) ou sulfate d'ammoniaque (500 g/ha).
- Hygrométrie > 60% lors de l'application ; plus elle est élevée, mieux c'est ; une rosée encore visible est l'idéal.
- Température > 5°C lors de l'application.

Ne retardez cette application qu'en cas de :

- Période non poussante, soit T° mini < -2°C et T° maxi < 8°C ; le ray-grass absorberait peu l'herbicide.
- Climat sec sans rosée le matin.

✓ Plan D : Blé tendre ou Orge, en Prélèvement relayée

Pour les parcelles très chargées en ray-grass qu'il faut nettoyer vigoureusement.

L'action étouffante du Blé tendre ou de l'Orge, plus élevée que celle du Blé dur, vient aider l'herbicide. Choisissez une variété de blé tendre assez précoce et résistante au chlortoluron (Solehio, Accroc, Arezzo).

Les herbicides précoces utilisables sont plus nombreux et le sont à doses plus élevées car mieux tolérés.

1^{ère} application

Peu différente du Plan A. Le blé tendre tolère mieux le Défi dont on peut pousser la dose à 4 l/ha, comme le dff dont on peut pousser la dose à 100 g/ha.

Défi (4 l) et Défi (3 l) + dff (100 g) sont très proches sur ray-grass. Le dff apporte son efficacité anti-dicotylédones au Défi, uniquement anti-graminées.

2^{ème} application

Fosburi à 0,5 l/ha (200 g/ha de flufénacet + 100 g/ha de dff) est efficace contre les ray-grass jeunes (1 à 3 feuilles). Si des ray-grass atteignent ce stade, l'association avec du chlortoluron est nécessaire.

Lutte contre le Coquelicot

La résistance du coquelicot aux herbicides du groupe B (famille des ALS, type Allié, Primus, Archipel...) est présente dans toute la région. Elle n'est pas généralisée mais probablement en extension.

La résistance aux herbicides du groupe O (famille des hormones, type Bofix, Lonpar, 2,4 D...), présente en Espagne depuis longtemps a été identifiée dans plusieurs régions françaises en 2016.

La carte ci-contre résume ce que l'on sait mais n'est certainement pas exhaustive ; un département coloré signifie qu'au moins un cas est validé.

Comme pour le ray-grass, désherber le coquelicot doit se faire en prenant deux précautions :

- Ne pas utiliser seules les matières actives appartenant aux groupes touchés par la résistance ;
- Désherber dès l'automne les infestations fortes ou soupçonnées de résistance.

Sur céréales, les matières actives efficaces contre le coquelicot, hors groupes B et O sont peu nombreuses : pendiméthaline (K1), isoxaben (L), et dans une moindre mesure chlortoluron (C2), bromoxynil (C3)...

Sur colza ou pois, d'autres matières actives sont intéressantes. (voir l'article Rotation des Herbicides).

Nouveaux herbicides

Une nouvelle matière active herbicide anti-dicotylédones, halauxifen ou **Arylex** de Dow Agrosiences, est autorisée depuis novembre 2016, sur la plupart des céréales dont le blé dur.

Elle appartient au **groupe O** (« hormones ») mais présente plusieurs originalités :

- Dose homologuée = **6 g/ha** ;
- Efficace par temps froid, **dès 2 °C** ;
- Utilisable de **3 feuilles à dernière feuille étalée**.

D'action lente, il faut généralement 4 à 6 semaines pour en constater l'efficacité.

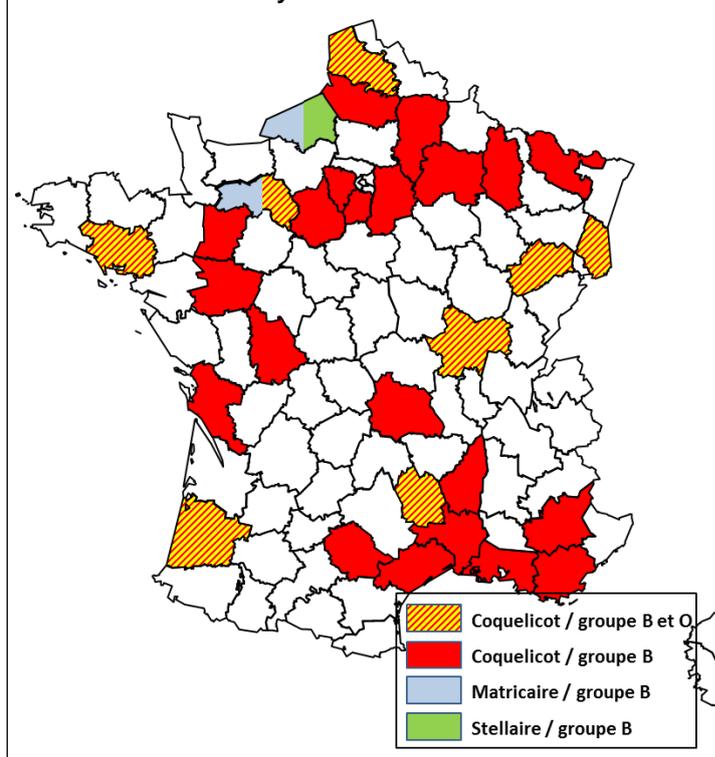
Elle est présente dans 2 herbicides anti-dicotylédones :

- **ZYPAR** (0.5 à 1 l/ha) = arylex (groupe O)+ florasulam (groupe B)
Points forts : Coquelicot, Crucifères, Gaillet, Matricaire, Stellaire...
Points faibles : Véroniques
- **PIXXARO** (0.25 à 0.5 l/ha) = arylex (O) + fluroxypyr (O)
Points forts : Coquelicot, Gaillet, Stellaire, Renouées, Rumex...
Points faibles : Crucifères, Matricaire, Véroniques.

Leur spectre et leur souplesse d'emploi donnent à ces produits un intérêt indéniable pour la région.

Leur association avec Dublett - Picotop en fait des solutions très complètes sur dicotylédones

Résistance de dicotylédones sur céréales : cas connus



Zypar et Pixxaro : spectres d'efficacité

	Zypar (1 l/ha)			Pixxaro (0,5 l/ha)	
	très jeune	rosette	dévelop pée	rosette	dévelop pée
Alchémille	○	○	▲	▲	▲
Anthriscue	●	○	○	○	▲
Bleuet	●	●	○	●	○
Capselle	●	●	●	-	-
Coquelicot	●	●	○	●/○	○
Scandix	-	-	-	▲	▲
Fumeterre	●	●	○	●	●
Gaillet	●	●	●	●	●
Géraniums	●	●	○	●	○
Lamiers	●	●	●	●	○
Matricaire	●	●	○	▲	▲
Myosotis	○	○	○	●	●
Pensée	▲	▲	▲	▲	▲
Séneçon	○	○	○	▲	▲
Stellaire	●	●	●	●	●
Véroniques	▲	▲	▲	▲	▲

Stades :
très jeune : de cotylédons à 2 feuilles
rosette : 2 à 3 cm de diamètre
développée : plus de 3 cm de diamètre

Efficacité : ● Bonne ○ Moyenn ▲ Insuffisante ○ Faible

Proposition de programmes

Programmes de désherbage du coquelicot résistant au groupe B, sur blé dur							
Stade du Blé	Prélevée	à partir d'1 feuille	Prix (€/ha)	1 ^{er} climat favorable	Prix (€/ha)	Prix total (€/ha)	
Date	20-25/10	5-10/11		janvier-février			
A l'automne, à base d'isoxaben (Cent 7)				puis Rattrapage coquelicot			
Coquelicot & dicots	Cent 7 (0,8) Utilisable en continu. Efficace tant que le coquelicot n'est pas levé.		30	Dublett - Picotop (1,3 l)	25	55	
Coquelicot + Ray-grass	Défi (3) + Cent 7 (0,6) ou Aubaine (3,3 à 3,6)	ou idem	53 53 à 58	ou Zypar (0,75 l)	31	84 à 89	
				ou Mexol* (2,5 l)	36	89 à 94	
A l'automne, à base de pendiméthaline (Prowl)				puis Rattrapage coquelicot			
Coquelicot & dicots	Codix (2)		36	comme ci-dessus		61 à 72	
Coquelicot + Ray-grass	Défi (3) + Codix (1,5)	ou idem	57			82 à 93	
En hiver							
Coquelicot & dicots				Zypar (0,75 à 1 l)	31 à 42	31 à 42	
				ou Zypar (0,5 à 0,75 l) + Picotop (1 l)	40 à 51	40 à 51	

La Prélevée d'abord...

Les parcelles chargées en coquelicot doivent être désherbées en prélevée.

Cent 7 ou **Codix** sont les plus efficaces, éventuellement associés, s'il y a du ray-grass, à du chlortoluron (Aubaine) ou à du Défi.

- **Cent 7** est sélectif du blé dur même pendant sa levée, mais dès que le coquelicot lève il perd vite son efficacité. Utilisé comme seul antidicotylédones, il lui faut 0,8 l/ha pour être satisfaisant. Associé avec du chlortoluron (Aubaine), 0,6 l/ha suffisent.
- **Codix** est plus efficace et plus souple vis-à-vis du coquelicot mais ne doit pas être appliqué sur un blé en cours de levée.

...sinon, très tôt...

S'il n'a pas été possible de désherber en prélevée, dès que le blé atteint 1 feuille et qu'il est poussant, il faut venir positionner ces produits qui ne sont efficaces que sur des graines juste en train de germer ou pour la pendiméthaline de très jeunes plantules.

* Retrait du Mexol

Mexol – Arlen Plus perd son autorisation :

- Date limite de vente : 30 novembre 2017 ;
- Date limite d'utilisation : 30 novembre 2018.

...sinon, dans l'hiver

Dès qu'il y a des feuilles, même très peu, il faut passer aux herbicides foliaires (logique !).

Ceux que nous vous conseillons sont utilisables par temps frais (tableau ci-dessous) ce qui permet de saisir le premier créneau de climat favorable en janvier voire dès mi-décembre pour les semis précoces.

A partir de fin février, il fait souvent sec et les adventices développées deviennent de plus en plus difficiles à contrôler.

La bonne efficacité du Zypar sur coquelicot permet (un peu) de jouer sur la dose :

- La dose la plus faible est à réserver à des coquelicots en petite rosette et en densité modérée (< 100 plantes/m²) ;
- Sinon, il faut utiliser la dose la plus élevée

Limites climatiques d'utilisation des principaux herbicides sur blé dur			
Températures	Climat	Blé	Herbicides utilisables
T° mini ≥ - 2°C T° Max ≥ 7°C	Gelée blanche puis réchauff. rapide le matin	1 feuille	• Aubaine, Athlet, chlorto., Défi (racinaires) • Allié duo, Racing, Primus... (sulfos antidicots) • Zypar (auxinique + sulfo)
T° mini ≥ 0°C T° Max ≥ 10°C	Limite de gel	3 feuilles	• Archipel-Aloès, Atlantis, Abak-Octogon (sulfos antigram.) • Mexol, Dublett... (auxinique + contact) • Pixxaro (auxinique) • Axial-Axeo, Traxos-Trombe, Illoxan
T° mini ≥ 2°C T° Max ≥ 12°C	Frais mais sans gel	2 feuilles	• Agdis-Celio (anti graminées foliaires)
T° mini ≥ 4°C T° Max ≥ 14°C	Doux et poussant	fin tallage	• Bofix-Boston (dès mi tallage) • Duplosan, Lonpar (auxiniques)
T° mini ≥ 6°C T° Max ≥ 16°C	Doux et poussant	mi tallage	• Starane (auxinique exigeant)

Doses et stades pour le désherbage du blé dur d'hiver

ANTIGRAMINEES RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigraminées racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes
POSTSEMI-PRÉLEVÉE										
Athlet	C2+E	3.6 l	51	♦	+	3-3.6	3-3.6	3-3.6	3-3.6	
Aubaine	C2+L	3 l	48	♦	+	3	3	3	3	
Carmina Max	C2+F1	2.5 l	-	♦	+	2.5	2.5	2.5	2.5	
Celtic	K1+F1	2.5 l	30				+	+	+	
<i>Chlortoluron solo(1)(2)</i>	C2	1800 g	36	♦	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Codix	K1+F1	2.5 l	45	+	+		2.5	2.5	2.5	
<i>Constel</i>	C2+F1	4.5 l	50	♦	+	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Défi/Roxy 800EC	N	3 l	30		+	+	3	3	3	
Flight	K1+F1	3 l	36		+		2.5	3	3	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	30				2.5	2.5	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40				2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(5)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Athlet	C2+E	3.6 l	51	♦	3-3.6	3-3.6	3-3.6	3-3.6	3-3.6	
Aubaine	C2+L	3 l	48	♦	3	3	3	3	3	
Carmina Max	C2+F1	2.5 l	-	♦	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
Celtic	K1+F1	2.5 l	30				+	+	+	
<i>Chlortoluron solo(1)(2)</i>	C2	1800 g	36	♦	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
<i>Constel</i>	C2+F1	4.5 l	50	♦	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	44	♦	2.25	+	3	3	2	
Défi/Roxy 800EC	N	3 l	30		+	+	3	3	3	
Flight	K1+F1	3 l	36		+		+	+	+	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	30				+	+	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40			+	2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(5)
Stade début à plein tallage des graminées										
Athlet	C2+E	3.6 l	51		+	+	3-3.6	3-3.6	3-3.6	
<i>Chlortoluron solo(1)(2)</i>	C2	1800 g	36		+	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	44	♦	+		3	3	3	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
♦	Efficacité satisfaisante sur levées de folles avoines d'automne
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

Produit Spécialité autorisée sur la culture par portée de l'usage, et avec accord de la firme

- (1) Adapter la dose en fonction du type de sol. En sol lourd, argileux ou humifère, préférer une association, voire, pour les stades tardifs, un antigraminée foliaire ou une sulfonyleurée.
- (2) CTU solo possibles uniquement pour les spécialités d'ADAMA, PHYTEUROP et NUFARM
- (3) Un sol humide et des conditions poussantes sont nécessaires pour une efficacité optimale. En sol sec, préférer un antigraminée foliaire
- (4) Spécialités Prowl 400/Baroud SC/Pentium FLO/Penditec
- (5) Effet secondaire sur brome

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES ET RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigraminées foliaires et racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes (3)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Abak/Quasar+huile	B	0.25 kg	48	0.25+1	0.25+1	0.25+1	+	0.25+1	0.25+1	0.25+adj(3)
Archipel/Aloes+huile+sulf. ammo*	B	0.25 kg	57	0.25+1+1	0.2+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	62	1+1	0.8+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	58	0.5+1+1	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Atlantis Pro/Absolu Pro+huile	B	1.5 l	61	1.5+1	1.2+1	1.5+1	0.6+1	0.6+1	0.6+1	
Atlantis Star/Absolu Star+huile+sulf. ammo*	B	0.33 kg	61	0.33+1+1	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Cossack Star+huile+sulf. ammo*	B	0.2 kg	62	0.2+1+1	0.16+1+1(1)	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Joystick/Kacik+huile	B	0.2 kg	38	+		+	0.2+1	0.2+1	+	
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025(2)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	55	0.275+1	0.275+1	0.275+1	+	0.275+1	0.275+1	0.275+adj(3)
Pacifica Xpert/Bocage Xpert+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	67.5	0.5+1+1	0.4+1+1	0.5+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	
Stade début à plein tallage des graminées										
Abak/Quasar+huile	B	0.25 kg	48	0.25+1	0.25+1	0.25+1	+	0.25+1	0.25+1	0.25+adj(3)
Archipel/Aloes+huile+sulf. ammo*	B	0.25 kg	57	0.25+1+1	0.2+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	62	1+1	0.8+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	58	0.5+1+1	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Atlantis Pro/Absolu Pro+huile	B	1.5 l	61	1.5+1	1.2+1	1.5+1	0.6+1	0.6+1	0.6+1	
Atlantis Star/Absolu Star+huile+sulf. ammo*	B	0.33 kg	61	0.33+1+1	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Cossack Star+huile+sulf. ammo*	B	0.2 kg	62	0.2+1+1	0.16+1+1(1)	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Joystick/Kacik+huile	B	0.2 kg	38	+		+	0.2+1	0.2+1	+	
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025(2)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	55	0.275+1	0.275+1	0.275+1	+	0.275+1	0.275+1	0.275+adj(3)
Pacifica Xpert/Bocage Xpert+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	67.5	0.5+1+1	0.5+1+1	0.5+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	
Stade tallage à début montaison des graminées										
Abak/Quasar+huile+sulf. ammo*	B	0.25 kg	48	+	0.25+1	0.25+1		0.25+1	0.25+1	0.25+adj(3)
Archipel/Aloes+huile+sulf. ammo*	B	0.25 kg	57	+	0.25+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	62	+	1+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	58	+	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	
Atlantis Pro/Absolu Pro+huile	B	1.5 l	61	+	1.2+1	1.5+1	0.9+1	0.9+1	0.9+1	
Atlantis Star/Absolu Star+huile+sulf. ammo*	B	0.33 kg	61	+	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Cossack Star+huile+sulf. ammo*	B	0.2 kg	62	+	0.16+1+1	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.025	0.025(2)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	55	0.275+1	0.275+1	0.275+1	+	0.275+1	0.275+1	0.275+adj(3)
Pacifica Xpert/Bocage Xpert+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	67.5	+	0.5+1+1	0.5+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

- (1) Augmenter la dose à l'automne ou en fortes infestations et conditions difficiles
 (2) Possibilité de double application à moins de 3 semaines d'intervalle à demi-dose.
 (3) Efficacité sur brome autre que stérile. Sur brome stérile, efficacité inférieure
 * sulfate d'ammonium autorisé pour l'usage "bouillie herbicide".

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES

■ (liste non exhaustive)

- Efficacités dépendantes des conditions climatiques(1) (hygrométrie-température)
- Doses pour conditions climatiques favorables

■ Doses efficaces des principaux antigraminées

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide
Stade 1-3 feuilles des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	0.9 l	31.5	0.9(6)+1	0.9+1	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.1+1	0.1+1	0.16+1		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.3+1	0.3+1	0.4+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1(4)
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	55	1+1	1+1	1+1	0.6+1(1)	1+1	0.6+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.4+1	0.4+1			+	0.6+1(4)
Traxos P(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.4+1	0.4+1	0.5+1		+	
Stade début à plein tallage des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	0.9 l	31.5	0.9(6)+1	+	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.13+1	0.13+1	0.2+1		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.4+1	0.4+1	0.6+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.6+1	0.8+1			+	0.8+1(4)
Hussar Pro + huile (2)(3)	A+B	1.25	55	1+1	1+1	1+1	0.6+1(1)	1+1	0.6+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1(4)
Traxos P(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.5+1	0.5+1	0.6+1		+	
Stade tallage à début montaison des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	0.9 l	31.5	0.9(6)+1	+	+		+	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.16+1	0.25+1			+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.6+1	0.6+1			+	
Fenova Super (1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.8+1	0.8+1			+	+
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	55	+	+	1.25+1	1.25+1	1.25+1	0.8+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.8+1	0.8+1			+	+
Traxos P(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	+		+	+
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.6+1	0.6+1			+	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

(1) En fortes infestations et conditions difficiles (stress hydrique, gelées nocturnes, céréales peu concurrentes), augmenter la dose de VIP de 0,125 l/ha, la dose de Puma LS/Fenova Super de 0,2 l/ha, sans dépasser la dose homologuée, la dose de Hussar PRO de 0,2 l/ha.

(2) Sans huile, augmenter les doses, sans dépasser la dose homologuée : consulter les recommandations publiées par ARVALIS - Institut du végétal ou la société concernée.

(3) Si graminées proches de fin tallage, augmenter la dose de 0,25 l/ha.

(4) Sur agrostis, les traitements de tallage sont moins favorables.

(5) Uniquement sortie hiver.

(6) Possibilité de double application sur avoines à chapelet et folles avoines sans dépasser la dose homologuée 1.2 l.

ANTIDICOTYLEDONES

Produits solos (liste non exhaustive)

Doses en fonction des adventices au stade cotylédons à 1ères feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Alchémille	Bleuet	Capselle	Céraiste	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet (1)	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sarve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	17	0.015	+	0.015	0.015	0.015			0.015	0.02	0.015	0.02	0.02	0.015	0.02	0.01	(2)	0.02
Alliance WG	0.075 kg	28	0.075	+	0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Allié express	0.05 kg	26	0.03	+	0.03	0.03	0.03	+	+	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04
Allié max SX	0.035 kg	22	0.02	+	0.015	0.02	0.02	+		0.02	0.02	0.02	0.025	0.03	0.025	0.015	0.015	(2)	0.025
Allié star SX	0.045 kg	23	0.03	+	0.02	0.025	0.02	+		0.03	0.03	0.02	0.03	0.035	0.03	0.015	0.02	(2)	0.03
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	1	1	1	1	1	-	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1	
Beflex	0.5 l	-	0.5		0.5	-	+	0.5		+	0.5	+	0.5	0.5	0.5	+	+	+	
Brennus Xtra/ Nessie	1.5 l	30	+		0.75	1	1.5	1	+		1	1	1	1	1	1	1	1	
Canopia	0.07 kg	-	+	+	0.05	-	0.07		0.07		0.07	0.05	0.07		0.05	0.05	0.05	+	
Ergon	0.09 kg	22	0.03	+	0.045	0.06	0.05	+	+	0.06	0.03	0.03	+	0.06	0.03	0.06	0.03	+	0.06
fluroxypyr*	200 g (1 l)	20				120			80		-		100		120	+	100		
DFP solo*	0.25 l/0.3l	22.5	0.25	-	0.2			0.3			-	0.25	-	0.2	0.2	+	0.2	0.2	-
Harmony MSX	0.15 kg	-	0.05	+	0.1	0.1	0.075	+	+	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1	0.05	0.1	0.05	+	0.1
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	-	+		0.12	0.1	0.12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-
Omnera LQM	1 l	30	0.8	+	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	+	0.8	0.8	0.8		0.8
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Picosolo	0.1 kg	15	+		0.07	-	+		+		0.07	+	0.07	0.07		-	0.07	0.07	
Picotop	1,33 l	25		1.2	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pixxaro EC	0,5 l	29		0.5		0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4		0.4				0.4		+
Primus	0.15 l/0.08 l à l'automne	33	+	0.1	0.07	0.15	0.1		0.1	+		0.05	+		0.07	0.1	0.05		0.15
Synopsis	0.05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.04
Vérigal D+	2 l	44			1.75	1.75	+	+			+			+	1.75	1.75	+	1.75	
Zypar(3)	1 l	42	+	0.75	0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	+		0.75	0.75	0.75		+

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement). Dose indiquée : bonne efficacité à cette dose.
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement).
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

Produit Spécialité autorisée sur la culture par portée de l'usage, et avec accord de la firme

(1) Sur gaillet le sigle + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du gaillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.

(2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.

(3) Application à 0.75 l/ha entre le 1er septembre et le 31 décembre, pour les stades BBCH 11 à 29.

(4) uniquement 1 l/ha à l'automne

* nombreuses spécialités. Doses variables selon les spécialités et le stade de la culture.

Doses en fonction des adventices au stade JEUNE à 3-4 feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Aichémille	Bleuet	Capselle	Céraitste	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet ⁽¹⁾	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sanve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	17	0.02	-	0.02	0.02	0.02			0.02	0.025	0.02	0.025	+	0.025	0.02	0.02	(2)	0.02
Aka	1 l	-	+	1	1	+	1		1			1			1	1	0.75		
Alliance WG	0,075 kg	28	0.075		0.06	0.075	0.075			0.075	0.075	0.06	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Allié Express	0.05 kg	26	0.04		0.04	0.04	0.04		+	0.04	+	0.04	+	+	0.04	0.04	0.04	+	0.04
Allié max SX	0.035 kg	22	+	+	0.03	0.03	0.025			0.03	0.03	0.025	0.025	0.035	+	0.035	0.025	(2)	0.03
Allié star SX	0.045 kg	23	0.045	+	0.045	0.035	0.03			0.035	0.045	0.03	0.035	+	0.045	0.03	0.03	(2)	0.035
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	+	1.5	1.5	1.5	1.5	-	1.5	+	1.5	1.5	+	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Bofix/Boston/Ariane Sel	2.5 l	27.5		2.5	+	2.5	+		2.5		-	+	+		2.5	2.5	2.5		
Brennus Xtra/Nessie	1.5 l	30	+		1.5	1.5	+	1.5			1.5	+	+	1.5	+	+	+	+	
Canopia	0.07 kg	-		+	0.07	-	+		0.07		0.07	0.07	0.07		0.07	0.07	0.07	+	
Chekker	0.2 kg	36	+		0.1	-	+	-	0.15	+		0.1	-		0.1	0.1	0.1		+
Ergon	0.09 kg	22	0.03	-	0.06	-	0.06	-	+	0.06	0.045	0.03	0.09	0.06	0.045	0.06	0.03	+	0.06
Florid	0.15 l	17.3		+	0.15	+	+	-	0.15			0.15	+		0.15	0.15	0.15		+
fluroxypyr*	200 g (1 l)	20				180			120		-		180		180	+	120		
Harmony M SX	0.15 kg	-	0.05	-	0.1	-	0.1	-	+	0.1	0.1	0.05	0.15	0.1	0.1	0.15	0.05	+(2)	0.1
Kart	1.8 l	34	+	+	1.2	1.2	1.5		1.5		+	1.5	1.2		1.2	1.2	1.2		
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	-	+		0.15	0.12	0.15	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	-
Omnera LQM	1 l	30	1	+	1	1	1		1	1	1	1	+	+	1	1	1		1
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.06	0.075	0.075			0.075	0.075	0.06	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Picotop	1,33 l	25		1.3	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pixxaro EC	0.5 l	29		0.5		+	+	0.5	0.5	0.5	0.5						0.5		+
Primus (3)	0.15 l	33		+	0.07	+	0.1		0.07	+		0.07			0.07	0.07	0.05		+
Synopsis	0,05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.05		0.05	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.05
Vérial D+	2 l	44			2	2		+			+				2	2	+	2	
Zypar	1 l	42	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	+		1	1	1		+

Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
+ Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
 Résultats faibles à irréguliers.
 Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
 Dose indiquée (ex : Brennus Xtra à 1.5 l sur pensée) : bonne efficacité à cette dose

- (1) Sur gaillet le sigle + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du gaillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.
- (2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.
- (3) Sortie hiver.
- (4) dose de sortie d'hiver - 1 l à l'automne
- * nombreuses spécialités.

Fertilisation

Fertilisation en Phosphore

Enjeux et Conseils

Le phosphore (P) est un engrais coûteux (environ 1 €/unité) et les céréales à paille ne sont pas très sensibles à la carence. Il est donc tentant de faire des impasses qui parfois durent longtemps.

Sur blé, les symptômes d'une carence modérée sont discrets et on peut perdre du rendement sans avoir rien vu.

Synthèse de résultats récents et conseils pour bien gérer le phosphore.

Contexte régional

Les sols de la région méditerranéenne, en grande majorité calcaires sont **naturellement pauvres en phosphore assimilable**. Et lorsqu'ils reçoivent du phosphore, celui-ci devient **progressivement de moins en moins assimilable par les plantes** (phénomène de rétrogradation)

La compilation de 630 analyses récentes issues de parcelles en grandes cultures des départements 04, 13, 30, 34 et 84 (Laboratoires AUREA = AgroSystemes, LCA, SAS) montre (Figure 1) :

- **50% des parcelles sont jugées pauvres en Phosphore** à l'analyse (teneur < 30 mg/kg de P2O5 Olsen) ;
- **13% sont justes classées satisfaisantes** ;
- **37% sont jugées riches à très riches**.

Une telle dispersion des résultats témoigne de gestions très différentes de la fertilisation phosphatée et mériterait enquête approfondie.

Sont probablement pauvres en phosphore :

- **les parcelles de potentiel faible à moyen en rotations céréalières** jugées pas assez productives pour mériter l'investissement ;

Résultats d'essais

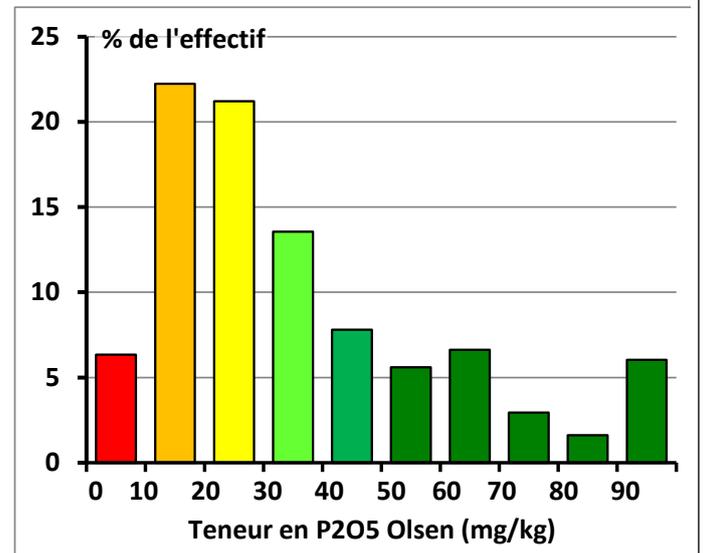
Nous avons repris en 2015 des essais d'apport de phosphore sur blé (40 u. sous forme de super 45), tendre ou dur, en comparant différentes modalités d'apport dont :

- Au semis, incorporé par la dernière préparation ;
- Localisé dans la raie de semis (granules d'engrais dans le sachet de semences).
- Un témoin non fertilisé.

Associés à 2 essais anciens en sol très carencé, ce réseau parcourt des sols et climats très variés.

Pour du phosphore amené en plein, le seuil de teneur du sol au-dessous duquel il y a gain de rendement est compris entre 20 et 30 mg/kg de P Olsen (Figure 2).

Figure 1 : Teneur en Phosphore, grandes cultures, horizon 0-30 cm (Base de données Arvalis, 2010 - 2013)



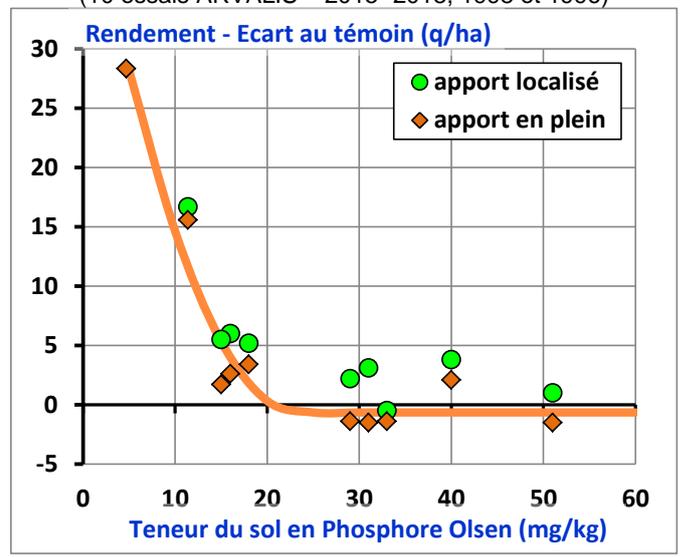
La teneur jugée satisfaisante pour des céréales à paille est de 30 à 40 mg/kg ; au-dessous de 30, le sol est jugé pauvre.

- **les parcelles en location précaire** sur lesquelles on n'investit que le minimum ;
- **les parcelles anciennement en vigne** où on n'a pas apporté de phosphore ou très peu.

Sont probablement riches en phosphore :

- **les parcelles en rotation avec des cultures à forte valeur ajoutée (semences, cultures maraîchères)** sur lesquelles on investit ;
- **les parcelles productives en propriété** dont on souhaite conserver la valeur agronomique ;

Figure 2 : Gain de rendement d'un apport de 40 u. de phosphore au semis sur blé (10 essais ARVALIS – 2015 -2018, 1998 et 1996)



Au-dessous de 20 mg/kg, l'inflexion est brutale et la pente atteint rapidement 2 à 2,5 q/ha par point de teneur.

40 unités de phosphore, sous forme de Super 45 coûtent 1,5 à 2 q/ha de blé dur.

Les sols à moins de 20 mg/kg de P Olsen remboursent dans l'année un apport de 40 unités.

La localisation dans la raie de semis apporte un gain significatif (Figure 3), en moyenne de 2,5 q/ha, qui ne paraît pas lié à la teneur du sol.

Les essais 2018 confirment à nouveau ce résultat inattendu pour des cultures que l'on pensait peu susceptibles de répondre à la localisation.

Il indique que dans des sols de teneurs faibles à moyenne, jusqu'à 40 mg/kg de P Olsen, l'apport en plein de 40 unités de phosphore ne suffit pas à assurer le rendement maximum permis par le milieu.

Ajouté aux avantages de la localisation (économie de temps, de carburant...) ce gain de 2,5 q/ha de blé rembourse rapidement l'achat d'un équipement de localisation.

Conseils de fertilisation

Le phosphore des plantes est essentiellement présent dans les grains qui en exportent donc tous les ans. En l'absence d'apport, la teneur du sol diminue ainsi lentement, de l'ordre de - 3 mg/kg chaque année.

Une teneur de sol satisfaisante, de l'ordre de 40 mg/kg, passera à pénalisante pour le rendement en 5 à 6 ans d'impasse. La perte de rendement sera d'autant plus élevée que la culture est exigeante (Tableau 1). Au-dessous de 30 mg/kg, il faut s'inquiéter !

Le tableau 2 résume nos conseils en matière de dose à apporter et d'impasses possibles selon la teneur du sol. Quelles que soient vos pratiques, tous les 5 ans, refaites des analyses !

Figure 3 : apport de 40 u. de phosphore au semis sur blé
Comparaison « en plein » et « localisé »
(10 essais ARVALIS – 2015 -2018 et 1996)

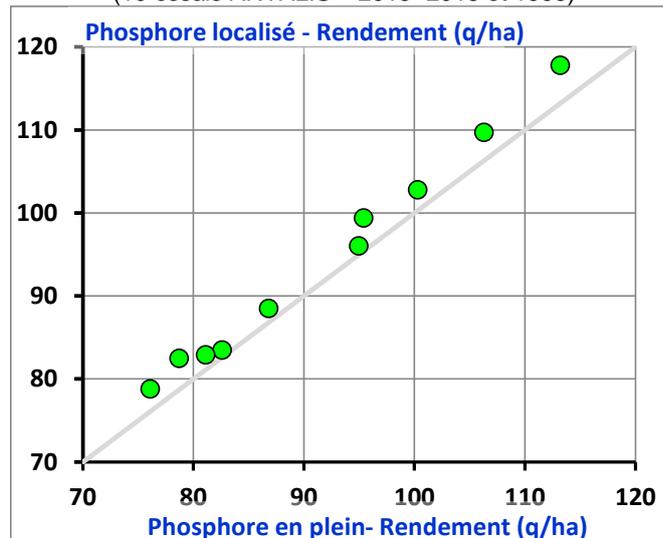


Tableau 1 : exigence des cultures en Phosphore

FORTE Une carence entraîne une baisse de rendement de 30 à 40%. L'impasse n'est possible qu'en sol Très Riche.	Betterave Colza Luzerne Pomme de terre Pois de conserve Oignon, Carotte
MOYENNE Une carence entraîne une baisse de rendement de 15 à 25%. L'impasse est possible dès qu'un sol est Riche.	Blé dur Blé de blé Orge Maïs fourrage Pois, Féverole Prairie temporaire
FAIBLE Une carence entraîne une baisse de rendement de 5 à 10%. L'impasse est possible dès qu'un sol à une fertilité Moyenne.	Maïs grain, Sorgho Blé tendre Tournesol Lin graines Avoine

Tableau 2 : Doses de phosphore conseillées pour des rotations types

Rotation	Teneur du Sol en Phosphore Olsen (mg/kg)					
	Très Pauvre < 15	Pauvre 15 à 30	Moyen 30 à 45	Riche 45 à 60	Très Riche > 60	
Colza Luzerne - Blé - Blé Légumes	100 - 60 - 80	70 - 50 - 60	60 - 0 - 40	60 - 0 - 0	0	Sécurité
	80 - 50 - 80	60 - 40 - 60	40 - 0 - 40	0	0	Risque faible
Blé - Blé - Blé	70 / an 50 / an	50 / an 40 / an	30 / an 40 1 an/2	40 1 an/3 0	0	Sécurité Risque faible
	60 - 50 - 60	50 - 30 - 50	0 - 0 - 50	0 - 0 - 40	0	Sécurité
Tournesol Maïs - Blé - Blé Sorgho	50 / an	30 / an	0 - 0 - 40	0	0	Risque faible

Espèce d'exigence : forte moyenne faible

Apport d'Azote Précoce

Enjeux et Conseils

A partir du stade 3 feuilles, les jeunes plantes de blé sont sensibles à la carence azotée.

Mais leurs besoins sont faibles et l'excès d'azote peut être lui aussi très pénalisant.

Synthèse des connaissances sur le sujet pour comprendre et bien gérer l'apport précoce.

Contexte régional

3 feuilles est atteint en moyenne entre le 1^{er} décembre (semis précoce) et le 5 janvier (semis du 10/11).

L'azote présent dans le sol à cette période résulte de :

- **Le bilan de la culture précédente** (azote apporté – azote absorbé) ; il peut aller de très excédentaire (rendement très décevant ou fertilisation excessive) à déficitaire (l'inverse).
- **La minéralisation du sol** après la maturité du précédent, d'autant plus élevé que le sol est riche en matière organique et que l'interculture est longue (blé > tournesol).
- **Le lessivage de l'ensemble** par les pluies de septembre à novembre ; selon les années et les secteurs, il peut aller de nul à quasi-total.

La carence azotée précoce

Elle peut se manifester dès 3 feuilles :

- Couleur vert clair des feuilles, voire jaunissement – dessèchement de la 1^{ère} feuille.
- Pas d'émission de la 1^{ère} talle et croissance réduite.
- La croissance des racines est probablement aussi réduite entretenant ainsi la carence.

30 essais sur blé dur ont comparé « apport de 40 unités à 3 feuilles » et « pas d'apport avant épi 1 cm » ; la dose totale d'azote étant identique.

Le gain de l'apport à 3 feuilles dépend (Figure 1) :

- de la quantité d'azote dans le sol au moment de l'apport (Reliquat Entrée d'Hiver) ;
- de l'accès à l'azote.

Le gain moyen varie ainsi :

Reliquat sur 60 cm	Accès à l'azote	
	Bon	Médiocre
< 40 u	5.5 q/ha	10 q/ha
40 à 60 u	2 q/ha	6.5 q/ha
60 à 80 u	0	3-4 q/ha ?
> 80 u	0	0 ?

Nous appelons « Reliquat Entrée d'Hiver » la quantité d'azote résultant de cet enchaînement, mesurée sur les 60 premiers centimètres du sol, entre fin novembre et fin décembre.

Dans la région méditerranéenne, le Reliquat Entrée d'Hiver varie entre 15 et 150 unités (voire plus) avec une médiane de 60 unités (ABDD 2006 à 2016).

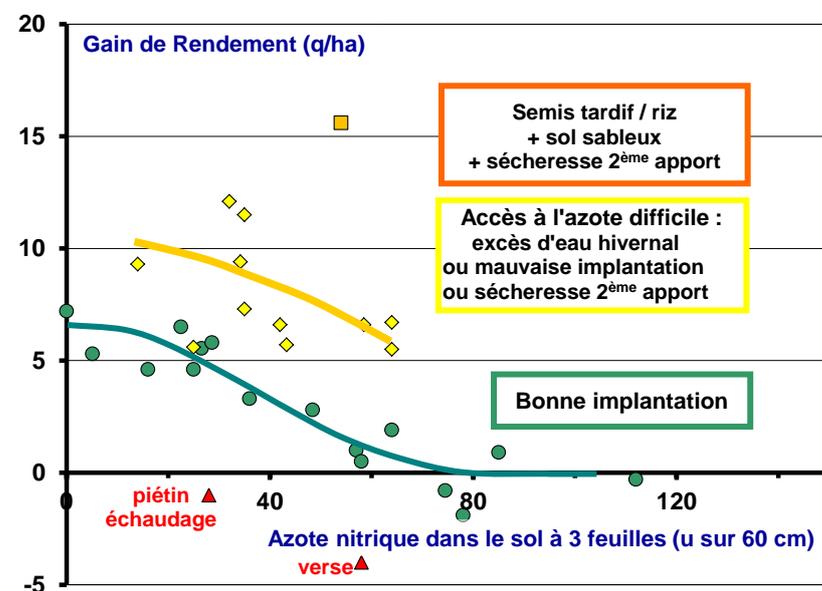
L'enracinement du blé à ce stade est de 25 à 40 cm selon sa facilité (tassement du sol, excès d'eau...). Il n'accède donc qu'à une partie de ce stock d'azote.

Ce stock d'azote continue d'évoluer pendant l'hiver mais souvent peu :

- La minéralisation du sol est faible car il fait plus froid.
- Le lessivage est souvent faible à nul car la période décembre à février est peu pluvieuse, contrairement aux autres régions de France. Il y a bien sûr des exceptions.

Pendant son tallage (décembre à février soit 90 jours), un blé a besoin d'absorber environ 50 u d'azote pour avoir une croissance optimale, feuilles et racines.

Figure 1 : Gain de rendement d'un apport de 40 u. à 3 feuilles sur blé dur (30 essais ARVALIS- 1992-2010)



Un blé risque donc de subir une carence en azote pénalisant le rendement lorsque le Reliquat Entrée d'Hiver est inférieur à 60 u.

Entre 60 et 80 u., seuls les blés mal implantés ou subissant un excès d'eau hivernal ou une forte sécheresse précoce gagnent à recevoir un apport à 3 feuilles.

Au-delà de 80 u., il n'y a probablement plus d'enjeu.

Les risques de l'excès d'azote

Lorsque l'azote est disponible en abondance dans le sol et que la plante pousse peu, ses tissus (feuilles, tiges) se retrouvent riches en azote.

Avec deux types de conséquences.

✓ Croissance des plantes

Les feuilles sont plus grandes, et toutes les talles poussent, donnant un blé dense, touffu.

Les tiges s'allongent plus tôt en fin de tallage pour chercher la lumière.

Les racines poussent moins ; l'abondance d'azote en surface rendant moins utile la croissance en profondeur.

Lorsque l'hiver est froid, ce type de croissance « en herbe » est freiné. Au contraire, lorsque l'hiver est doux, il donne des gros blés, denses et hauts.

Les risques induits sont :

- **Culture plus sensible à la sécheresse** à cause d'une surface foliaire accrue (transpiration augmentée) et d'un enracinement réduit.
- **Culture plus sensible à la verse** à cause de l'allongement des premiers entrenœuds.

Conseils pour l'apport précoce

Si un blé a besoin d'azote pour le tallage, c'est dès 3 feuilles : une petite dose sera alors très bien valorisée.

S'il n'en a pas besoin, tout apport sera mal valorisé, voire néfaste.

Le **tableau 1** donne nos conseils en fonction du **Reliquat Entrée d'Hiver** et du **Risque d'accès à l'azote limité**.

- **Epis de plus petits** par concurrence entre eux.

Cette concurrence aboutira en cours de montaison à la mort des feuilles basses et des talles les plus jeunes. Elles auront consommé de l'eau et de l'azote, pas valorisés sous forme de rendement.

✓ Sensibilité aux maladies

Les champignons, sur les feuilles comme sur les racines, se multiplient davantage sur des tissus riches en azote.

Les blés riches en azote sont ainsi nettement plus sensibles :

- à l'oïdium, la rouille brune et la septoriose ; un oïdium précoce et fort est souvent l'indicateur d'un excès d'azote.
- au piétin échaudage.

En outre, la combinaison « **Gros blé riche en azote** » et « **Longue Sécheresse en hiver** » favorise l'installation de la **fusariose du plateau de tallage**. Elle commence à s'installer en février-mars et aboutit à un échaudage brutal des épis fin mai, avec des pertes de rendement énormes (25 à 80%).

Là aussi, cette exacerbation de la sensibilité aux maladies est plus marquée si l'hiver est doux que s'il est froid.

L'accès à l'azote est limité lorsque le blé est mal enraciné : sol très tassé, mauvaise levée, excès d'eau début tallage, nématodes sur les racines...

Les situations à risque sont les parcelles à excès d'eau fréquent (terres basses de Camargue, bords de rivières souvent inondés) et le précédent riz.

Dans ces cas, **un apport d'azote précoce peut avoir un effet starter très positif**.

Tableau 1 : Gestion de l'apport d'azote précoce en fonction du Reliquat Entrée d'Hiver

Reliquats sur 60 cm	entrée en carence	Conseil d'Apport Précoce
< 40 u	dès 3-4 feuilles	Dès 2 feuilles , pour être disponible à 3 feuilles. Cas général : 30 à 40 u. Situations à risque : forcez un peu (? 60 u.) pour avoir de l'avance en culture.
40 à 60 u	à 4-5 feuilles	Dès 3 feuilles - début tallage. Cas général : 30 à 40 u. Blés mal implantés : forcez le passage à 3 feuilles, pour le faire redémarrer.
60 à 80 u	fin tallage - épi 1cm	0 u. Pas d'apport avant début janvier ; le reliquat suffit à assurer le tallage. Reprendre le cours de la fertilisation vers le 5/01 en réagissant aux pluies. Exception : si le blé patine, signe d'un problème d'enracinement, 40 u. pour essayer de le faire redémarrer.
80 à 100 u	épi 1 cm - 1 nœud	0 u. Pas d'apport avant fin janvier . Reprendre le cours de la fertilisation vers le 01/02 en réagissant aux pluies. Si le blé pousse mal malgré des reliquats élevé, le problème ne vient pas de l'azote.
100 à 120 u	1 nœud	0 u. Pas d'apport avant mi-février . Reprendre le cours de la fertilisation vers le 15/02 en réagissant aux pluies.
> 120 u	2 nœuds	0 u. Pas d'apport avant fin février . Reprendre le cours de la fertilisation vers le 1/03 en réagissant aux pluies.

Estimer le Reliquat Entrée d'Hiver

Le Tableau 2 permet de repérer les situations à risque de reliquats faibles ou au contraire élevés.

Ces valeurs ne sont qu'indicatives car elles dépendent aussi d'autres paramètres :

- Azote apporté et rendement du précédent ;
- Teneur en matière organique du sol ;
- Reliquat de l'année précédente ;
- Apports organiques.

L'ABDD réalise chaque année des mesures fin novembre et publie nos estimations dans le message de début décembre.

L'idéal est bien sûr de mesurer le Reliquat par prélèvement de sol fin novembre.

C'est particulièrement utile dans les cas suivants où on risque d'apporter de l'azote alors qu'il n'y en a pas besoin :

- Précédents facilement riches (Luzerne, Légumes...);
- Sols riches en matière organique (> 2,5 %);
- Précédent au **rapport N apporté / Rendement** élevé ou au rendement décevant ;
- Succession d'automne secs.

Tableau 2 : Reliquat Entrée d'Hiver probable en fonction du précédent (fertilisé normalement) et des pluies d'automne.

Précédent	Pluies du 1er septembre au 30 novembre (mm)			
	500	400	300	200
Riz	20 à 40 u. Reliquat très faible en général. Enracinement souvent limité.			
Sorgho	< 30 u	30 à 40	40 à 50	> 50 u
Tournesol	Reliquat faible en général car peu fertilisé. Dépendant du rapport N apporté / Rendement *			
Blé dur paille enfouie	< 40 u	40 à 55	55 à 80	> 80 u
Blé dur paille exportée	Reliquat très dépendant du rapport N apporté/Rendement *			
Colza	< 40 u	40 à 65	65 à 100	> 100 u
Pois (30 q/ha)	Reliquat d'autant plus élevé que le pois était développé.			
Pois chiche (20 q/ha)	D'autant plus élevé que le pois chiche était développé. Le Reliquat ne mesure pas tout l'azote fourni (décomposition plus lente des résidus ?)			
Luzerne	Généralement > 80 u. Jusqu'à 250 u. Après retournement, une luzerne fournit de l'azote : - rapidement par les feuilles (repousse d'été); - lentement (sur 2 ans) par les racines.			
Cultures légumières	Très, très variable : mesure très utile.			

* Rapport N apporté / Rendement

Moyen simple pour évaluer l'équilibre azoté sur le précédent :

$$\frac{\text{Somme de tous les apports d'azote}}{\text{Rendement réalisé}}$$

La valeur calculée, en unité/quintal, est la quantité d'engrais apportée par quintal produit.

Le tableau ci-contre en interprète les résultats.

Une fertilisation déficitaire (bon rendement pour peu d'azote apporté) a peu de chances de laisser un Reliquat élevé.

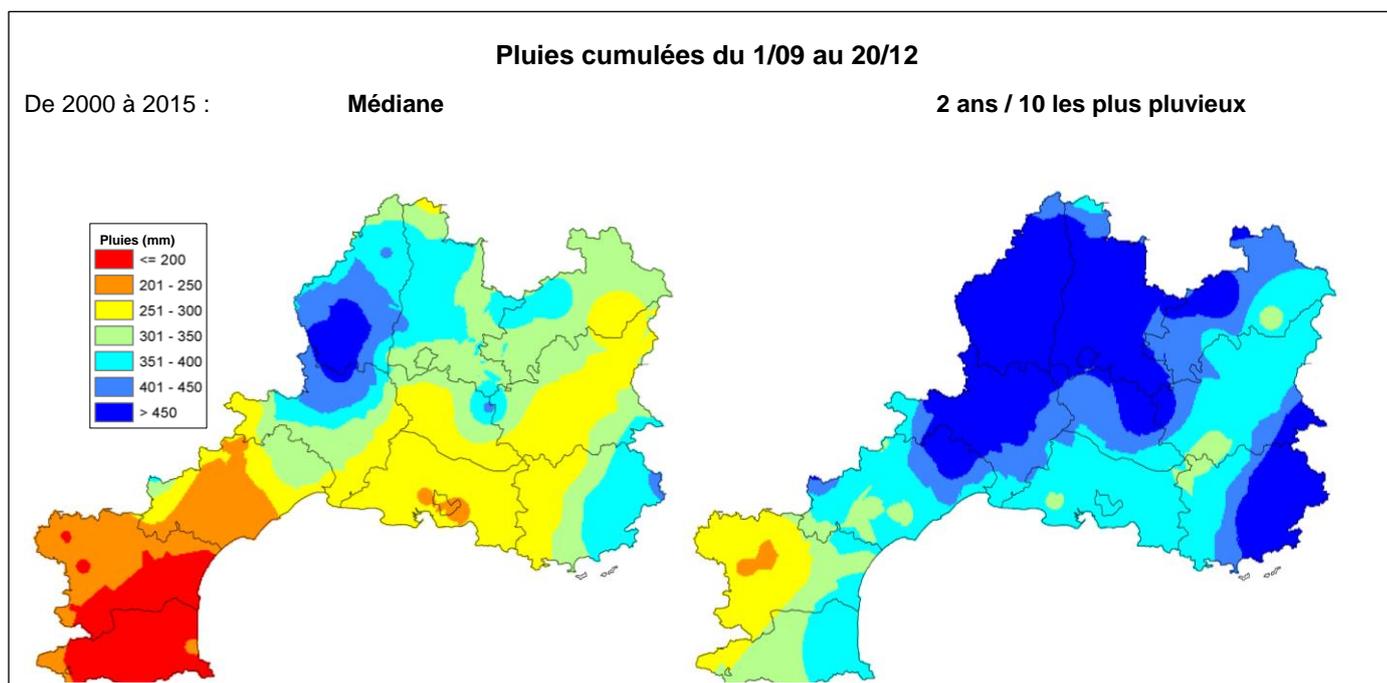
Au contraire une fertilisation excédentaire favorise un Reliquat élevé.

Interprétation du rapport N apporté / Rendement

	Fertilisation azotée		
	déficitaire	équilibrée	excédentaire
Tournesol	0	1	2 et +
Blé dur 14% protéines	< 3	3 à 4	> 4
Blé tendre 12% protéines	< 2,5	2,5 à 3,5	> 3,5
Orge 10,5% protéines	< 2	2 à 3	> 3

✓ Pluviométrie d'automne

Les cartes ci-dessous visualisent l'hétérogénéité régionale.



Secteurs plus arrosés :

- Le nord-est de l'Hérault, le centre et nord Gard, la vallée du Rhône.
- 300 à 500 mm en médiane ; plus de 400 à 800 les années pluvieuses.
- Le Reliquat Entrée d'Hiver est souvent peu élevé et tombe très bas les années pluvieuses.
- L'apport d'azote précoce y est souvent nécessaire et très rentable.

Secteurs plus secs :

- Aude, ouest de l'Hérault, Bouches du Rhône et Durance.
- Moins de 300 mm en médiane ; 250 à 400 les années pluvieuses.
- Le Reliquat Entrée d'Hiver est souvent élevé et le lessivage rarement important.
- Ce reliquat peut se cumuler sur plusieurs années tant qu'il n'y a pas d'automne-hiver arrosé.
- L'apport d'azote précoce y est rarement nécessaire et les excès d'azote plus risqués.

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 :



Partenaire technique **ACTIA**