

& CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales campagne 2020 - 2021



Blé dur
Variétés et interventions
d'automne

Région
Méditerranée-
Rhône Alpes



ARVALIS
Institut du végétal

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

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

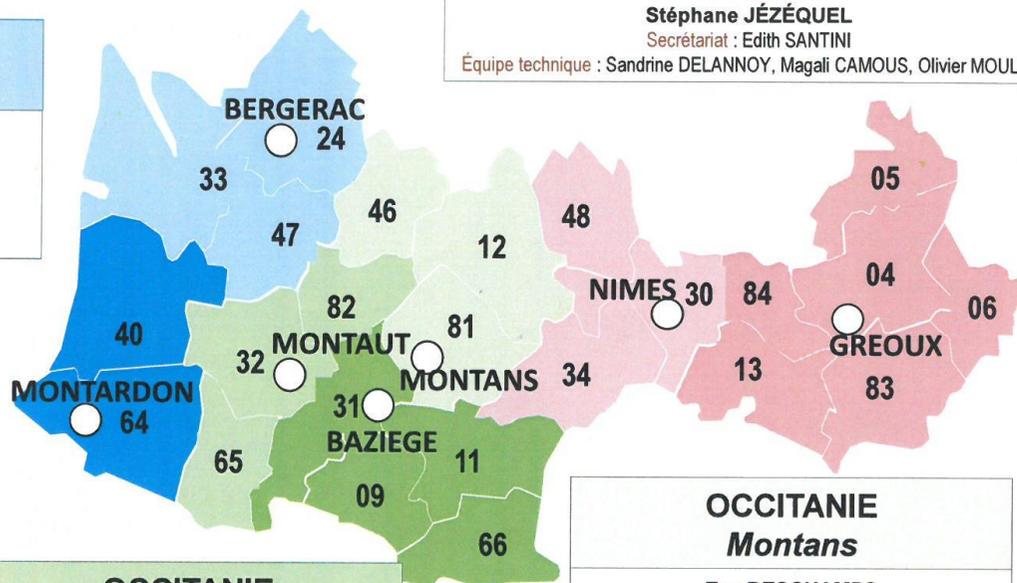
NOUVELLE AQUITAINE Bergerac - Bordeaux

Aude CARRERA
Secrétariat : Do Erika RANAIVOMBOAY
Équipe technique : Melissa CARNAC, Bertrand DUCCELLIER,
Jean-Luc GOUDOUNECHE, Thierry GROSSOLEIL,
Jean-Luc LEROY, Michael MIZOULE

NOUVELLE AQUITAINE Montardon

Clémence ALIAGA
Manuel HEREDIA
Secrétariat : Sylviane FIOLE
Équipe technique : Laurent BOUE-LAPLACE,
Christian DEBEZE, Laura DIEZ, Dominique JEANNEAU,
Hervé LALANNE, Emilie NOUGUE, Alain PEYHORGUE,
Eric SAINT-MAZARD

Filière Blé Dur :
Matthieu KILLMAYER
Filière Sorgho :
Jean-Luc VERDIER
Filière Bio :
Régis HELIAS



EQUIPE MÉDITERRANÉE Gréoux - Nîmes

Philippe BRAUN
Pauline DAVID
Stéphane JÉZÉQUEL
Secrétariat : Edith SANTINI
Équipe technique : Sandrine DELANNOY, Magali CAMOUS, Olivier MOULIN

OCCITANIE Montaut

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

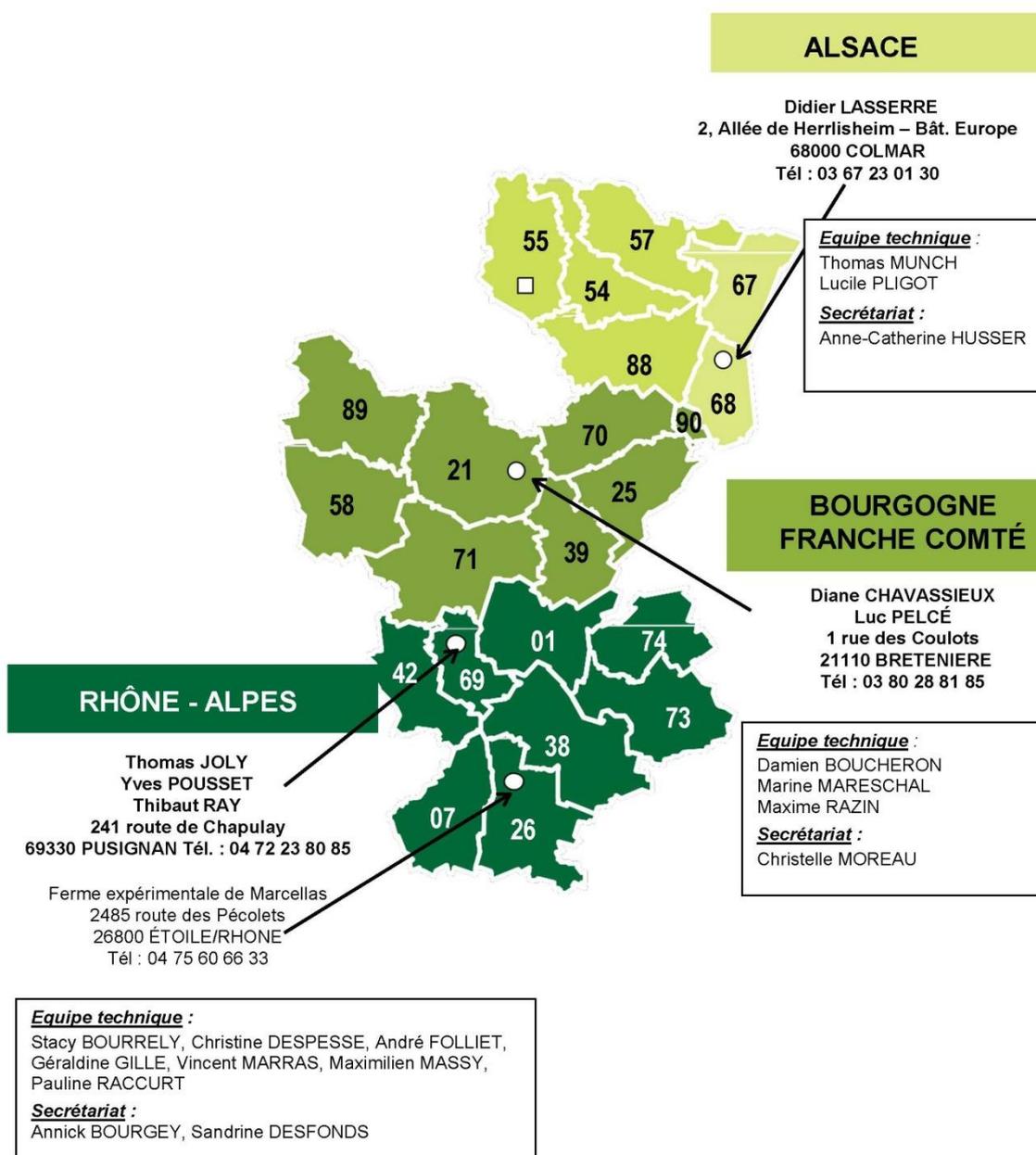
OCCITANIE Montans

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

OCCITANIE Bazège – En Crambade

Matthieu KILLMAYER
Jean-Luc VERDIER
Sylvie NICOLIER
Secrétariat : Sandrine GLEYZES, Marie-Christine GALAN
Équipe technique : Pierre ALLIERES, Anthony CAZABAN,
Florianne COULOUMIES, Jean-Pierre LACHURIE,
Virginie PIETRZKIEWIEZ, Christelle SABLAYROLLES

Loïc DEBIOLLES : Directeur de région



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 désherbages. 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), J-F et J-M Emanuel à Fourques (30), F. Bournetton à Marguerittes (30), M. Nevière à Gardanne (13), B. Rozières à Aimargues (30), GAEC Peyrard à Eurre (26), A. Sabatier à Mondragon (84), D. Brémond (04) à Oraison, Hugues Massuco à Dauphin (04).

Matthieu Marguerie d'Agribio 04 avec qui nous avons réalisé les essais biologiques en coopération.

Ainsi que les coopératives et négociants : Arterris, CAPL, AGROSUD, GPS, Dromoise de Céréales – Valsoleil, Chambres d'agriculture 11, 30, 34, GEVES, Lycée Agricole d'Aix Valabre.

Et aussi tous les agriculteurs avec qui nous avons travaillé : A. Allières, E. Audu, JP. Bonelli, D. Brémond, E. Cavalier, F. Gassier, G. Joubert, N. Gassier, David Frison, Ludovic Rouit, E. Moullet, X. Perret du Cray.

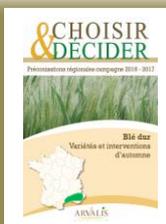
Nous remercions également toute l'équipe régionale ARVALIS – Institut du végétal de la région Sud et de la région Est: secrétaires, techniciens et ingénieurs régionaux ; ainsi que les ingénieurs spécialistes ayant contribué à la synthèse des essais et à la rédaction de ce document.

Nos trois documents proposés :



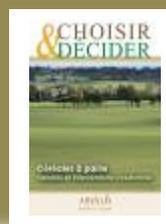
CHOISIR & DECIDER 1ers Résultats
Par espèce – Région Méditerranée – Rhône Alpes
Variétés céréales, désherbage, TS

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



CHOISIR & DECIDER Préconisations régionales
Par espèce – Région Méditerranée – Rhône Alpes
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

SOMMAIRE

La Campagne 2019 - 2020	5
Bilan de Campagne.....	6
Variétés de Blé dur.....	12
Guide de choix des variétés	13
Portraits des Variétés	17
Variétés blé dur en agriculture biologique	21
Rendements 2020.....	23
Rendements pluriannuels avec protection fongicide	30
Tolérance aux maladies	31
Qualité.....	34
Agronomie.....	36
Catalogue des variétés.....	39
Protection des Semis contre les Maladies de la Semence & les Ravageurs d'automne	40
Traitement de semences sur blé dur	41
Lutte en végétation contre les ravageurs d'automne sur blé dur	42
Lutte contre les limaces.....	43
Semis	45
Désherbage.....	47
Guide de Raisonnement du désherbage.....	48
Ray-grass : désherbage précoce	54
Lutte contre le Coquelicot.....	58
Nouveaux herbicides sur blé dur d'hiver	60
Doses et stades pour le désherbage du blé dur d'hiver	61
Fertilisation	66
Fertilisation en Phosphore : Enjeux et Conseils	67
Apport d'Azote Précoce : Enjeux et Conseils	69

La Campagne 2019 - 2020

Bilan de Campagne

Les pluies ont encore une fois perturbé le semis et provoqué en fin de campagne de la verse, les rendements sont très hétérogènes.

En bref

Le climat en résumé

Tableau 1 : Précipitations cumulées par période en 2020 (en mm).

Période	Carcas sonne 11	Béziers 34	Mont- pellier 34	Nîmes 30	Arles 13	Alès 30	Orange 84	Aix en P. 13	Valen- sole 04	Lara- gne 05	
1/09 - 31/10	208	297	207	275	208	299	357	393	427	486	
1/11 - 31/12	76	12	19	53	28	39	50	75	70	119	
1/01 - 31/03	182	68	64	75	68	102	63	75	94	122	
1/04 - 20/06	260	212	141	129	127	144	148	186	229	237	

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

- Quatre grandes périodes au climat tranché ont marqué la campagne :

Un automne pluvieux :

Avec 1 jour sur 2 de pluie à partir de mi-octobre, l'automne 2019 ressemble fort à celui de 2018. Avec de fortes disparités :

- Les Alpes de Haute Provence sont arrosées de la mi-octobre à fin décembre avec des cumuls atteignant 660 mm (tableau 1).
- L'Hérault reçoit près de 300 mm au début de l'automne, puis est moins arrosé sur la fin novembre et décembre.
- Le Gard et l'Est Hérault sont impactés plus « tardivement » de fin octobre à Noël.

Ces pluies ont retardé les semis : au moins 60% des semis se sont réalisés tardivement (décembre et janvier) dans le Gard, la Drôme, l'Hérault, le Vaucluse et les Alpes de Haute Provence. En Camargue, 80% des semis ont été réalisés en janvier. Des céréales se sont semées jusqu'en mars.

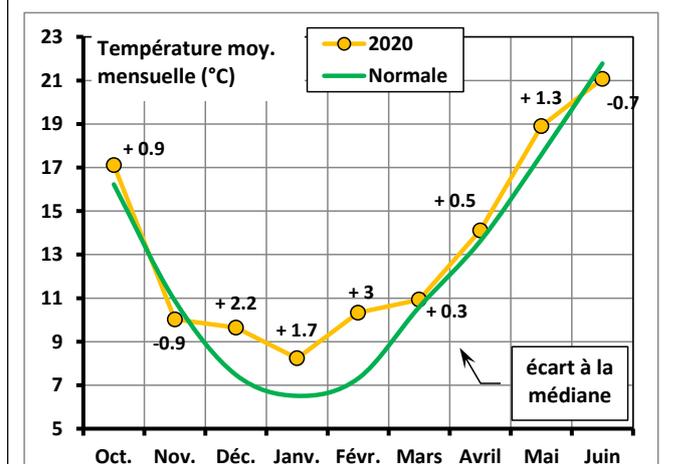
Un hiver exceptionnellement doux :

Des températures supérieures à la normale (de 3°C) à partir de décembre et quasiment identiques à celles observées en 2007 à partir de fin janvier (Figure 1). Ces températures ont favorisé les ravageurs d'automne et fortement avancé les cycles : 20 jours d'avance à épi 1 cm, 5 à 10 jours à l'épiaison.

Une sécheresse de février à mi-avril :

3 pluies (pour 30 à 50 mm) en 80 jours entre le 1^{er} février et le 18 avril.

Figure 1 : Température moyenne mensuelle (7 stations Méditerranée) – 2020 et année normale (2000 à 2018)



Le stress hydrique apparaît mi-mars, d'abord sur les blés avec une faiblesse racinaire (semis tardifs, viroses, nématodes, piétin échaudage) puis sur les blés en sol superficiel.

Seuls les semis précoces en sol profond souffriront peu.

Peu de créneaux favorables à une bonne efficacité de l'azote et les quantités de pluies sont à chaque fois faibles (moins de 15 mm).

Les cultures perdent leurs feuilles basses et une partie des talles.

Des pluies régulières de fin avril à début juin

Du 18 avril au 20 mai, les pluies régulières relancent les cultures. Elles sauvent les blés en stress hydrique depuis fin mars et en particulier les semis tardifs.

Sur ces derniers, les pluies relancent la croissance des talles aboutissant à un 2^{ème} étage d'épis, bas et petits, mais contribuant fortement au rendement.

Mais ces pluies abondantes, répétées et parfois violentes apportent aussi de la verse et des maladies de l'épi. La verse est surtout provoquée par l'épisode orageux du 11 mai. Elle concerne essentiellement les parcelles d'Anvergur semées en octobre et novembre, impactant le rendement (- 15 à - 30 %) et le PS (- 3 à 4 points).

La pression de maladies de l'épi dépend de la précocité de la céréale et bien sûr de l'humidité apportée par les pluies. Elle est plus élevée dans l'ouest (Aude, Hérault) et l'est (Provence) de la région.

La présence de grains avortés, tachés évoque surtout *Microdochium* (analyses en cours).

La protection fongicide est souvent insuffisante.

Tout ceci engendre une grande variabilité dans les rendements obtenus (15 q/ha à 100 q/ha) avec de grandes disparités entre secteurs géographiques, mais aussi entre les parcelles pour une même exploitation et au sein même des parcelles.

- Les semis d'octobre bien conduits et sans accident produisent 40 à 90 q/ha avec des pointes à 100. Le potentiel de ces semis était élevé à floraison, mais la verse a fortement impacté le potentiel initial.
- Les semis de décembre et janvier produisent entre 20 à 60 q/ha (pointes à 70 q/ha). Grâce aux pluies d'avril-mai les rendements sont bons sur les parcelles **bien conduites**. Les parcelles qui n'ont pas été protégées ou n'ont pas été désherbées (mécaniquement ou chimiquement), essuient de grosses déceptions avec des rendements parfois proches de 15 quintaux.
- Les taux de protéines sont bons : entre 13,5 % et 15 %.
- Les PS sont faibles : 72 à 77 dans de nombreux secteurs (Le Thor, Est-Hérault, Tarascon, Camargue). Seul l'Ouest Hérault, le Gard et la Vallée du Rhône (secteur Bollène et Drôme) ont des PS satisfaisant autour de 80, avec une grande variabilité au sein même des parcelles entre les zones versées et non versées.
- Quelques incident liés à du piétin échaudage ou des nématodes.
- Peu de mitadinage. Pas de mycotoxines. De la

moucheture très variable.

Les Points clefs de l'année

Date de semis

Il y a **quatre types de cultures en 2020** : les semis très précoces de mi-octobre, les semis de fin octobre/mi-novembre, les semis tardifs de décembre (1/3) et les semis de janvier et au-delà (1/3).

De février à mi-avril le potentiel visuel des semis tardifs semblait en retrait. La sécheresse de mi-mars à mi-avril a rendu difficile la valorisation de l'azote à épi 1 cm sur ces blés, qui ont jaunit et semblaient décrocher début avril avec le stress hydrique.

Ces semis ont radicalement changé d'allure avec les pluies de début avril à mi-mai : les blés sont devenus bien plus verts et se sont étoffés. A la récolte, les rendements sont bons sur les semis conduits de manière optimale et sur des sols profonds (apport d'azote suffisant, protection si nécessaire), et très mauvais sur les semis « abandonnés » (peu de moyens mis sur la culture) ou cultivés sur sol superficiel séchant.

• Sécheresse et efficacité de l'azote

De mi-février à début mars, la sécheresse a rendu difficile voire impossible la valorisation des apports d'azote. Les semis précoces, qui étaient à fin tallage, ont quasi tous reçus un apport en janvier ou février, qui a été valorisé avec des pluies courant janvier mais les semis tardifs, qui étaient entre 1 feuille et épi 1 cm, n'ont souvent eu accès à de l'azote que mi-avril. Stress hydrique et stress azoté se sont donc superposés.

Les agriculteurs qui ont irrigué fin mars, et bien sûr apporté de l'azote juste avant, ont vu redémarrer leur culture. Des rendements proches de 100 q/ha ont été réalisés sur des semis d'octobre irrigués durant cette période de sécheresse.

Face aux sécheresses précoces, nous n'avons pour l'instant que deux solutions : l'irrigation et le semis à date classique (octobre-novembre) pour résister grâce à un enracinement profond.

• Rouille jaune

La rouille jaune est arrivée début mars principalement en Vallée du Rhône, de la Drôme jusqu'en Avignon. Son intensité et son arrivée soudaine ont été surprenantes.

Elle a impacté principalement les blés durs Miradoux et RGT Voilur et les blés tendres (Solindo, Nogal, Rubisko) et a nécessité 1 à 2 interventions avant le stade dernière feuille étalée.

La réactivité des agriculteurs a permis d'éviter le pire : la maladie a rapidement été contrôlée et a peu impacté les rendements.

Tableau 2 : Rendement agricoles des semis tardifs en 2020 (retour ABDD)

Type de sol	semis		perte semis tardif/ octobre
	octobre	janvier	
Très prof + nappe	75-80	65-70	-12.5%
Profond	65	45-50	-23.1%
Moyen	50-60	35-40	-33.3%
Séchant	35-40	25	-37.5%

- **Pucerons d'automne et JNO**

Les températures douces en décembre et janvier ont favorisé la présence des pucerons et cicadelles.

Le réseau de pièges a montré leur présence d'octobre à mi-février. Les pucerons étaient toujours porteurs du virus de la JNO en décembre et janvier (Figure 2) et des dégâts ont été notés jusque sur des semis tardifs.

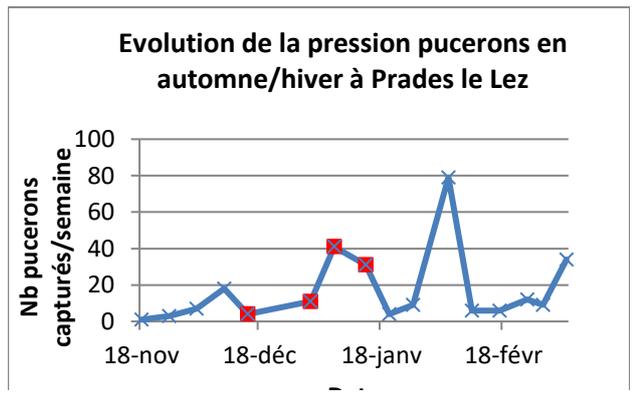
Les dégâts de JNO dépendent fortement de l'environnement des parcelles. Ils ont été localement spectaculaires (- 20 q/ha, peut-être plus) dans des milieux diversifiés (maïs, prés, bois...) comme dans les Alpes de Haute Provence et la Vallée du Rhône.

Ailleurs, ce sont plutôt des ronds de petite taille, mais il y en avait un peu partout et la nuisibilité moyenne est difficile à évaluer.

Très peu de parcelles ont reçu une protection.

La JNO a des conséquences sur le développement de toute la plante, et réduit notamment la croissance racinaire. Les plantes touchées échaudent ainsi plus vite. Elle a donc pu participer à la faiblesse générale des PS.

Figure 2 : Evolution pression pucerons à Prades le Lez hiver 2019-2020



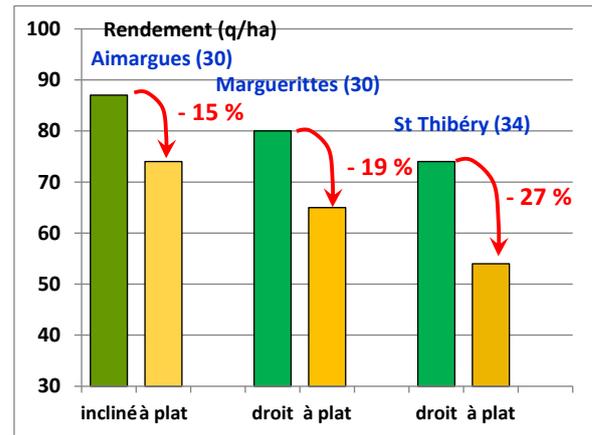
- **Verse**

Les pluies du 27 avril ont commencé à faire verser les blés les plus précoces. Cette verse s'est nettement accentuée avec les pluies du 11 mai. Les parcelles touchées, semis d'octobre de la variété Anvergur, étaient alors au stade grain laiteux.

Nous avons mesuré des pertes de rendement de 15 à 27% sur la même parcelle entre des blés couchés et des blés non versés (Figure 3) et de 3 à 4 points de PS.

L'interaction avec la fertilisation azotée est comme d'habitude très marquée.

Figure 3 : Impact de la verse sur le rendement



Aimargues (30) : précédent pois chiche, reliquat = 70 u sur 60 cm. Semis le 17/10 – Anvergur
Les 4 apports d'azote indiqués correspondent à : 3 feuilles, fin tallage, 2 nœuds, fin montaison

- **Pluies et fusarioses**

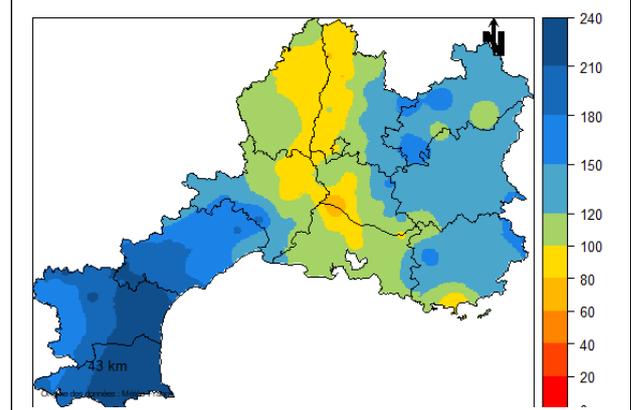
La période de pluie du 18 avril au 19 mai (Figure 4) s'est déroulée en pleine épiaison et floraison des blés.

Des symptômes de maladies sur les épis sont systématiques dans les secteurs les plus arrosés (Aude, Hérault, Provence). Ces symptômes, assez discrets, évoquent beaucoup plus Microdochium que Fusarium.

Les analyses de mycotoxines ne détectent quasi pas de DON sur l'ensemble de la région.

Les pertes de rendement engendrées par ce ou ces champignons vont probablement de négligeables dans les secteurs moins arrosés à environ 10% ailleurs.

Figure 4 : Cumul de Pluies du 18 avril au 19 mai 2020



Le Blé dur en 2020

Les surfaces continuent à chuter en Région méditerranéenne (- 5 % par rapport à 2019).

Les rendements sont moyens, avec de bons taux de protéine. Le PS est par contre faible : 77 en moyenne.

En détail au fil de la campagne

Implantation, levée, tallage

L'été 2019, sec et chaud, a duré jusqu'au 20 septembre: les températures chutent fin septembre et deux épisodes orageux permettent aux agriculteurs de préparer leur sol : 10 à 20 mm de pluie (parfois plus) tombent le 22 septembre et 10 à 20 mm le 1^{er} octobre sur l'intérieur des terres. Le littoral et la Camargue sont peu arrosés lors de cette deuxième pluie.

Un premier créneau de semis est possible entre le 12 et le 19 octobre (Figure 5) : Quelques agriculteurs dans l'Hérault, les Costières, en bord de mer et dans les Alpes de Haute Provence le saisissent.

Un épisode pluvieux de 4 jours commencent à partir du 18 octobre, parfois très important : 160 mm dans les Alpes de Haute Provence, 60 mm dans les Costières.

La ré-entrée dans les parcelles est difficile et pas toujours possible selon les secteurs. Un nouveau créneau est possible autour du 27-30 octobre. Peu d'agriculteurs pourront saisir ce créneau (20% des semis).

Pour tous ceux qui n'ont pas semé commence une longue attente. Un troisième créneau de 2 jours seulement s'offre autour du 13 novembre. Ce créneau sera saisi notamment dans la Vallée du Rhône.

Cependant, les fortes pluies qui suivent ce créneau (Figure 6) entraînent une levée difficile pour ces semis qui trempent. Des resemis seront alors réalisés en décembre pour compenser des levées hétérogènes.

Les pluies s'arrêtent un peu avant Noël, et une fenêtre s'ouvre à partir du 20 décembre qui sera largement utilisée dans toute la Région, de l'Hérault à la Drôme en passant par la Camargue et les Alpes de haute Provence.

Finalement, les semis s'étendront pour les plus tardifs fin février (en Camargue)

Les semis d'octobre lèvent vite et bien. Ils souffriront peu de l'excès d'eau sauf en Camargue où il y a des situations d'enneigement.

Ils sont désherbés dès le semis ou début décembre avec de bonnes efficacités. Très peu d'insecticides sont appliqués.

Malgré ce premier herbicide jugé efficace, des ray grass lèvent à nouveau en décembre et janvier en raison du climat à la fois doux et humide.

Figure 5 : pluies du 01/10/19 au 10/03/20

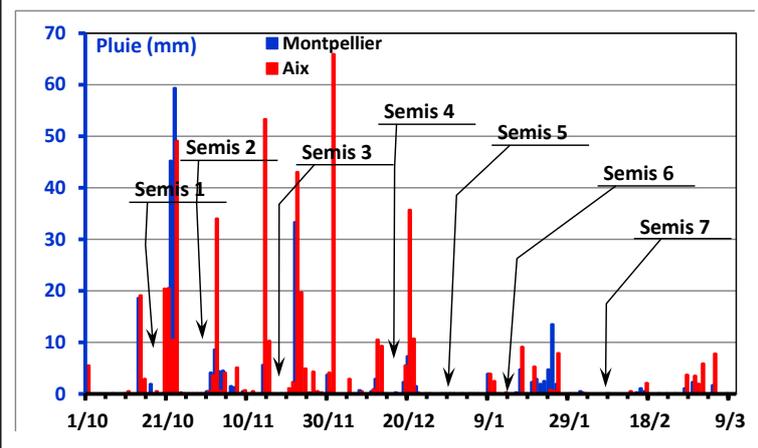
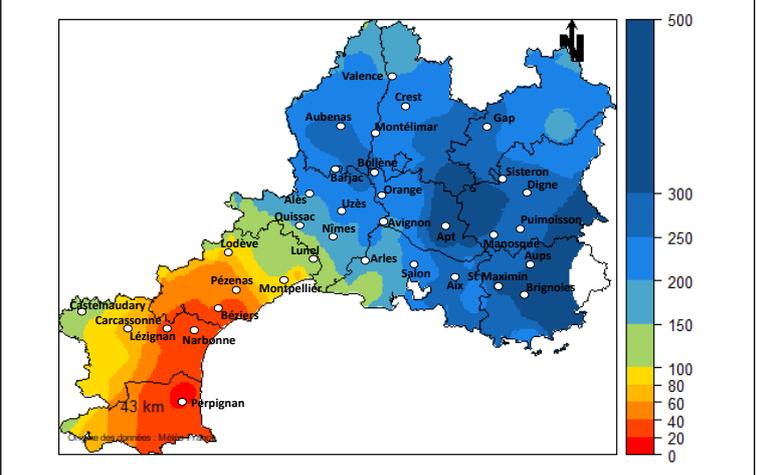


Figure 6 : Précipitations (pluie + neige) du 01/11/19 au 01/12/19



La phytotoxicité au cuivre sur les parcelles concernées est visible dès le mois de janvier.

Début janvier, les reliquats de sortie d'hiver sont faibles dans les secteurs sondés.

Il est probable que les températures élevées (24 degrés le 4 février) aient amplifié la minéralisation de la matière organique.

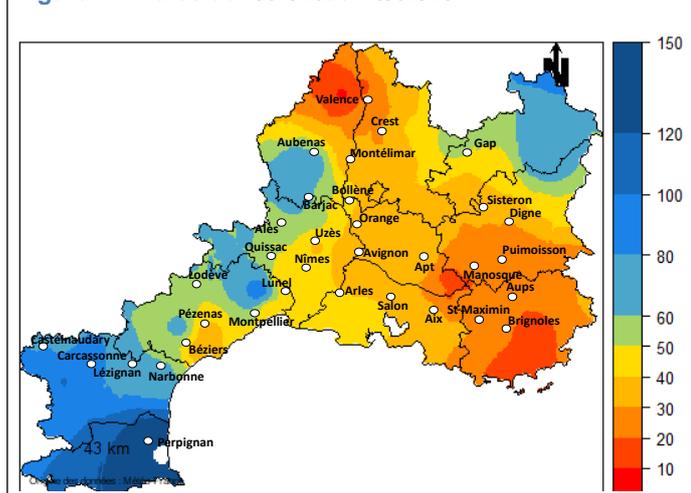
Un premier apport d'azote précoce est réalisé à partir du 15 janvier sur les semis d'automne au stade plein tallage-voir épi 1 cm et sera bien valorisé avec des pluies mi-janvier et fin janvier

Début montaison

Une période de sécheresse commence à partir du mois de janvier jusqu'à mi-avril (Figure 7) rendant difficile le premier apport d'azote sur les semis de janvier et le deuxième apport sur les blés d'automne. 2 jours seulement de pluies significatives en 2 mois permettent un apport : autour du 29/02 et du 25/03.

Les blés de janvier subissent un stress azoté et un stress hydrique assez marqué.

Figure 7 : Pluies du 1/01/20 au 15/02/20



Les semis de janvier sont désherbés en mars au stade épi 1cm. Ils sont globalement propres contrairement aux semis d'octobre qui se salissent en dicotylédones (coquelicots, véroniques, chardons). Un herbicide de printemps est parfois réalisé sur ces parcelles.

Des premiers symptômes de JNO sont visibles courant montaison : Des petits ronds épars dans les parcelles.

Un fond de septoriose est présent partout à partir de début mars et la rouille jaune fait son apparition dans la Vallée du Rhône. Un premier traitement est réalisé sur des blés alors parfois à 1 nœud seulement.

Fin montaison

La F1 pointe vers le 3/04 sur les semis d'octobre et le 15/04 pour les semis de janvier.

Les conditions sont alors sèches et certains blés commencent à lâcher début avril et à perdre les feuilles du bas.

Début avril, la rouille jaune est toujours présente et repique sur les variétés sensibles.

Les blés sont alors à 10-15 jours d'atteindre le stade dernière feuille étalée sur les semis d'automne. Un deuxième traitement a alors été réalisé.

La rouille brune apparait tardivement, mi-mai et n'a de conséquences que sur les variétés les plus tardives.

La **protection fongicide varie entre** :

-1 traitement à dernière feuille étalée ou à épiaison pour la plupart des agriculteurs

-1 traitement à 1 ou 2 nœuds si rouille jaune uniquement et un traitement à dernière feuille étalée

- 1 traitement à DFE, puis à épiaison ou floraison.

Les autres cas sont plus rares.

Globalement, la protection des épis avec du prothioconazole a été plus importante que d'habitude mais insuffisante compte tenu du climat humide autour de la floraison.

Remplissage du grain

L'épiaison des semis précoces est en avance.

La persistance de températures fraîches et les épisodes de pluies réguliers entre le 18/04 et le 10/05 accompagnent la croissance et limitent le stress hydrique de fin de cycle.

Elles permettent également de valoriser les apports qualitatifs et offrent un regain aux cultures en difficultés.

Les orages du 11 mai couchent de grandes surfaces dans les parcelles précoces en Anvergur (semis d'octobre dans tous les secteurs sans hiver marqué).

Les variations d'alimentation azotée sont nettement révélées par cette forte verse.

Mouche jaune des chaumes

Une attaque inédite



Dégâts sur tige de la mouche jaune des chaumes

Des parcelles entières avec d'importants dégâts de mouches sont notées dans le secteur de Die, de Gap/Sisteron et Château Arnoux peu avant la moisson. La mouche jaune des chaumes (en cours d'identification) est présente sur les blés touchés. Cette mouche habituellement présente à des altitudes proches de 600 m a été observée pour la première fois en France en Franche Comté en 2015 et viendrait de Suisse.

La mouche a été retrouvée dans les tiges, entre la dernière feuille étalée et l'épi dont elle a coupé l'alimentation. L'intérieur de la tige et les épis sont dévorés.

Mouche jaune des chaumes (identification pour validation en cours) source : coopérative Valsoleil



En dehors des parcelles versées ou touchées par la microdochiose, le remplissage des grains est plutôt bon.

Les 1^{ers} blés sont moissonnables vers le 10 juin sur les blés les plus précoces et les moissons démarrent plus rapidement qu'en 2019, vers le 15 juin et se termineront autour du 23 juillet pour le secteur plus tardif des Alpes de Haute Provence.

Rendements & Qualité

Les **Rendements** sont très variables partout :

- Ouest Hérault, 20 à 55 quintaux avec des PS faibles à la fois sur semis d'automne et tardifs.
- Dans la moyenne pluriannuelle pour l'Est Hérault, le Gard, et secteur Bollène, avec des PS corrects autour de 80 et des bons taux de protéines.
- Mieux que la moyenne pluriannuelle pour les Alpes de Haute Provence : 40 q en 2020.
- Décevant pour la Camargue, le secteur de Tarascon, le Thor, le secteur de Die et de Gap/Sisteron avec des rendements et des PS faibles.

Ces rendements faibles tiennent d'abord :

- A la date de semis : de 20 à 60 q/ha pour les semis tardifs, avec des pointes à 70 q/ha quand l'implantation et l'azote ont été bien gérés, contre 35 à 80 quintaux sur des semis d'automne, avec des pointes à 100 q/ha sur les meilleures terres bien conduites.
- A la verse de certaines parcelles.
- A la gestion des apports d'azote et du désherbage.
- A la présence de maladies affaiblissant le système racinaires : fusariose du plateau, JNO, piétin échaudage....

La **Qualité est moyenne** :

- Les PS sont plus faibles que d'habitude avec des secteurs qui sont en moyenne autour de 76.
- Les teneurs en protéines sont généralement supérieures à 13%.
- La moucheture est visible un peu partout mais rarement en quantité élevée ; le DON absent.

2020 est une bonne année pour les semis précoces sur lesquels la fertilisation azotée a été maîtrisée et sur les semis tardifs bien conduits, sur des terres plutôt profondes.

Les semis tardifs sur lesquels rien n'a été fait ou très peu font de faibles rendement.

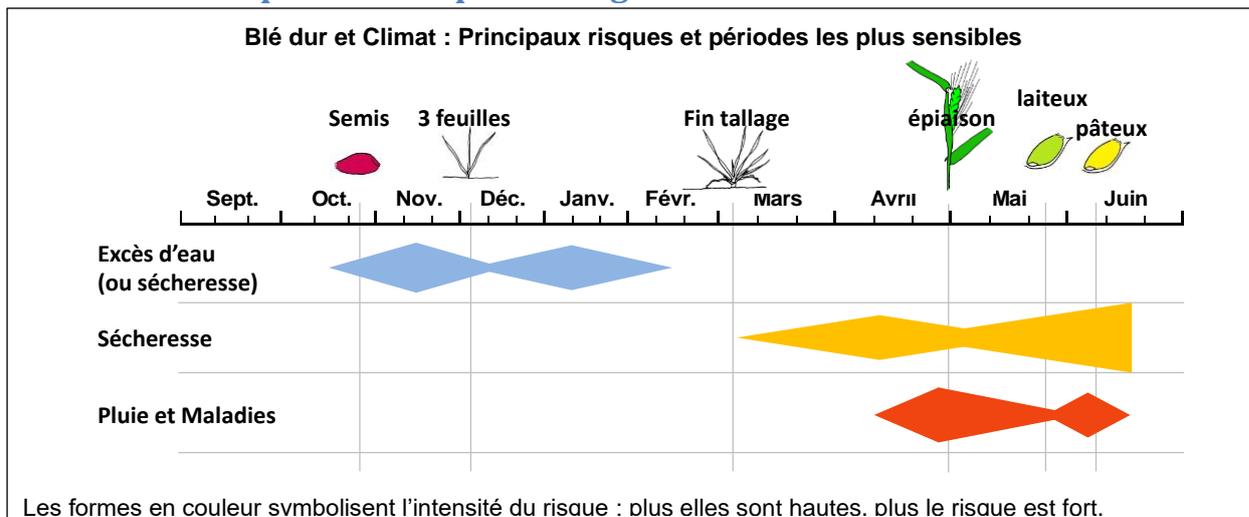
Les semis précoces, malgré des potentiels élevés à floraison ont subi de plein fouet la verse qui a lourdement impacté le rendement, d'autant plus que l'azote était en excès.

Même si le taux de protéine est bon, les PS sont globalement décevants.

Variétés de Blé dur

Guide de choix des variétés

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.

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.

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. Attention toutefois de ne pas semer ces variétés trop tôt !

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 arées.

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	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	1	1	1 à 2	2	2	2 à 3
Variétés les mieux adaptées	RGT Aventadur Claudio	Claudio Santur RGT Aventadur	Anvergur Toscadou	Nobilis Anvergur Casteldoux Toscadou	RGT Voilur Nobilis Casteldoux Relief	RGT Voilur Miradoux Relief
Possible si leur limite ne vous gêne pas	Santur (maladies) Toscadou (implantation)	Anvergur (petit grain) Sculptur (maladies) Toscadou (implantation)	Casteldoux (septo) Sculptur (maladies)	Miradoux (R brune) Platone (implantation)	Anvergur (verse)	Anvergur (verse) Nobilis (moucheture)
A essayer	Platone	Platone	RGT Vanur Platone	RGT Voilur RGT Vanur	RGT Vanur	RGT Vanur

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.

1. Si un accident grave touche l'ensemble de la région (**cette année verse sur Anvergur et rouille jaune sur RGT Voilur**), la grande majorité des surfaces sera touchée.
2. 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. C'est ce qui est observée par exemple depuis 2 ans sur la variété RGT Voilur qui devient plus sensible.

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 :

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	2,2 q/ha
6 %	1,8 q/ha	2,7 q/ha	3,6 q/ha	4,5 q/ha

20 à 40 €/ha correspond à un défaut de PS de 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
- Gris: nouvelles variétés, trop peu de références pour tirer des conclusions.
- Pas de couleur : pas conseillée

Adaptation des variétés au Type de sol et 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					
108	100	98		Arvalis	RGT Aventadur	Septoriose	Gel tardif	
102	93	89			Claudio	PS, Sécheresse, Nématodes	Gel tardif, Compens., Mitadin, Verse	
106	96	92			Santur	PS, Sécheresse	Gel tardif, Verse	
96	94	93			Atoudur	Fusa., PS, PMG, Protéines, Froid	Verse, Compensation, Septo	
102	98	97	96		Sculptur	Compensation, Précocité	PMG, Mitadin., Maladies, Fusa	
94	93	93	93		Toscadou	PMG, (Maladies de l'épi)	Compensation	
101	97	95	94		Casteldoux	Rouilles, Moucheture	Compensation, Septoriose	
100	100	100	100		Anvergur	Compens., Septo, Mitadin, Mosa.	PMG, Verse	
97	98	99	99		Nobilis	Compens., Septo, Rouilles, Verse, PS	Oidium, Protéines, Mitadinage	
92	92	92	93		Miradoux	Compens., PMG, PS, Mouchet.	Rouille brune, rouille jaune	
91	91	93	94		RGT Fabionur	Oidium, Septo, PMG, Mosaïques	PS, Sécheresse	
97	98	98	98		RGT Voilur	Compens., Maladies, Prot., Mouch.	PMG	
95	97	98	98		Relief	Compensation, Fusa, Mosa.	Tardive, PMG, Rouille jaune	
	93	92	92		Karur	Compens., Fusa., Froid, Mouchet.	Piétin, Maladies, PS, Tardive	
	85	81	79		Surmesur	Rouille, Froid, PS, PMG	Compensation, Tardive	
97	98	98	98			RGT Vanur	Voir portrait des variétés	
82	86	89	90			Platone		
90	91	91	91			Idéfix		

Nouveautés (1 an d'essais : performances à vérifier en 2021)

Légende : rendements en % d'Anvergur

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, réfections).

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.
- **Les nouveautés**
Dans le réseau Arvalis Sud depuis 1 à 2 ans. Des premiers résultats et tendances sont présentés mais elles sont encore mal connues et davantage de données seront nécessaires pour être certains de leur comportement.
- **Intéressantes**
Des points forts à valoriser mais aussi des points faibles qui limitent leur utilisation.
- **Pour Mémoire**
Pourquoi pas, mais il y a mieux aujourd'hui.

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, et la meilleure en 2020 sur le réseau d'essai Méditerranée Rhône-Alpes. Elle possède 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 : C'était le cas cette année sur la plateforme de Fourques et de Mondragon.

A sa place dans tous les milieux à l'exception des milieux très séchant où son PS peut chuter, et des milieux très fertiles où elle craint la verse. En 2020, la perte de rendement est considérable sur cette variété en raison de la Verse. Attention aux excès d'azote !

Son rendement est meilleur en finition douce (2016 et 2020) 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, (en 2019 présence de rouille brune sur plusieurs secteurs, pas d'observation en 2020).

Très bonne tolérance à la rouille jaune : une des rares à ne pas avoir été impactée ou très peu dans l'essai variétés de 2020 à Bollène.

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 jaune.*
- *Rouille brune. PS juste moyen. Verse en milieu très fertile ou mauvais pilotage de l'azote.*

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. En 2020, elle a souffert des mauvaises conditions d'implantation

Sa tolérance aux rouilles est excellente.

Très sensible à la septoriose, 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 septoriose !*

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 et RGT Aventadur.

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)

Elle a en moyenne un rendement inférieur de 5% à celui d'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 séchant à cause de sa tardiveté.

Ses limites sont sa grande sensibilité aux rouilles brune et jaune et à *Fusarium*.

En 2020, elle fait partie des variétés les plus touchées par la rouille jaune sur l'essai de Mondragon.

Lorsque les rouilles ne sont pas un problème, Miradoux reste un très bon choix.

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. Son démarrage est normalement l'un des meilleurs en cas d'implantation difficile (excès d'eau, sécheresse longue comme en 2019), à part en 2020 sur la plateforme de Fourques où elle a très mal levé.

Très bonne tolérance aux rouilles (une des plus tolérantes à la rouille jaune en 2020) 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.

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 grains petits.

Son élaboration du rendement rappelle celui 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 (2019).

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

Ses tolérances à la rouille brune et à la septoriose sont excellentes, par contre elle montre depuis plusieurs années une sensibilité à la rouille jaune précoce qui s'est confirmée en 2020 avec de nombreuses parcelles touchées précocement.

Bon comportement face aux mosaïques en 2016.

RGT Voilur paraît sensible au piétin échaudage et, de manière générale, aux atteintes racinaires. Très courte, elle résiste très bien à la verse, ce qui en fait une des meilleures variétés sur sol profond fertile cette année chez les agriculteurs. 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. Sensibilité racinaire ?*

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 ; et 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.

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

Assez sensible 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.

Comportement en dessous de celui attendu vis-à-vis de la rouille jaune à Mondragon.

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

- Assez sensible à la septoriose.

Intéressantes+

+ 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 est plus adaptée au sol profond. Elle a montré en 2019 et 2020 une bonne résilience après la longue sécheresse de janvier à mars et a su en 2020 très bien valoriser les pluies d'Avril et Mai. 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.

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 et les milieux finissant bien (sol très profond, irrigation).**

+ Potentiel de rendement. Fusarioses. Mosaïques. Froid. Valorisation des pluies de fin de cycle.

- Tardive. Petit grain. Maladies foliaires.

+ SURMESUR (RAGT 2010)

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

Son intérêt réside dans son comportement aux maladies qui est excellent et son potentiel de rendement limité qui permet de maintenir une teneur en protéines quand il n'y a pas assez d'azote. Cela en fait une variété de premier choix pour les systèmes extensifs ou biologiques.

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.

Récentes

RGT AVENTADUR (RAGT – Italie 2018)

Ultra précoce inscrite en Italie. Potentiel de rendement supérieur à celui de Claudio de 5 à 10%.

Trois années de référence maintenant.

Elle épie en moyenne 2 à 3 jours avant Claudio ; le risque de gel montaison est donc très élevé. Elle est très courte (comme Sculptur).

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

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

Elle confirme en 2020 un potentiel supérieur à Claudio en conditions sèches. Il faudra voir son PS en année séchante en fin de cycle.

RGT VANUR (RAGT – 2019)

Variété demi-précoce, elle semble épier 2 jours avant Anvergur. Potentiel de rendement intermédiaire entre RGT Voilur et Anvergur en 2020.

Première année de résultats en tant que variété inscrite au catalogue.

Elle a démontré en 2020 une très bonne tolérance à la rouille jaune (parmi les meilleures avec Anvergur et Nobilis).

Elle semble par contre être sensible à la rouille brune (essais 2019) mais tendance à confirmer.

Bon comportement face à la septoriose (similaire à RGT Voilur).

De hauteur intermédiaire, elle semble moins sensible à la verse qu'Anvergur.

Elle fait son rendement avec de très gros grains (PMG le plus important de l'ensemble des essais). Son PS semble par contre moyen (type RGT Voilur).

Taux de protéine proche de celui d'Anvergur.

Dans les essais Méditerranée, elle semble avoir un bon potentiel à la fois sur des sols peu profond et profond. Dans le Sud-Ouest elle déçoit en conditions d'implantation difficiles : sécheresse ou excès d'eau. Elle doit être encore testée pour identifier les milieux qui lui sont le mieux favorables.

PLATONE (SEM PARTNERS, 2017)

Variété demi précoce italienne,

Elle est observée depuis 2 ans dans la Région.

Potentiel en 2020 proche du potentiel moyen d'Atoudur.

Son PS est le plus élevé en 2020 et son PMG et son taux de protéines sont moyens.

Elle fait un nombre d'épi et a une fertilité moyenne.

Pour mémoire

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 (c'est le cas en 2020). 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.

Sensible à l'oïdium en 2020 sur la plateforme de Fourques.

Ce sont les maladies qui la pénalisent habituellement..

+ Capacité de rattrapage. PS, moucheture,

– Protéines, mitadinage. Maladies, Oïdium

Bon comportement vis-à-vis de la rouille jaune en 2020 sur l'essai de Mondragon (type Anvergur).

Platone semble être une variété finissant bien et donc tolérant assez bien une sécheresse de fin de cycle. Mais elle est peu souple et rattrape difficilement un mauvais départ (implantation difficile ou sécheresse précoce). Possible en sol séchant mais en semis précoces et en parcelle ré-essuyant bien.

PS très élevé. A éviter en cas de mauvaises implantations.

Idéfix

Variété d'origine italienne demi précoce.

Pour sa première année, son potentiel apparaît modeste. (- 15% par rapport à Anvergur).

Elle construit son rendement avec des épis nombreux peu fertiles et un gros grain. Peu souple pour rattraper une mauvaise implantation elle préférera les situations sans risque d'excès d'eau en hiver et les semis précoces.

Variétés blé dur en agriculture biologique

Résultats essais Méditerranée-Rhône Alpes

2 essais ont été menés en système biologique, un à Dauphin (04) et un à Gréoux les Bains (04). L'essai de Dauphin a été semé le 29/10/2019 derrière luzerne et a été fertilisé à environ 50u d'azote à base de farine de viandes fin février 2020. Il a été sévèrement ennoyé 2 fois pendant l'hiver, faisant craindre de perdre l'essai, avec finalement une bonne récupération.

L'essai de Gréoux semé le 10 janvier 2020 en « dépannage » à la station arvalis a été conduit en système biologique (même fertilisation, aucun désherbage) mais est sur une parcelle d'histoire non biologique (précédent tournesol semence).

Avec 35 q/ha en moyenne à Dauphin pour 11.9% de protéines ; et 29 q/ha à Gréoux pour 11.5% de protéines, les rendements sont corrects et la relation rendement/protéines est clairement à l'avantage de Dauphin, confirmant la nécessité d'un précédent luzerne.

En blé dur biologique : 12% de protéines est un minimum pour des pâtes alimentaires avec une tenue correcte à la cuisson.

Les indices de nutrition azoté (INN) réalisés à Dauphin indiquent 0.4 au stade floraison environ, ce qui signifie que le blé était en stress azoté. Le stress azoté est l'un des principaux facteurs limitant du rendement en agriculture biologique en situation où l'enherbement est bien maîtrisé. C'est le cas dans les 2 essais.

Le stress hydrique a été faible (asphyxie par contre en début de cycle à Dauphin) donnant des grains bien remplis : PMG moyen de 50.8 g à Dauphin pour 7000 grains/m² ; et 54g à Gréoux pour 5500 grains/m², signe

d'un grain très bien rempli (riche en amidon) donnant un rendement acceptable avec une date de semis pourtant tardive ; mais rendant d'autant plus difficile un taux de protéines élevé.

La densité d'épis (environ 320/m²) est similaire dans les 2 essais

Peu de pression de maladies foliaires, un fond de fusariose des épis.

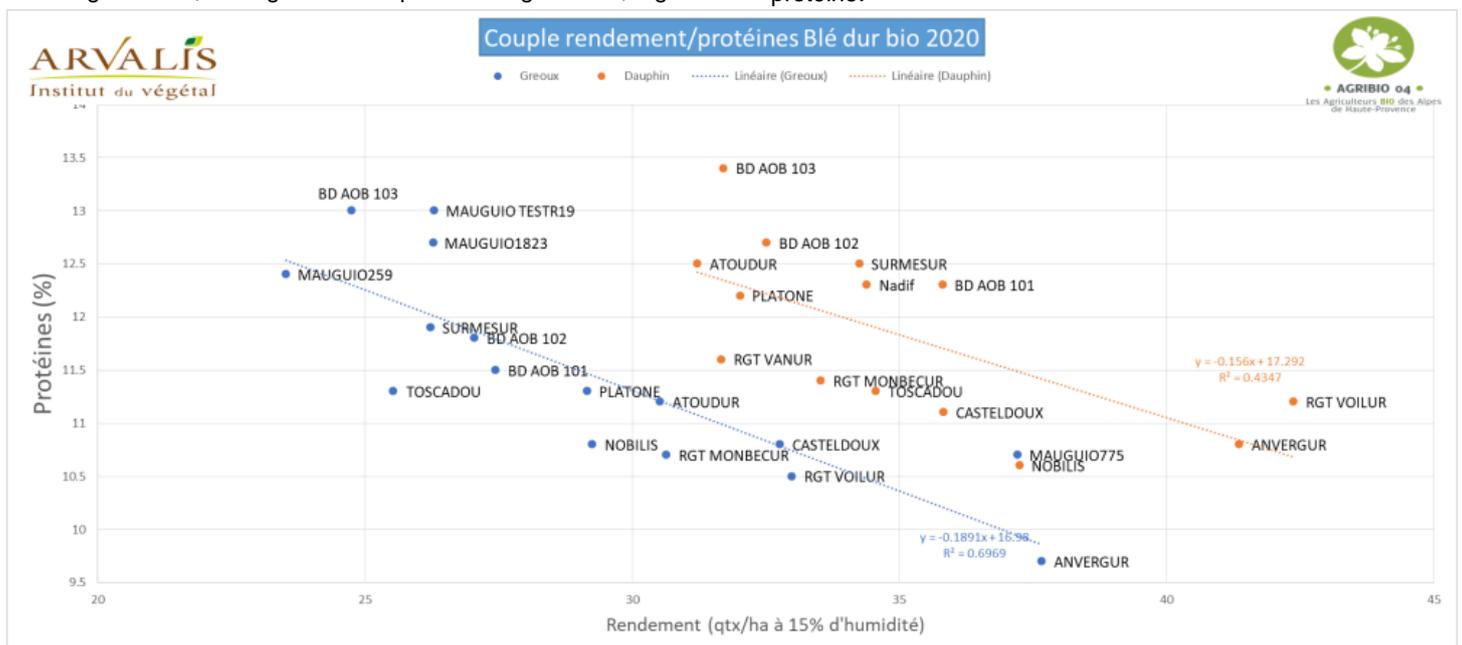
Le comportement des variétés est donc bien discriminé sur ce critère crucial de la relation rendement/ protéines. La Figure ci-dessous présente cette relation pour les deux essais.

A l'une des extrémités, on retrouve Anvergur qui est un peu décevante dans la mesure où elle se situe sur la droite de régression, tant à Dauphin qu'à Gréoux, et pas un peu au-dessus comme c'est en général le cas en « conventionnel ».

A l'autre extrémité Surmesur (rendement limité mais taux de protéines sauvegardé) est un peu au-dessus de la droite à Dauphin, Atoudur et Platone sont aussi sur ce créneau et plusieurs variétés de la génétique INRA (1823 et successeurs) semblent intéressantes à suivre. Des variétés bien connues pour leur tolérance aux maladies foliaires : Nobilis, RGT Voilur ou Casteldoux, n'apportent rien ou peu (RGT Voilur à Dauphin ?) en terme de relation rendement/ protéines.

En termes de conseils on ré-éditera donc la recommandation suivante : en sol profond ou irrigué finissant bien mieux vaut privilégier des variété « auto-limitantes » en rendement comme Surmesur .

Quand on va vers les sols séchant à finition difficile on pourra s'autoriser des variétés plus productives (type Anvergur), comptant sur le climat pour concentrer la protéine.



Résumé des caractéristiques des variétés blé dur en agriculture biologique

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

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

Rendements 2020

Les essais 2019- Méditerranée-Rhône Alpes

- 5 essais ont été réalisés en 2019-2020, parcourant bien les conditions de croissance régionales en 2019-2020 :
- 2 semis précoces touchés par la sécheresse de mars à mi-avril, et pour Mondragon, par l'excès d'eau à l'implantation.
- 1 semis intermédiaire à Eure (26), irrigué.
- 2 semis de janvier marqués par la sécheresse précoce mais bien rattrapés par les pluies d'avril.

Conduite des essais

	Basse Vallée du Rhône	Vallée du Rhône	Coteaux de Provence	Plaine de Valence	Plateau de Valensole
Région	Fourques	Mondragon	Gréoux	Eure	Montagnac
Commune	30	84	13	26	04
Département	JF Emanuel	A Sabatier	JP Bonelli	M Peyrard	M Feutray
chez	Argilo limoneux sur nappe	Argilo-limoneux profond	Argilo-calcaire moyen	limono-argileux profond	Argilo-calcaire superficiel
Sol	220 + Nappe	160	120	200	70
Réserve Utile (mm)	90	80-90	80-90	90-100	45
Rendement potentiel (expé)	Blé dur	Tournesol	Soja	Tournesol	Tournesol
Précédent	57	105	32	49	10
Reliq. azoté /90 cm	13/01	13/11	09/01	16/12	29/10
Date semis	350	300	380	324	300
Densité	220	225	170	200	208
Azote total	3	4	3	3	4
nb d'apports	2	4	2	2	3
Fongicides (nb)	0	0	70	53	0
Irrigation (mm)	0	0	2	2	0
irrigation (nb)	28/04	25/04	10/05	04/05	01/05
Epiaison	30/06	25/06	08/07	30/06	15/07
Récolte	Semis très tardif, implantation médiocre. Piétin échaudage dès mars. Oidium, septoriose et cricocères traités tardivement.	Levée difficile (croûte). Stress hydrique de mi-mars à mi-avril. Rouille jaune début mars qui a repiqué début avril. Rouille brune mi-mai.	Semis très tardif, levée longue et hétérogène. Ray grass présents sans conséquence sur le classement variétal. Stress hydrique de mi-février à mi-avril (azote mal valorisé).	Semis tardif, levée rapide. Croissance régulière, excellent remplissage. Maladies tardives (oidium, rouille brune) sur non traité.	Bonne implantation, précoce. Très fort stress hydrique en montaison . Gel fin mars sans dégât visible. Fusariose assez bien contenue.

Elaboration du Rendement

Plantes/m ²	175	233	301	230	300
Epis/m ²	405	355	488	442	320
Grains/épi	42.3	43.6	23.8	43.0	38.4
Grains/m ²	17135	15479	11599	19008	12300
PMG	39.1	47.0	58.4	51.6	53.3
Poids/épi (g.)	1.65	2.05	1.39	2.22	2.05
Rendement	67.0	72.8	67.7	98.1	65.6
ETR	4.85	1.98	2.86	2.10	3.5
répétitions	3	3	3	3	4
Qualité					
PS	81.4	81.6	81.6	84.4	83.5
Protéines (%)	14.8	15.0	13.1	11.6	14.2

Impact de l'année sur les essais

Les contraintes majeures de l'année ont atteint les plateformes en Méditerranée et Rhône-Alpes :

- **Un automne exceptionnellement pluvieux :**

Du 27/10 au 20/12, il a été très difficile de semer partout. Sur les plateformes, seulement deux ont été semées à date « classique », dont une mi-novembre qui a subi un excès d'eau par la suite.

- **Un hiver exceptionnellement doux :**

Les températures plus élevées que la normale ont causé la présence tardive de pucerons capturés à l'aide de pièges positionnées sur les différentes plateformes.

Sur les plateformes, des dégâts ont été observés à Mondragon: présence de petits ronds de blés chétifs impactés tout le long de leur cycle.

- **Une sécheresse de début février à mi-avril :**

Peu de créneaux favorables à une bonne efficacité de l'azote sur les plateformes. Les semis de janvier sont ceux qui en ont le plus souffert, avec des premiers apports parfois tardifs. Le stress hydrique s'est superposé à ce stress azoté. Sur les plateformes où cela a été possible, une irrigation (ou plus) a été réalisée (Gréoux les Bains et Eurre).

- **Des pluies régulières de mi-avril à mi-mai**

Les pluies d'avril et mai ont assuré de bonnes conditions de remplissage. Sur les semis tardifs (Fourques par exemple), cela a sauvé le potentiel de rendement.

Sur les plateformes semées tardivement (Fourques, Eurre, Gréoux les Bains) un deuxième étage d'épi a été formé plus tardivement grâce à ces pluies.

Le nombre moyen d'épi/m² de l'année sur le réseau d'essai est ainsi supérieur à 10% à celui des 4 dernières années (Figure 1). Le poids des grains/épi baisse quant à lui de 13% (Tableau 1): les épis de ce deuxième étage étaient de plus petites tailles.

Ces pluies n'ont causé aucune verse sur nos essais. Elles ont favorisé la présence de maladie (septoriose, rouille brune, fusariose) mais qui n'ont été visibles que sur la partie non traitée, témoignant d'une protection fongicide efficace sur les blocs traités.

- **Par rapport aux années 2015-2018 :**

- Les taux de protéines sont bons : 13.7 en moyenne.
- Le PS est dans la moyenne contrairement aux PS de la collecte dans la Région
- Le rendement est en retrait de 5% en raison du retard dans les semis (en 2018, le semis le plus tardifs avait eu lieu le 11/12).

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).

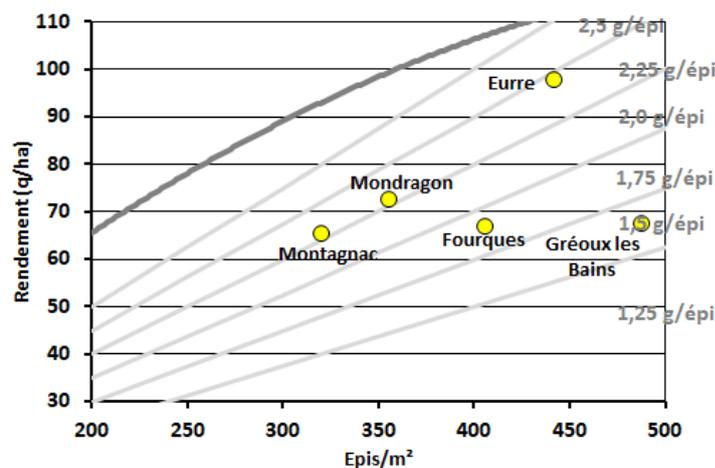


Tableau 1 : Rendement et Qualité moyens sur le réseau d'essais variétés Méditerranée Rhône-Alpes (5 essais stables d'une année à l'autre).

2018, très abimée par les pluies tardives, n'est pas comptée dans la moyenne

	2015	2016	2017	(2018)	2019	moyenne 2015-2019	2020	2020/4 ans écart
Plantes/m ²	235	227	250	237	260	243	248	+ 2 %
Epis/m ²	356	374	371	411	359	365	402	+ 10 %
Grains/épi	40.9	38.9	42.8	35.1	43.1	41.4	38.2	-8%
Grains/m ²	14563	14539	15878	14434	15477	15114	15104	0%
PMG	50.4	53.1	52.4	41.5	50.9	51.7	49.9	-4%
Poids/épi (g.)	2.06	2.06	2.24	1.46	2.19	2.14	1.87	-13%
Rendement	73	77	83	60	79	78	74	-5%
PS	82.0	82.8	81.6	75.6	82.5	82.2	82.5	0.0
Protéines (%)	12.5	13.7	13.8	14.6	13.4	13.35	13.7	+ 0.3

Histoire de chaque essai

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.

La culture est un 2^{ème} blé.

Potentiel = 80 q/ha

La parcelle est labourée tardivement, début janvier, dans des conditions de ressuyage imparfaites. La préparation est motteuse et hétérogène.

Le semis est réalisé dans un sol très humide.

La levée est lente : 3 semaines et demi nécessaires.

Mi-mars, au stade épi 1 cm, les premiers signes de sénescence anticipée des feuilles sont visibles. Ils s'accroissent début avril. La présence de piétin échaudage sur les racines est nette, spécialement en fond de labour où sont accumulées les pailles peu décomposées du précédent blé. A la récolte, les parties touchées par le piétin ont été éliminées.

De la fusariose du plateau est quant à elle également suspectée.

La croissance de la culture s'améliore nettement avec l'épisode pluvieux de début avril permettant enfin un accès à l'azote.

Les blés profitent de ces pluies pour former un deuxième étage d'épis, qui sera observable sur de nombreuses parcelles de la Région. Ces épis bien que petits, participent au rendement final par leur nombre mais ont retardé les moissons sur ces parcelles, parfois de plus de 5 jours.

Des chardons en densité irrégulière mais localement élevée apparaissent début avril et se développent facilement dans ce blé peu compétitif.

Mi-avril, une forte attaque de criocères est à signaler. Presque 50% de la dernière feuille étalée est touchée. Un traitement est réalisé pour calmer l'attaque.

La rouille brune apparaît mi-mai sur la partie non traitée; son développement est lent et n'impactera que peu les blés.

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.

Le semis a été réalisé sur un lit de semences humides, mi-novembre entre deux épisodes pluvieux.

La levée a été très lente : elle a été suivie de violents épisodes orageux. Une croûte s'est ensuite formée..

La rouille jaune apparaît début mars sur le blé alors en cours de montaison. Un premier traitement a été immédiatement réalisé. Elle a ensuite repiqué 20 jours après nécessitant une deuxième intervention 10 jours avant dernière feuille étalée. Elle a touché pratiquement toutes les variétés à l'exception de certaines qui ont montré une très bonne tolérance. Face à l'intensité de l'attaque, le premier traitement a été réalisé sur la zone traitée mais aussi non traitée. Les traitements suivants ont été réalisés uniquement sur la zone traitée.

Des folles avoines apparaissent avec les pluies d'avril et mai ; leur présence est faible sur l'essai varié.

Des petits ronds de JNO ont été visibles en début de montaison et ont impacté jusqu'à la fin la croissance des blés touchés. Ces blés sont rentrés plus rapidement en sénescence.

L'épisode de sécheresse entre mi-mars et mi-avril a rendu très difficile la valorisation de l'apport d'azote courant montaison. Le blé est entré en stress hydrique et a commencé à perdre les feuilles les plus basses.

La rouille brune n'est arrivée que mi-mai. Elle a engendré de la sénescence précoce sur les variétés concernées. Globalement, elle n'a pas eu d'impact sur le potentiel.

Montagnac (04) – Plateau de Valensole

Sol superficiel, caillouteux

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

Potentiel = 40 q/ha

L'essai a été semé fin octobre sur un sol frais et sans résidus. Le semis a été suivi d'une pluie quelques jours après.

La levée a été rapide et homogène.

L'essai a marqué un important stress hydrique à partir de mi-février jusqu'à mi-avril. Il a été notable fin montaison avec les feuilles du bas qui ont commencé à jaunir.

La croissance de la culture s'améliore avec le retour des pluies mi-avril. Les variétés plus tardives, en profitent davantage que les variétés plus précoces.

Le contrôle des adventices est très bon.

La totalité de l'essai était protégée contre les maladies. Pas de maladie observée hormis un peu de fusariose en fin de campagne.

Le remplissage des grains se déroule dans un climat assez favorable.

Le rendement final est très bon pour ce milieu avec un bon remplissage des grains. Le taux de protéines est bon.

Gréoux les Bains

Alluvions du Verdon

La parcelle est située sur les alluvions du Verdon, mais sans nappe phréatique proche.

Potentiel : 70-80 q/ha.

Le semis est réalisé début janvier, en sol motteux et humide.

La levée est longue et hétérogène.

L'essai subi un stress hydrique à partir de mi-février. Une irrigation sera réalisée au stade épi 1 cm pour limiter ce stress et faire passer l'azote.

Présence d'un peu de Ray Grass sur la plateforme, qui n'impactent pas le classement variétal.

La rouille jaune fait son apparition en avril sur la partie traitée et non traitée, mais son intensité ne dépassera pas quelques pustules.

Présence de septoriose sur la partie non traitée à partir du mois de mai ainsi que la rouille brune. La partie traitée est correctement protégée et n'est pas impactée.

Eurre (26) – Val de Drôme

Alluvions argileuses profondes

La parcelle est sur des alluvions profondes riches en matière organique. La nappe phréatique de la Drôme est proche.

Potentiel = 80 q/ha

Le semis est réalisé mi-décembre, entre les pluies, en sol frais, riche en résidus.

La levée est assez rapide compte tenu de la date de semis.

La disponibilité en azote précoce est bonne avec des reliquats élevés, dans ces conditions, la croissance hivernale et le tallage sont assez bons.

Le début montaison est marqué par un épisode de sécheresse de mi-mars à fin avril. 2 irrigations ont été réalisées au cours de cette période

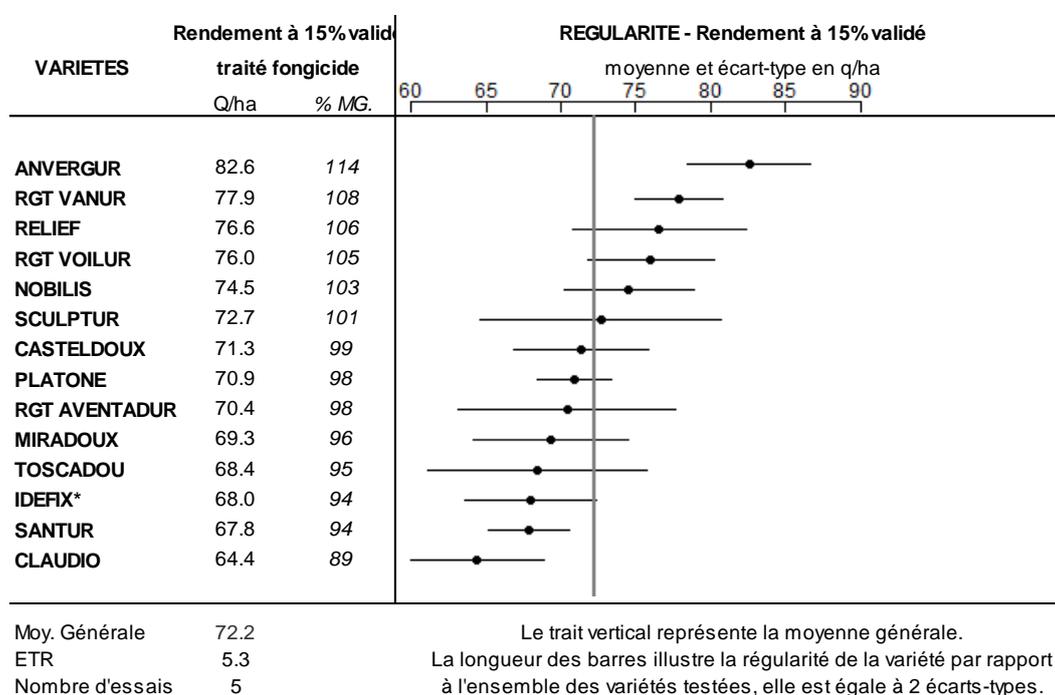
La densité d'épis est bonne compte tenu de la date de semis. Le remplissage des grains se fait dans d'excellentes conditions avec peu de jours.

Classement sur 5 essais Méditerranée-Rhône Alpes

Essais regroupés : Mondragon (84), Montagnac (04), Fourques (30), Eurre (26) et Gréoux les bains (04).

En moyenne sur ces essais 5 groupes de variétés apparaissent :

- Anvergur est statiquement supérieure aux autres.
- RGT Vanur, Relief et RGT Voilur se trouvent un cran en dessous avec toutefois de bons niveaux de rendements. **Relief** tire profit des bonnes conditions de remplissage de l'année.
- Nobilis, Sculptur, Casteldoux et Platone sont intermédiaires. Nobilis confirme sa stabilité, à part à Fourques où elle a fait une contre-performance. Sculptur malgré son ancienneté arrive grâce à sa souplesse et sa précocité à faire un des meilleurs rendements à Mondragon et Gréoux les Bains dans des conditions de levée difficiles.
- Les variétés ultra précoces, Claudio, Santur, RGT Aventadur se distinguent logiquement par un potentiel inférieur. Parmi elles, RGT Aventadur confirme un potentiel supérieur.
- Miradoux et Toscadou sont en retrait de 4.5 q/ha par rapport à la normale. Idéfix, d'origine italienne, pour sa première année déçoit.



Les Rendements en 2020 (en % de la moyenne)

Essais regroupés : Mondragon (84), Montagnac (04), Fourques (30), Eure (26) et Gréoux les bains (04).

La moyenne est réalisée sur les 5 essais regroupés qui ont tous un bon niveau de précision.

Des variétés ont fait des contre-performances en raison d'attaque de maladie. Il s'agit de :

- Sculptur à Fourques : présence d'Oïdium en quantité très importante qui a impacté significativement son rendement.
- Relief à Mondragon, victime de la rouille brune malgré un traitement bien positionné pour la moyenne de l'essai, mais de persistance un peu faible pour cette variété tardive.

Les variétés supplémentaires sont :

- Des mélanges de variétés adaptés à certains types de sol (sol moyen, profond ou séchant).
- Des variétés italiennes précoces (Claudio, Santur et RGT Aventadur).
- Des variétés nouvelles avec peu de référence: Idéfix, Platone.
- Une variété ancienne témoin pour l'étude de la moucheture (Karur)

Les variétés plus précoces (Claudio, Santur, RGT Aventadur) ont moins bien valorisé les dernières pluies au contrario des variétés un peu plus tardives.

Essais regroupés Méditerranée-Rhône Alpes						
	Fourques (30)	Mondragon (84)	Gréoux (04)	Montagnac (04)	Eure (26) (26)	5 essais
Moyenne 9 var.	67.0	72.8	67.7	65.6	98.1	74.2
Ecart type	8.7	4.8	8.9	3.6	4.5	
E.T.R. (q/ha)	4.9	2.0	2.9	2.1	2.1	
Variétés communes à tous les essais						
ANVERGUR	119.6	107.9	113.2	104.5	108.3	110.5
CASTELDOUX	99.8	88.1	104.6	92.9	95.5	96.0
MIRADOUX	90.0	97.7	84.0	101.5	94.3	93.6
NOBILIS	92.4	97.6	100.8	106.0	104.3	100.5
RELIEF	113.4	94.4	98.9	107.3	103.2	103.3
RGT VANUR	108.3	107.5	104.1	97.6	101.2	103.6
RGT VOILUR	104.4	101.4	113.8	95.0	98.7	102.4
SCULPTUR	77.0	106.7	106.7	101.7	97.2	97.9
TOSCADOU	95.1	98.6	74.0	93.4	97.4	92.2
Variétés supplémentaires						
Mélange séchant	99.2	93.4	100.5	101.5		
Mélange moyen	95.8	103.3	103.5	95.0		
Mélange profond	105.0	97.8	104.8	94.3		
IDEFIX	80.8	97.1	94.8	93.4		
PLATONE	93.1	96.7	101.6	89.3	92.0	95.4
RGT AVENTADUR	100.8	101.5	99.2	78.9	88.8	93.6
CLAUDIO	83.9	88.7	84.1	94.3	84.2	86.8
SANTUR	93.0	93.2	88.9	83.6	95.6	91.3
KARUR	101.3	103.3	97.5	106.0	92.0	99.4

Erratum : Erreur sur le % de la moyenne pour la variété Platone dans les premiers résultats du Choisir Méditerranée Rhône Alpes. Prendre en compte le tableau ci-dessus à la place corrigé.

- **En vert** : 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 2020 (en q/ha)

Le rendement moyen des essais 2020, 73 q/ha, correspond à un rendement agricole de 60 à 65 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 %.

- A leur positionnement dans une zone homogène des parcelles agricoles, donc de rendement supérieur à la moyenne du champ.

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						
	Fourques (30)	Mondragon (84)	Gréoux (04)	Montagnac (04)	Eurre (26) (26)	5 essais
Moyenne 9 var.	67.0	72.8	67.7	65.6	98.1	74.2
Ecart type	8.7	4.8	8.9	3.6	4.5	
E.T.R. (q/ha)	4.9	1.98	2.9	2.1	2.1	

Variétés communes à tous les essais

ANVERGUR	80.1	78.5	76.7	68.5	106.2	82.0
CASTELDOUX	66.9	64.1	70.8	60.9	93.6	71.3
MIRADOUX	60.3	71.1	56.9	66.6	92.5	69.5
NOBILIS	61.9	71.0	68.3	69.5	102.3	74.6
RELIEF	76.0	68.7	67.0	70.3	101.2	76.6
RGT VANUR	72.6	78.2	70.5	64.0	99.3	76.9
RGT VOILUR	69.9	73.7	77.1	62.3	96.8	76.0
SCULPTUR	51.6	77.7	72.3	66.7	95.3	72.7
TOSCADOU	63.7	71.7	50.1	61.2	95.5	68.5

Variétés supplémentaires

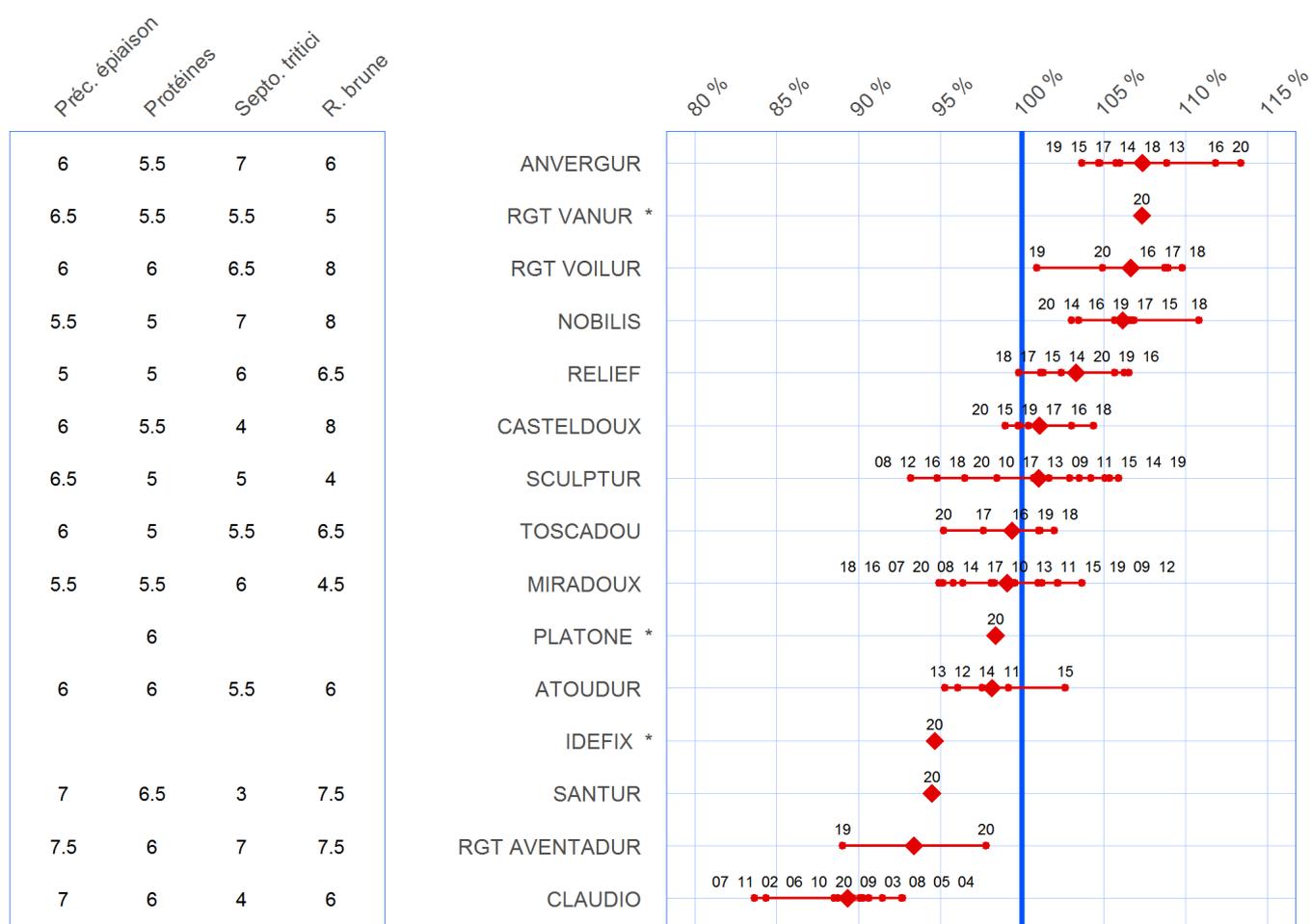
Mélange séchant	66.4	68.0	68.1	66.6		
Mélange moyen	64.2	75.1	70.1	62.3		
Mélange profond	70.4	71.2	71.0	61.8		
IDEFIX	54.1	70.6	64.2	61.2		
PLATONE	62.4	70.3	68.9	58.5	94.0	70.8
RGT AVENTADUR	67.6	73.8	67.2	51.7	87.1	69.5
CLAUDIO	56.2	64.5	57.0	61.8	82.6	64.4
SANTUR	62.3	67.8	60.2	54.8	93.8	67.8
KARUR	67.9	75.2	66.0	69.5	90.2	73.8

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)

Les notes de tolérance aux maladies ainsi que la note protéine et la précocité à épiaison sont indiquées à gauche du tableau pour information.

- Anvergur réalise sa meilleure année en 2020...Mais aucun de nos essais n'a été touché par la verse.
- RGT Vanur, la nouveauté de cette année, a en 2020 un rendement intermédiaire entre Anvergur et RGT Voilur.
- Platone et Idéfix, variétés italiennes récentes, ont des potentiels en retrait.



Tolérance aux maladies

Les maladies en 2020

La pression maladie en 2020 est moyenne dans le Sud-Est : 11% (Figure 1). Les principales maladies de l'année sont la Rouille jaune et la septoriose, dans une moindre mesure la rouille brune et les maladies de l'épi.

Rouille jaune :

Elle est arrivée précocement début mars dans la Vallée du Rhône, et a impacté des semis à la fois précoces et tardifs. Son intensité a contraint les agriculteurs à réaliser 1 à 2 fongicides. Elle a touché des variétés sensibles : Miradoux, Relief, RGT Aventadur, Sculptur mais aussi RGT Voilur qui a montré une certaine sensibilité.

Sur les blés touchés, la surface foliaire a été lourdement impactée (50% de la surface des feuilles concernée).

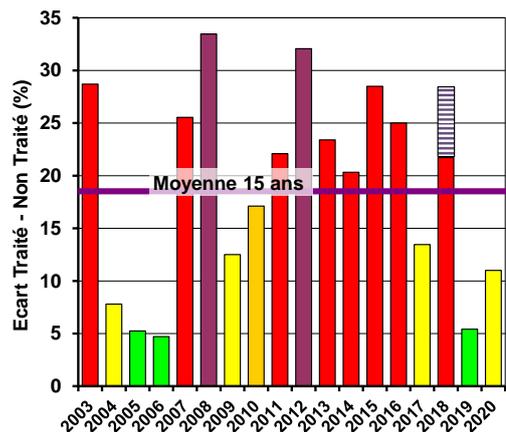
Ce n'était heureusement pas encore les dernières feuilles définitives.

Elle a globalement peu impacté le rendement des agriculteurs qui sont quasiment tous intervenus à temps.

Septoriose :

Elle est apparue début mars, sur les feuilles les plus basses des semis d'automne. Elle est restée sur les feuilles du bas plusieurs semaines avant de remonter sur les dernières feuilles à partir de fin mars. Elle a alors été observée sur les F3 définitives des parcelles touchées. Les pluies d'avril et de mai ont favorisé sa remontée. Un traitement a très souvent été réalisé à dernière feuille étalée pour bloquer son évolution.

Figure 1 : Gain de Rendement moyen apporté par les fongicides Essais Blé dur – Méditerranée Rhône-Alpes Arvalis



Rouille Brune :

Elle est arrivée tardivement dans la Région et sur les essais. Elle a eu peu d'impact hormis sur les variétés les plus tardives sur lesquelles les traitements fongicides n'ont pas été persistants et sur les variétés sensibles.

Maladies de l'épi :

Présentes cette année dans les secteurs les plus arrosés en fin de cycle : dans l'Ouest Hérault (Secteur Béziers) par exemple. Surement du microdochium en cause. Présent également dans le reste de la Région mais avec peu de conséquences sur le rendement.

Oïdium :

Peu présent dans l'ensemble, sauf en Camargue et sur le littoral. Contrôlé dans l'ensemble

Fusariose du plateau :

Présente sur les cultures ayant le plus souffert du stress hydrique. Peu de dégâts globalement.

Classement des variétés non traitées fongicides en 2020- 4 essais Sud

Rendement à 15% validé			REGULARITE - Rendement à 15% validé NTF	
VARIETES	Non Taité Fongicide		moyenne et écart-type en q/ha	
	q/ha	% MG.	45	50
RGT VANUR	73.8	111		
ANVERGUR	73.5	111		
RGT VOILUR	70.4	106		
NOBILIS	69.2	104		
RELIEF	67.4	102		
PLATONE	66.5	100		
CASTELDOUX	66.4	100		
RGT AVENTADUR	66.2	100		
SANTUR	66.2	100		
IDEFIX*	64.7	97		
SCULPTUR	64.5	97		
TOSCADOU	64.2	97		
CLAUDIO	58.9	89		
MIRADOUX	58.2	88		
Moy. Générale	66.4			
ETR	6.0			
Nombre d'essais	4			

* données estimées dans un ou plusieurs lieux

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.

La pression de rouille jaune et brune fait descendre les variétés sensibles (Miradoux, Claudio, Sculptur) mais ne remet pas en cause le classement habituel :

RGT Vanur, avec RGT Voilur et Anvergur, montre un bon comportement maladie et fait le meilleur rendement en non traité. Nobilis confirme sa tolérance.

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.**

En 2020, dans nos essais les maladies ont été plutôt bien contrôlées.

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.

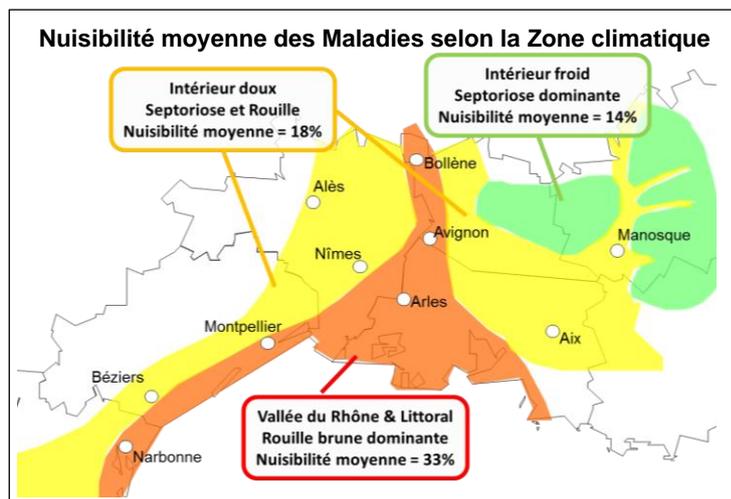
La rouille jaune quant à elle, et présente environ 1 an sur 5. En 2020, elle est arrivée particulièrement tôt.

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 et rouille jaune de l'année**

Platone est intermédiaire: son rendement non traité est proche de celui de Casteldoux également très tolérants aux rouilles. Elle présente sur les essais une sensibilité à la septoriose, à évaluer les prochaines années.



est faible et la septoriose absente des feuilles basses.

Même remarque concernant l'oïdium.

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

NB : La tolérance aux rouilles (brune et jaune) s'érode avec le temps. En 2019, des observations avaient été faites sur Anvergur concernant la rouille brune. En 2020, c'est RGT Voilur qui a montré une plus grande sensibilité à la rouille jaune. Il ainsi encore une fois rappelée l'importance de diversifier les variétés implantées afin de limiter ce risque.

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.

Classement variétal pluriannuel

Une partie de l'essai ne reçoit aucun fongicide. L'autre en reçoit 1 à 3 (cette année exception de 4 fongicides à Mondragon avec 2 fongicides pour la rouille jaune) selon la pression de maladies. L'écart, exprimé en % du rendement traité, donne la nuisibilité des maladies récupérable grâce aux fongicides.

Le tableau ci-dessous donne un portrait des variétés en matière de tolérances aux maladies foliaires.

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.

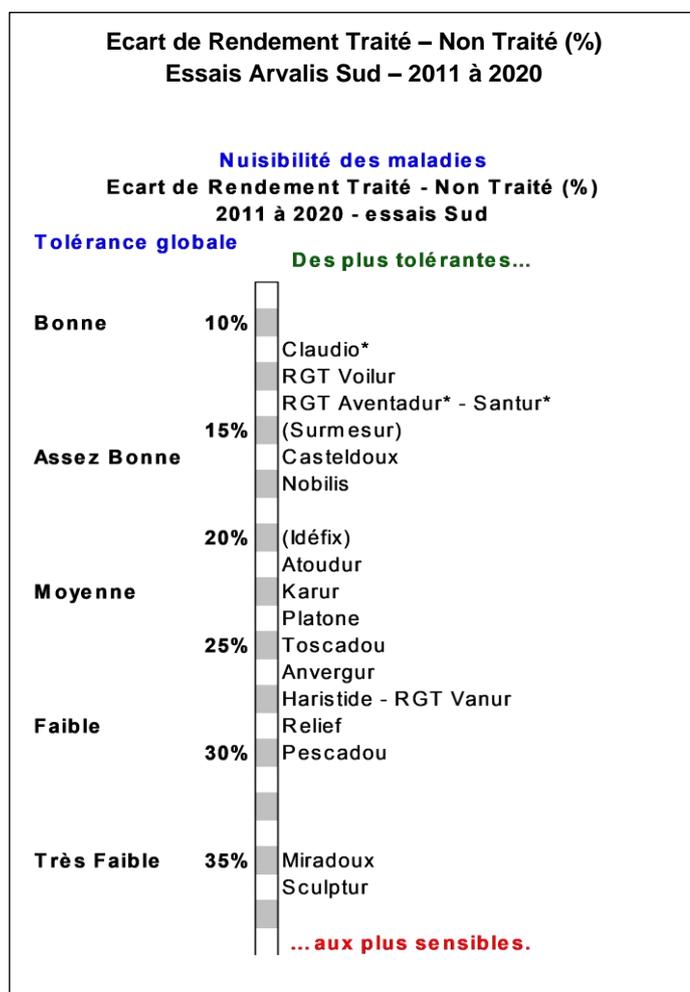
Ceci n'est vrai que si elles sont nettement en avance sur les autres. En semis tardif, ou en région à hiver froid, cet avantage se réduit fortement.

Au contrario les variétés plus tardives sont exposées aux risques maladies plus longtemps. Ca été le cas en 2020 avec Relief sur la plateforme de Mondragon, qui a été impactée par la rouille brune tardive.

Les nouveautés de l'année, Platone et Idéfrix, semblent avoir une tolérance globale aux maladies moyenne. A confirmer les années à venir.

On distingue dans le tableau ci-dessous :

- Les tolérantes à la fois à la rouille brune ou à la septoriose : RGT Voilur.
- Les intermédiaires un peu sensibles à tolérantes à la rouille brune ou la septoriose : Anvergur.
- Les sensibles à la Septoriose : Casteldoux, Relief et les sensibles aux rouilles : Miradoux et Sculptur.
- Nobilis est peu sensible à la rouille et à la septoriose, mais sensible à l'oïdium.



Sensibilités des Variétés de Blé dur par Maladie
des plus tolérantes aux plus sensibles selon nos observations en Méditerranée-Rhône Alpes

légende

	Excellente tolérance		Sensible
	Bonne tolérance		Très sensible
?	tolérance qui s'érode, à suivre		

	Oïdium	Septoriose	Rouille Brune	Rouille jaune
Les plus tolérantes				
RGT Voilur				
Nobilis				
Tolérantes aux rouilles				
Casteldoux				
Platone				
Surmesur				
Tolérantes à la septoriose				
RGT Vanur				
Anvergur				
Moyennes à la rouille brune				
Karur				
RGT Aventadur				
Assez sensibles à la septoriose et à				
Atoudur				
Santur				
Toscadou				
Sensibles à la rouille brune				
Claudio				
Relief				
Très sensibles aux maladies				
Miradoux				
Sculptur				

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 2020, le PS moyen est de l'ordre de 77-78. C'est une année à faible PS. Les pluies au printemps ont été favorables à une bonne finition du remplissage du grain, mais la verse a fait chuter les PS.

Pour rappel, **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. La verse, perturbe également l'alimentaire de la plante.

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 2020, les PS sont bons dans nos essais (moyenne de 82.5). Il n'y a pas eu de verse.

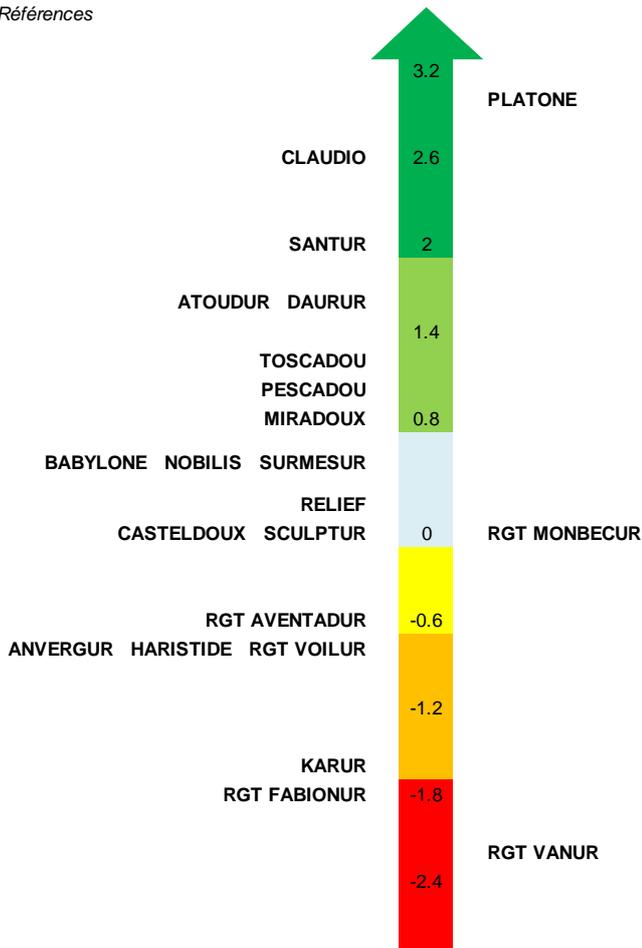
Globalement le classement variétal est conforme à celui établie les années précédentes.

Platone atteint le niveau des meilleurs

RGT Vanur et Idéfix sont au contraire parmi les plus faibles.

Poids spécifiques – Ecart à la moyenne Synthèse 1997-2019

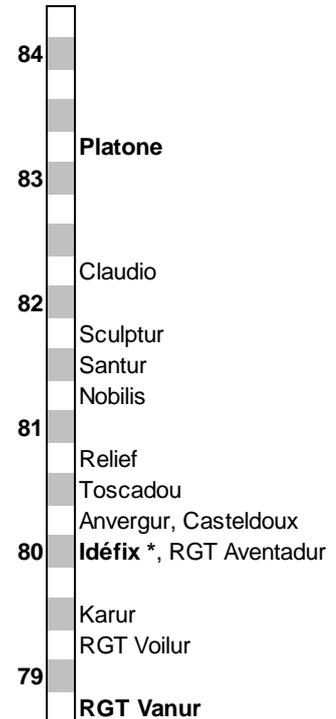
Références



Source: essais pluriannuels post-inscription (ARVALIS) et inscription (CTPS/GEVES)

Poids spécifique 2020 Méditerranée et Sud-Ouest, 10 essais Arvalis Sud

Des plus élevés...



... aux plus faibles

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 **Nobilis et Sculptur** 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**

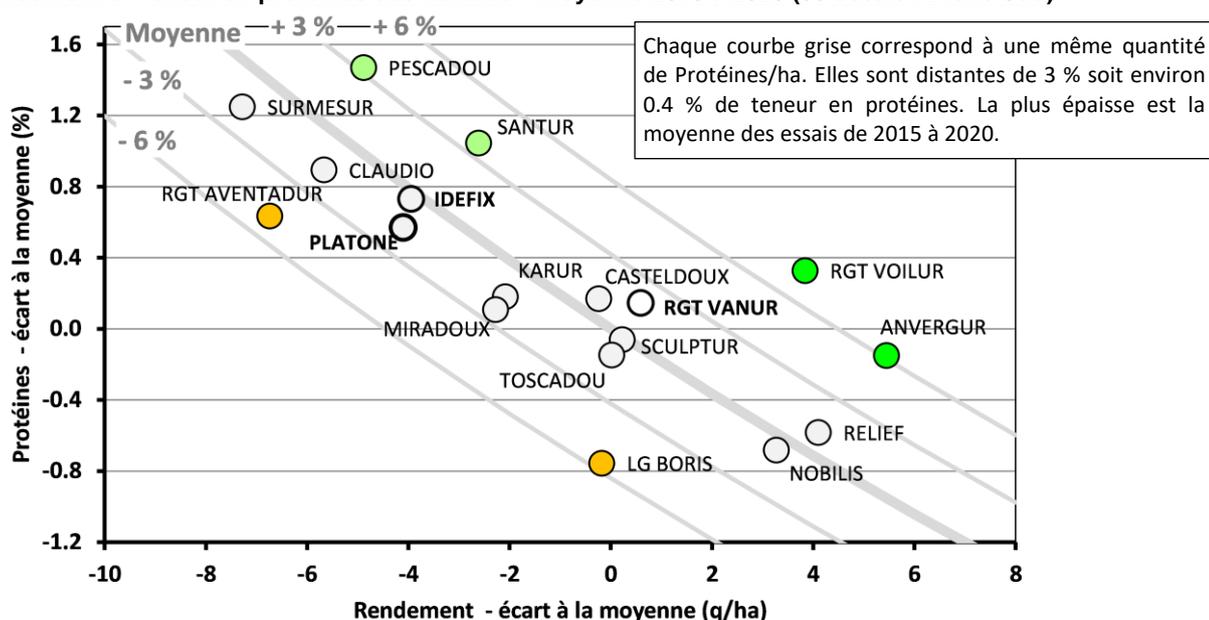
- **La capacité à produire des protéines**
- Certaines variétés produisent plus ou moins de protéines/ha.
- Avec les variétés les moins performantes (● sur le graphe), RGT Aventadur, semble être moins

- **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.

performante, mais elle est observée depuis seulement quelques années, davantage d'années seront nécessaires pour se faire une idée de son véritable potentiel.

- Les variétés les plus performantes (● sur le graphe), **Anvergur et RGT Voilur** 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.
- **Santur et Pescadou** ont aussi une teneur en protéines supérieure à celle des variétés de rendement voisin
- **Platone et Idéfix** sont dans la moyenne de la courbe de dilution.
- **RGT Vanur** a une assez bonne aptitude à produire des protéines.

Rendement et Teneur en protéines des variétés – Moyenne 2015 à 2020 (53 essais Arvalis Sud)



Agronomie

Précocité

Sous le climat méditerranéen français, la sécheresse est pénalisante pendant le **remplissage du grain (mai)** mais aussi en **fin d'hiver (mars)** comme c'est les cas depuis 2 ans. 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 et RGT Aventadur en sont les leaders. Santur**, plus productive que Claudio, affronte 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. **Nobilis et 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 (à part à Fourques en 2020), Relief, RGT Voilur.**

RGT Vanur semble être sur le créneau de Sculptur, à confirmer l'année prochaine.

Mais un tel écart de date de semis ne fait gagner que 3 jours à l'épiaison pour la grande majorité des variétés.

- **Précocité variétale**

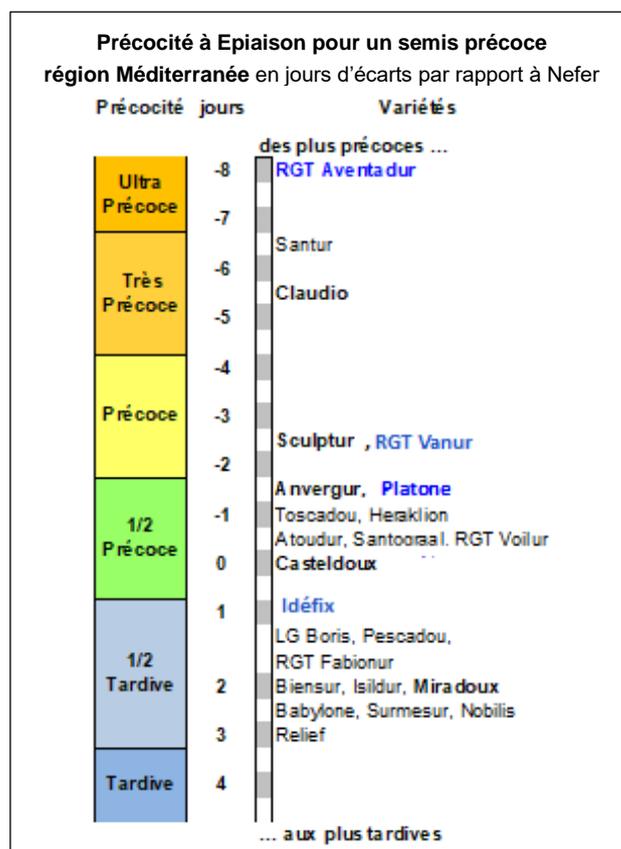
Entre Claudio, une des variétés les plus précoces cultivable dans la région et **Miradoux**, la 1/2 tardive la plus cultivée, il y a un écart de 7 jours à l'épiaison.

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 !

Platone est demi précoce comme Anvergur.

Idéfix a été demi précoce dans nos essais Méditerranée et demi tardive au niveau nationale (présente dans le Sud-Ouest). Nous l'avons placé entre les deux en attente de références supplémentaires.



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 (voir partie fertilisation)
- 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.

Ci-dessous se trouve la synthèse nationale des essais réalisés entre 2007 et 2018 concernant la tolérance à la verse de différentes variétés.

La synthèse entre 2007 et 2019 sera disponible dans le CHOISIR National

Tolérance à la verse Synthèse nationale 2007 à 2018 – CTPS & Arvalis

Tolérance globale		
des plus tolérantes ...		
		8
Très Bonne		7.5
	DAKTER PESCADOU RGT FABIONUR	7
Bonne		6.5
	NOBILIS SY BANCO	6
Moyenne		5.5
	KARUR MIRADOUX RELIEF	5
Faible		4.5
		4
Très Faible		3.5
		3
		2.5
... aux plus sensibles		

Elaboration du rendement

Rendement = Epis/m² x Grains/épi x 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).

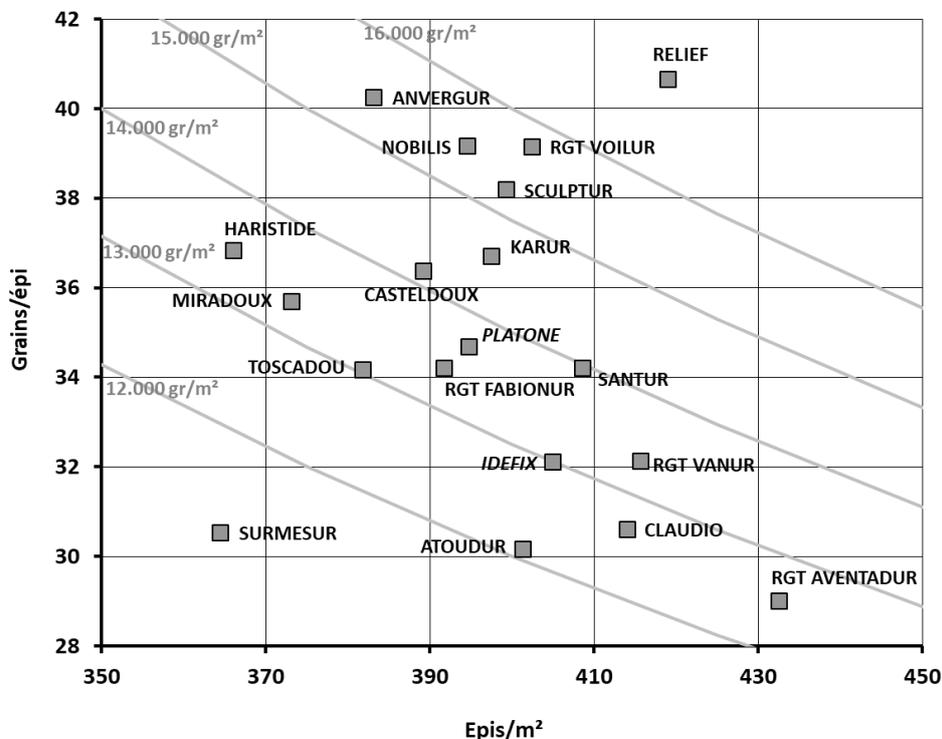
NB : La position des nouvelles variétés est encore peu précise

Densité d'épis et Fertilité

L'année 2020 est marquée par un nombre d'épis plus élevé : les variétés ont réussi à valoriser les dernières pluies pour former un deuxième étage d'épis plus tardifs. Il y a ainsi une tendance à une augmentation du nombre d'épis sur plusieurs variétés : Toscadou, Karur, RGT Voilur, Sculptur, Nobilis et un maintien sur les autres par rapport à 2019.

RGT Vanur a construit son rendement avec un nombre important d'épi, mais semble peu fertile.

Platone se situe comme intermédiaire avec à la fois un nombre moyen d'épi et un nombre moyen de grains.



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.

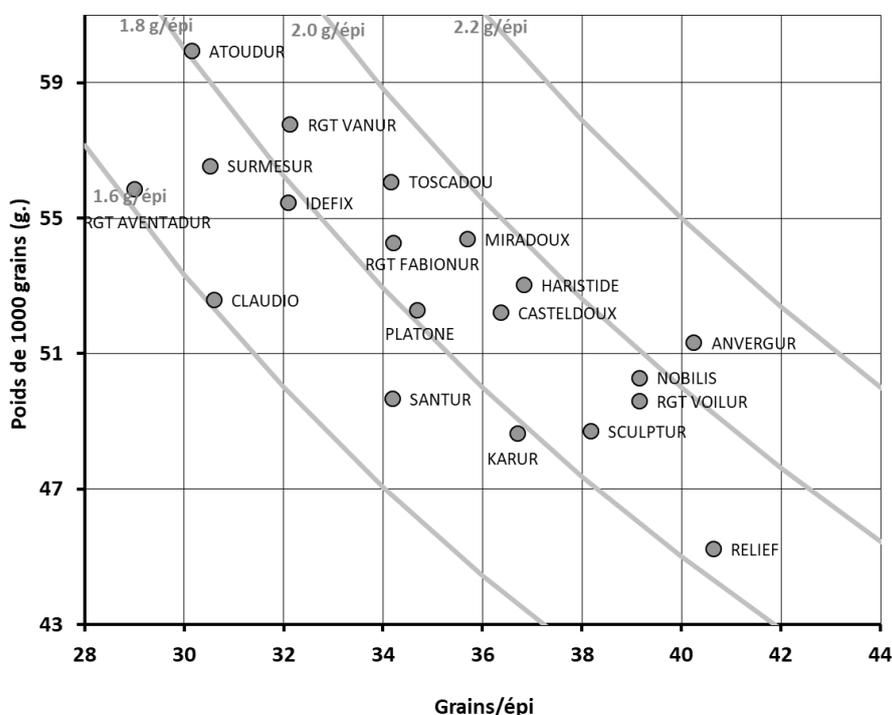
Les variétés à gros grain sont réputées plus adaptées aux sols séchants.

Ce n'est pas systématique.

C'est toutefois vrai pour **Atoudur** et **Toscadou** et probablement pour **Santograal** (peu d'essais toutefois).

RGT Vanur montre un PMG très important est une fertilité plutôt-faible, ce qui risque de lui donner peu de souplesse.

Platone a un PMG moyen et une fertilité moyenne.



Catalogue des variétés

Le catalogue suivant est le catalogue de l'année dernière. Le nouveau catalogue actualisé sera disponible dans le CHOISIR National.

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

* Attention aux risques de contournements

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

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

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

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

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

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

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 fongicide-insecticide

Spécialités	Dose l/q	Substances actives	CARIE	FUSARIOSES		PIETIN ECHAUDAGE
				<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 XL (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	(*)		▲	▲
PREPPER	0,2	Fludioxonil 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	(*)			▲
RUBIN PLUS	0,15	Fludioxonil 33,3 g/l Tritinoconazole 33,3 g/l Fluxapyroxad 33,3 g/l	(*)			▲
VIBRANCE GOLD	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l Sedaxane 50 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 fongicide-insecticide (*italique*)

Spécialités	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.

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

(2) Spécialité anti-piétin échaudage à associer à un traitement fongicide pour le contrôle des autres maladies.

(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.

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2020

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			
CYTHRINE L	0,25	Cyperméthrine 100 g/l			
CYTHRINE MAX, PROFI CYPERMAX, CYPLAN MAX	0,05	Cyperméthrine 500 g/l			
DECIS EXPERT, SLPIT EXPERT, KESHET	0,075	Deltaméthrine 100 g/l			
DECIS PROTECH, DECLINE 1.5 EW, DELTASTAR, VIVATRINE EW	0,5	Deltaméthrine 15 g/l			
FASTAC	0,2	Alphaméthrine 50 g/l			
FURY 10 EW, MINUET 10 EW, SATEL	0,15	Zétacyperméthrine 100 g/l			
KARAKAS, ALICANTE, CORDOBA	0,075	Lambda-cyhalothrine 100 g/l			
KARATE K, OKAPI liquide, OPEN	1	Lambda-cyhalothrine 5 g/l + pyrimicarbe 100 g/l			
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAIBE PRO, KARIS 10 CS, SPARK, LAMBDASTAR, ENVERGURE, ESTAMINA, PROFI LAMBDA 100 CS, TARAK	0,075	Lambda-cyhalothrine 100 g/l			
MAGEOS MD, CLAMEUR	0,07	Alphaméthrine 150 g/kg			
MANDARIN GOLD, JUDOKA GOLD, TATAMI GOLD, TOLEDE GOLD, COUNTRY GOLD	0,125	Esfenvalérate 50 g/l			
MAVRIK FLO, TALITA MAVRIK SMART, TALITA SMART, KLARTAN SMART	0,2	Tau-fluvalinate 240 g/l			
NEXIDE, ARCHER	0,075	Gamma-cyhalothrine 60 g/l			
SUMI-ALPHA, GORKI	0,25	Esfenvalérate 25 g/l			
TEPPEKI	0,14	Fonicamide 500 g/kg	▲		

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

Efficacité  Bonne  Moyenne  Faible

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2020

Recommandations

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. Les insecticides disponibles ont une action de contact, avec une persistance d'action assez limitée. Un traitement trop précoce est donc une assurance illusoire : **ne pas traiter par rapport à un stade mais seulement en présence des ravageurs** et en suivant les recommandations, ne pas intervenir avant.

Pucerons vecteurs de la JNO : Le traitement insecticide est recommandé en présence de 10 % de plantes habitées par au moins un puceron, ou si les pucerons sont encore observés au bout de 10 jours. Selon les conditions climatiques la période à risque peut se prolonger. Les plantes restent sensibles à la JNO jusqu'à début montaison environ.

Cicadelle *Psammotettix alienus* vectrice de la maladie des pieds chétifs

: la présence de cette cicadelle peut être appréciée par piégeage sur plaque engluée jaune. L'intervention est 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 1^{ères} attaques.

Lutte contre les limaces

Spécialités molluscicides

Spécialité	Substance active % poudre	Stockage séparé	Application en plein en surface		Application avec la semence
ALLOWIN QUATRO, AGRILIMACE EVO	Métaldéhyde 4 %	Oui	40 granulés/m ²	5 kg/ha	4 kg/ha
CARAKOL BLUE, METALIXON BLUE, SKAELIM BLUE, WARIOR BLUE, LIMARION B, HELITOX B	Métaldéhyde 5 %	Oui	36 granulés/m ²	7 kg/ha	Non préconisé
CLARTEX NEO	Métaldéhyde 4 %	Oui	30 granulés/m ²	5 kg/ha	4 kg/ha
CONTRE LIMACES 3%, LIMADISQUE, MOLLUSTOP 3%	Métaldéhyde 3 %	Oui	45 à 50 granulés/m ²	6 kg/ha	6 kg/ha
COPALIM SR, SEMALIM SR	Métaldéhyde 5 %	Oui	35 granulés/m ²	7 kg/ha	Non préconisé
DELICIA LENTILLES ANTILIMACES, METADISQUE	Métaldéhyde 3 %	Oui	60 à 66 granulés/m ²	6 kg/ha	6 kg/ha
ELIREX 110	Métaldéhyde 4 %	Oui	Non préconisé		4 kg/ha
EXTRALUGEC granulés "TECHN'O"	Métaldéhyde 5 %	Oui	36 granulés/m ²	7 kg/ha	7 kg/ha
FERREX, LIMAFER, TURBOPADS, TURBODISQUE (a)	Phosphate ferrique 2,5 %	Non	60 - 66 granulés/m ²	6 kg / ha	6 kg/ha
GENESIS "TECHN'O"	Métaldéhyde 5 %	Oui	40 granulés/m ²	7 kg/ha	7 kg/ha
GUSTO 3, BALESTA, SURIKATE, OPPOSUM, TASTE	Métaldéhyde 3 %	Oui	90 granulés/m ²	11,5 kg/ha	Non préconisé
IRONMAX MG (a)	Phosphate ferrique 2,42 %	Non	Non préconisé		7 kg/ha
IRONMAX PRO (a)	Phosphate ferrique 2,42 %	Non	42 granulés/m ²	7 kg/ha	7 kg/ha
MAGISEM PROTEC	Métaldéhyde 4 %	Oui	Non préconisé		4 kg/ha
METAPADS	Métaldéhyde 3 %	Oui	35 granulés/m ²	6 kg/ha	6 kg/ha
METAREX DUO	Métaldéhyde 1 % + Phosphate ferrique 1,62 %	Non	30 granulés/m ²	5 kg/ha	5 kg/ha
METAREX INO, AFFUT TECH, HELIMAX PRO	Métaldéhyde 4 %	Oui	30 granulés/m ²	5 kg/ha	4 kg/ha
SEEDMIX (a)	Phosphate ferrique 2,97 %	Non	Non préconisé		7 kg/ha
SLUXX HP, BABOXX (a)	Phosphate ferrique 2,97 %	Non	60 granulés/m ²	7 kg/ha	7 kg/ha
TECHN'O INTENS	Métaldéhyde 2,5%	Non	35 granulés/m ²	5 kg/ha	4 kg/ha
XENON PRO	Métaldéhyde 4 %	Oui	30 granulés/m ²	5 kg/ha	4 kg/ha

(a) Autorisé en agriculture biologique.

Légende : Efficacité Moyenne ou irrégulière Non préconisé Manque d'informations

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2020

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

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 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.

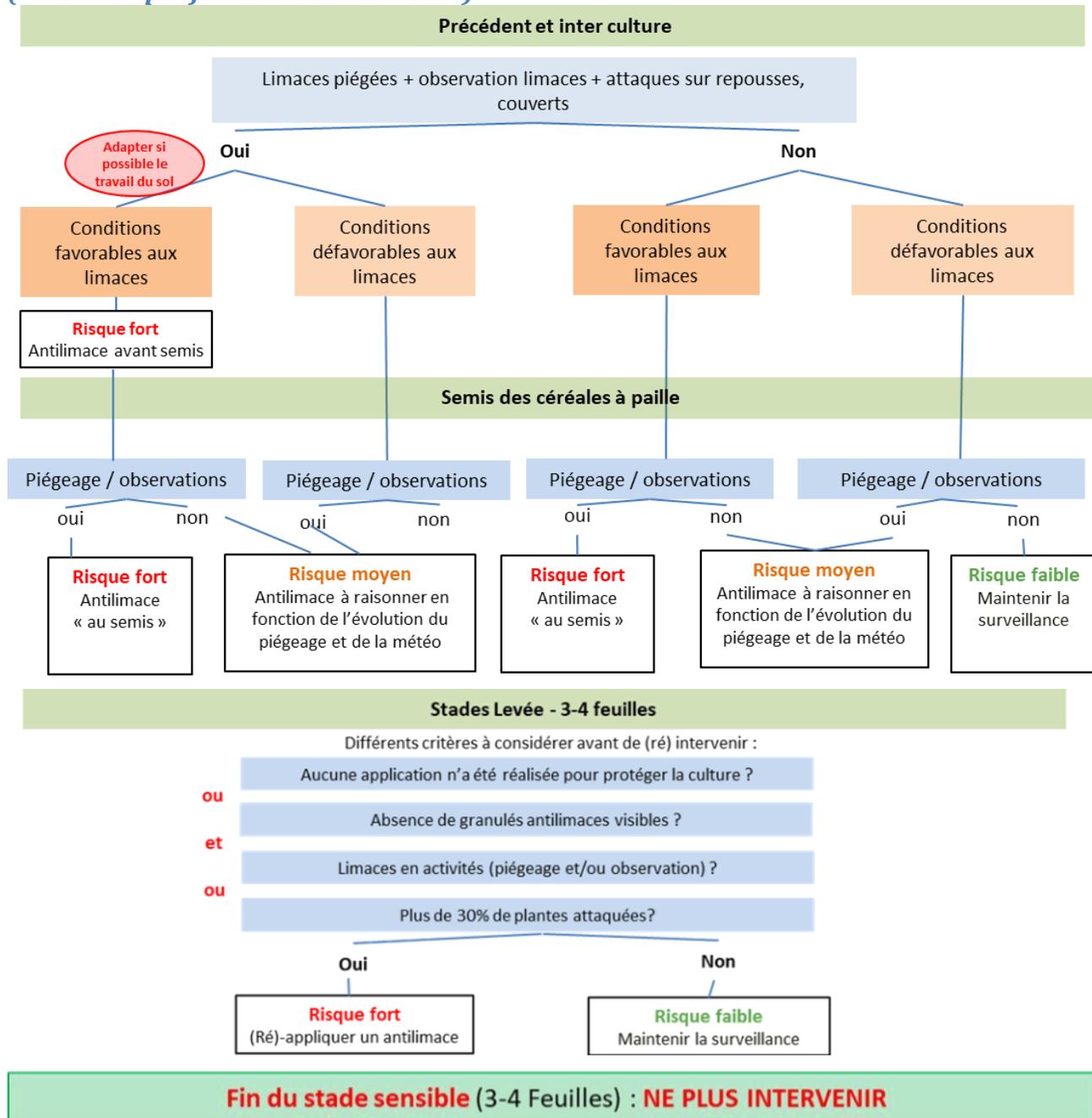
Choisir un produit de qualité et soigner l'application pour appliquer la bonne dose de manière homogène. L'épandage de granulés en plein donne les meilleurs

résultats. Attention respect des 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.

Règles de décision de la protection des céréales à paille contre les limaces (issues du projet CASDAR RESOLIM)



Semis

Date de Semis

• **2020, tout comme l'année dernière, est venu nous rappeler que 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.

• Certes le retrait du Gauchon fait craindre les insectes d'automne mais dans la Région, l'impact d'un semis tardif sur le potentiel de rendement semble pour l'instant supérieur à celui de la JNO (la situation peut bien évidemment évoluer, notamment si les hivers continuent à s'adoucir).

On conseille donc de 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.

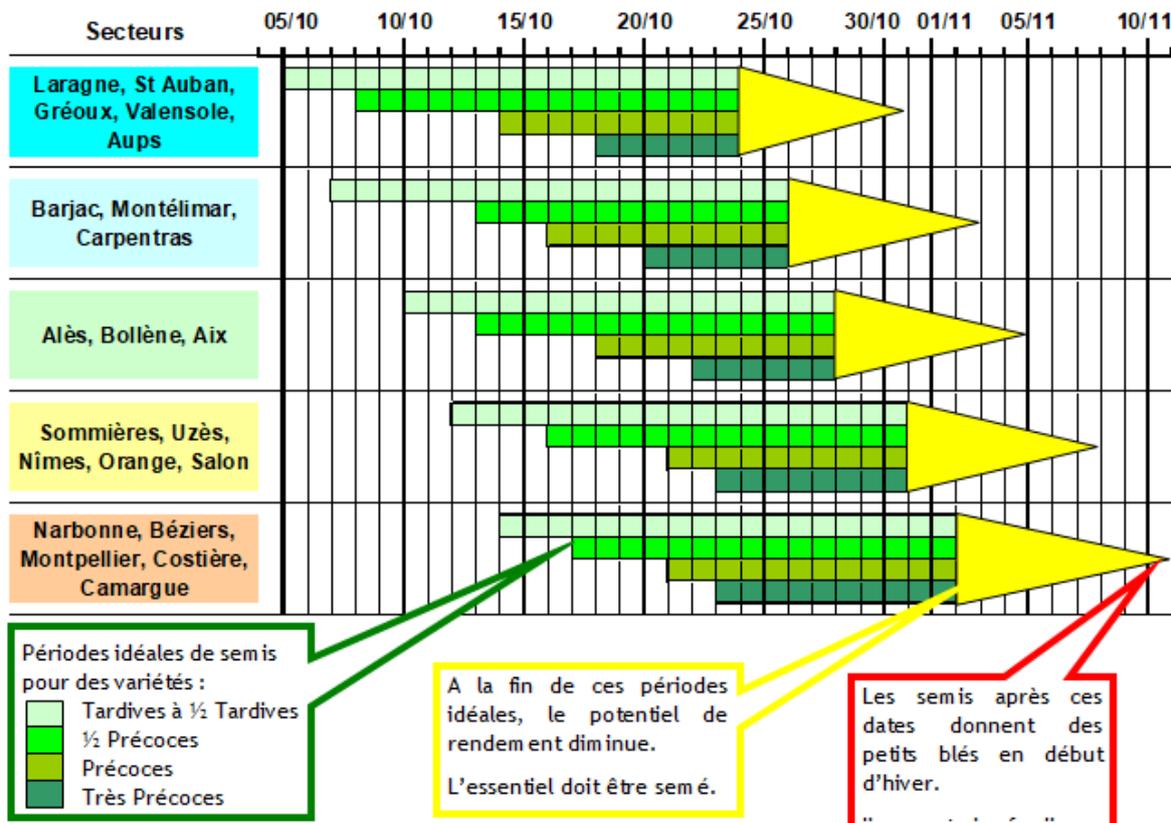
A partir de ces dates, toutes les surfaces de l'exploitation peuvent être semées, en respectant les conseils sous le tableau.

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. Évitez le sur les parcelles touchées par ces problèmes.
- Choisissez des variétés tardives à ½ tardives, peu sensibles aux maladies, à la verse : Nobilis, Relief, Surmesur sont des bonnes candidates.
- Surveillez vos levées précoces pour appliquer un insecticide si nécessaire dès le stade 1 feuille.
- 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.

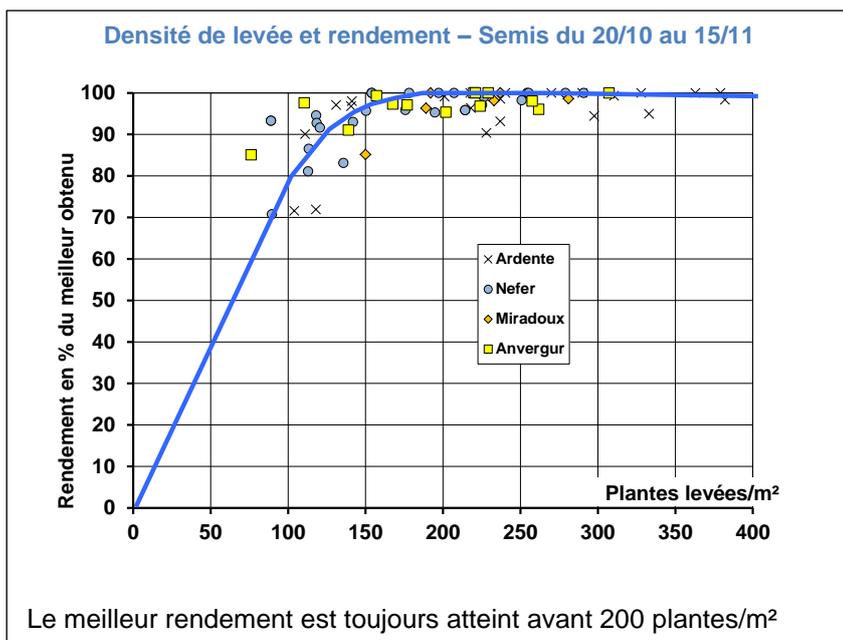
Et la semence a un coût (même en semence de ferme).

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 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' ennoisement 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
50	110	125	140	160
1000 grains 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
50	105	120	135	155
1000 grains 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
45	75	90	105	120
1000 grains 40	70	80	90	110

Désherbage

Guide de Raisonnement du désherbage

Les adventices pénalisantes les plus fréquentes sont le **ray-grass**, la **folle avoine**, le **chardon Marie**, le **coquelicot**...

Les **principales causes** de la présence en nombre de ces adventices 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 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.

Dès que les densités atteignent une **dizaine par m²** (adventices très nuisibles type Folle avoine), ou **une centaine** (nuisibles type Ray-grass), **la perte de rendement peut aller jusqu'à 10 q/ha**.

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...);

Principes pour une gestion optimale du désherbage en système conventionnel

1. Utiliser les outils de lutte agronomique (liste page suivante)

La gestion des adventices passent en premier par un retour à une réflexion « agronomique » : choix de la variété, rotation, travail du sol...

Sur les parcelles à fortes infestations, la combinaison de leviers agronomiques et chimiques est encore plus importante afin de maximiser l'efficacité de la gestion des adventices et réduire rapidement la pression pour les années suivantes.

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...

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

- **En système conventionnel, 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.

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

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 si besoin uniquement.

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

Si le résultat est insuffisant, un rattrapage est possible.

Les adventices jeunes sont plus faciles à détruire et les **1^{ères} levées** sont les plus nuisibles ;

La céréale a plus de temps pour rattraper une éventuelle toxicité.

Les outils de lutte agronomique en systèmes biologiques et conventionnels

Rotation

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

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.

Si la pression est très forte, l'idéal est d'enchaîner deux cultures d'été (Sorgho - Tournesol par exemple).

- **Cultures annuelles étouffantes.**

Une culture dense et haute sera plus concurrente vis-à-vis des adventices.

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).

En 2020, sur des parcelles menées de la même manière, mais labourées ou non, une différence de 17 quintaux a été observée à la faveur des parcelles labourées.

Après une forte grenaison, le labour est donc conseillé, associé à un programme herbicide si vous êtes en système conventionnel. 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 Terres Inovia), 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 post-semis prélevée.

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, 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.

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 dicotylédones d'hiver (coquelicots, crucifères, matricaires...) de la folle avoine, et des dicotylédones de printemps (renouées, chénopodes...).

Il est important d'adapter son programme désherbage en fonction des contraintes de chacun de ces créneaux de semis.

Désherbage mécanique

Le choix de l'outil dépend de plusieurs critères : type et stade des adventices, présence ou absence de résidus à la surface du sol, type de sol et humidité, stade de la culture, météo, intensité de présence des adventices et bien sûr matériel à disposition...

Herse étrille :

La herse étrille peut se passer à deux grandes périodes du cycle cultural : avant la levée ou après le semis du stade 2,5F à 1 nœud. En pré levée, le passage dit à « l'aveugle » doit se réaliser quelques jours après le semis avant la germination, soit 4-5j après le semis maximum. Le semis doit se faire plus profondément que d'habitude afin de ne pas déterrer les semences de la culture et les dents de la herse doivent être réglées pour travailler le sol au-dessus de la profondeur de semis.

La durée entre deux passages dépend des levées d'adventices et du climat. Etant donné l'irrégularité du climat, il vaut mieux la passer dès que les conditions sont bonnes, même si les levées sont modérées. Les levées peuvent être anticipées en les détectant à l'aide d'une vitre placée sur un coin de parcelle pour les accélérer (par exemple).

Il est important de connaître la pression en adventices de sa parcelle : si la parcelle possède un stock élevé, il faut si c'est possible, optimiser le nombre de passages, avec un passage en pré levée puis en post levée à partir du stade 2.5F. Une intervention tous les 15 jours peut être réalisée jusqu'au stade 1 nœud si les conditions le permettent. Selon la flore d'adventices présente, le passage pourra se faire soit en automne soit en sortie d'hiver (flore printanière). Plus le nombre de passage sera élevé, plus il faudra anticiper en augmentant la densité de semis pour tenir compte des pertes de pieds par les passages répétés de la herse (un maximum de 4 passages est raisonnable).

La herse étrille se passe en conditions de sol ressuyé après une pluie ayant fait lever les mauvaises herbes. Elle est inefficace sur sol battant et ne doit pas être réalisée si le sol est couvert de résidus en surface.

L'effet de la herse reposant sur la remontée des adventices à la surface, il est nécessaire qu'il fasse beau durant les 4-5 jours suivant le passage, afin de sécher les plantules. Idéalement, prévoir un passage avant une période de mistral.

Houe rotative :

Les conditions et les stades de la culture sont les mêmes que celles de la herse (stades, conditions de passage). La houe ne peut cependant pas être passée sur des sols trop caillouteux. Elle pourra par contre être utilisée en présence de résidus en surface.

Binage

Le binage ne peut s'effectuer qu'en post levée, à partir de 2.5 feuilles jusqu'à 2 nœuds.

Le binage à faible écartement, à condition d'avoir un bon guidage (caméra, RTK) -est possible sans détériorer le rendement, lorsque les passages mécaniques sont réalisés en conditions non stressantes pour la culture (attention notamment aux stades supérieurs à 1 nœud de la céréale). L'avantage du binage va être son impact sur des adventices plus développées et donc plus robustes pour lesquelles la herse et la houes sont inefficaces.

L'inconvénient est que sa zone de travail se limite à l'inter rang.

Efficacité de ces outils sur les adventices :

Leur efficacité dépend notamment du stade et du type de l'adventice ainsi que du climat.

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 de binage sans usage de désherbage chimique sur blé (semé à un écartement de 21 cm) avec le lycée de Valabre (3^{ème} année). La piste semble prometteuse, et elle est déjà pratiquée avec succès par des producteurs en Agriculture Biologique.

Les figures ci-dessous résument l'efficacité de chaque outil en fonction du stade et du type d'adventices présentes.

Figure 1 : efficacité des outils de désherbage mécanique sur différents types d'adventices, en fonction de leurs stades

	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse
TYPE D'ADVENTICE			
Dicotylédones annuelles			
Graminées annuelles			
Vivaces			
STADE DES ADVENTICES			
Germination			
Cotylédon			
1F			
2F			
3F à 6F			
>6F			

Efficacité bonne ou passage possible
Efficacité moyenne à acceptable
Efficacité moyenne à faible
Efficacité insuffisante ou passage impossible

Figure 2 : efficacité de différents outils de désherbage mécanique sur différentes espèces d'adventices

	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse
dicotylédones	++	++	++
graminées	-	-	+
Exemples			
<i>Amarante réfléchie</i>	++	++	++
<i>Ambrosie</i>	+	+	++
<i>Coquelicot</i>	++	++	++
<i>Datura stramoine</i>	+	+	+
<i>Ray grass</i>	+	+	++
<i>Vulpin</i>	+	+	++
<i>Folle avoine</i>	0	0	++
<i>Panic pied de coq</i>	++	+	++
<i>Sétaires</i>	++	+	++

Gérer les problèmes de résistances

L'utilisation répétée des mêmes modes d'action herbicide conduit à la sélection d'individus peu ou pas du tout sensibles aux herbicides contenant des substances actives de ce mode d'action.

Le tableau ci-contre donne les principaux cas de résistance existants dans notre région et autour.

Le groupe B (comprenant les sulfonyleurées) est le plus fragile, avec selon la bibliographie une fréquence d'apparition de résistance plus importante. **Les cas de résistance à ce groupe vont continuer d'augmenter pour le ray-grass et le coquelicot.** Les prochaines adventices à risques sont les **matricaires et les séneçons.** Face à ce risque important, il est primordial d'introduire le maximum de leviers agronomiques dans sa gestion des adventices (labour occasionnel, allongement des rotations, faux semis, etc.) et d'alterner les modes d'action herbicides appliqués. **Voici 3 règles à retenir :**

- **Alterner les modes d'action préventivement,** avant d'être mécontent de votre désherbage.

Ray-grass

C'est le problème régional n° 1.

La résistance concerne les groupes A et B, parfois les deux à la fois sur une même parcelle.

Evitez la succession A – B ou B – A.

Sur céréales :

- Eliminez les ray-grass en interculture ; au semis, la parcelle doit être nickel.
- **Un programme à 2 applications est recommandée ;** la 1^{ère} doit être faite **au plus tard à 2 feuilles du ray-grass.**
- Utilisez notamment le chlortoluron et le prosulfocarbe (Défi).

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 :

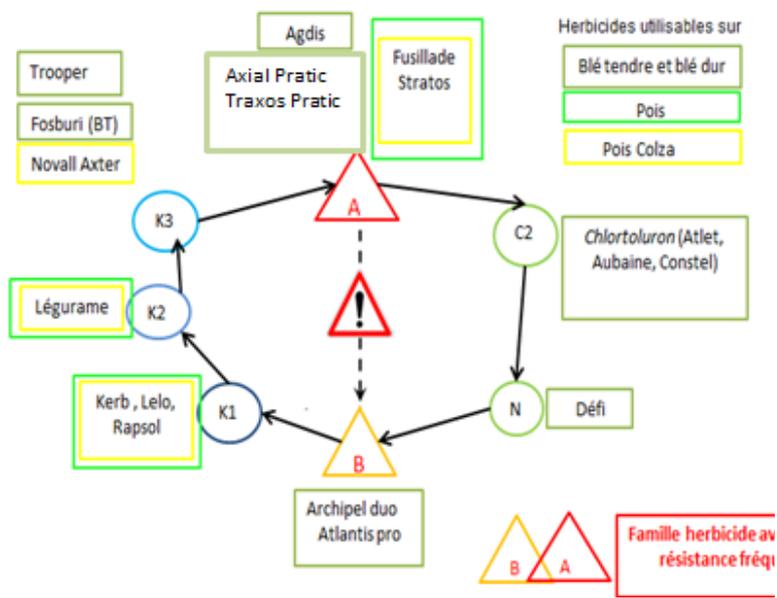
- évitez les herbicides du groupe A. Utilisez des successions K3 puis K1 ou K2
- recherchez une propreté maximum, notamment en revenant en rattrapage sur ray-grass avec Kerb ou Legurame.

Résistance aux principales familles d'herbicides en grandes cultures

Groupe	Famille chimique (nom courant ou substance active)	Présence en	
		France (principaux cas de résistance)	France méditerranéenne (principaux cas de résistance)
A	FOPs, DEN et DIMES	Ray-grass, Vulpin, Agrotis Folle avoine	Ray-grass
B	Inhibiteurs de l'ALS (Sulfonyleurées par ex)	Ray-grass, Vulpin, Brome, Agrotis, Matricaire, Séneçon Coquelicot, Stellaire	Ray-grass Coquelicot
C2	Urées		
O	Auxine	Coquelicot	
M	Glyphosate	Ray-grass (sur Vigne) et Vergerette (Vigne)	

- **Ne revenez jamais avec un herbicide du même mode d'action la même année,** surtout si le résultat n'est pas bon.
- A l'échelle de votre rotation, **utilisez au moins 3 modes d'action différents** pour construire vos programmes herbicides sur des cibles difficiles (ray-grass par exemple).

Possibilités d'alternance des herbicides contre le Ray-grass en cultures d'Hiver



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.

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

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

	Efficacité sur ray-grass (%)								
Prélevée	52	30	41	79	82	25	14	84	51
Défi (3)	3	17	23	93	90	75	4	93	50
chlorto (1500 g)		67	90	99	93	48	79	92	81
Défi (3) + Compil (0.2)	74	10	32	83	89	23	28	38	47
	1	57	34	97	89	82	21	87	58
	81	82	77	100	100	94	86	98	90
		87	99	100	100	97	86	100	95
Post-levée précoce									
Défi (3)									
chlorto (1500 g)									
Défi (3) + Compil (0.2)									
Sortie d'hiver									
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

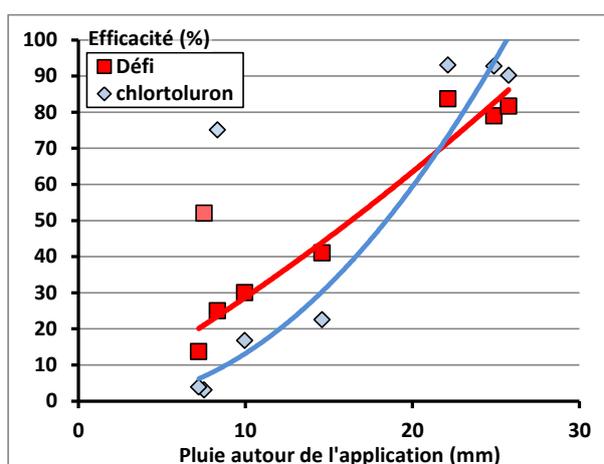
+30%
+11%
+14 à 39%

Pré ou Post ? Défi ou chlortoluron ?

- Que ce soit en prélevée ou en post levée précoce, le prosulfocarbe (Défi) et le chlortoluron (Tolurgan 50 SC 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

Prélevée : Pluie autour de l'application et Efficacité



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

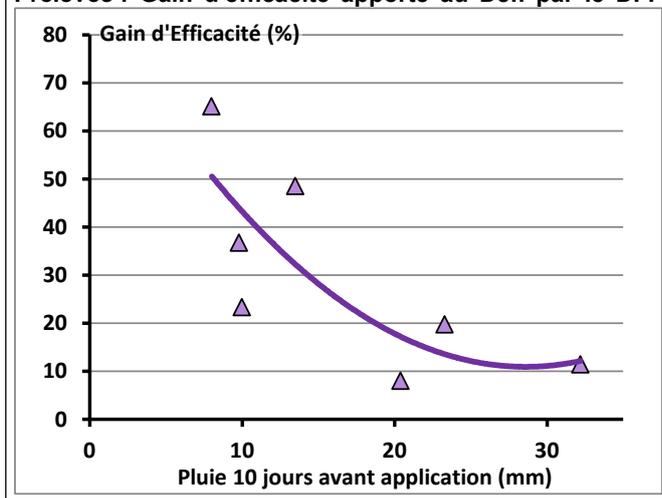
Ainsi, en climat méditerranéen où l'humidité du sol à l'automne est variable et impossible à prévoir, le désherbage du ray-grass en prélevée sera plus sûr avec Défi (3 l) qu'avec du chlortoluron (1500 g).

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

De l'intérêt du DFF (diflufénicanil)

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

Prélevée : Gain d'efficacité apporté au Défi par le DFF



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 en 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 feuilles**, 20 – 30 jours après : chlortoluron (1500 g/ha).
A ce stade :
 - le **chlortoluron** (1500 g), moins sensible au stade du ray-grass, est en tendance plus efficace que Défi (3 l) : + 25 % en moyenne, sauf dans un essai.
 - l'ajout **DFF** au **chlortoluron** peut provoquer des marquages foliaires importants, même s'ils sont temporaires. L'apport d'efficacité est moins important que sur un stade plus précoce et il n'est pas conseillé d'en apporter lors des deux traitements.

Le désherbage tardif en sortie d'hiver

Les applications de sortie d'hiver à base d'herbicides des groupes A ou B ont des efficacités 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 de programme d'automne.

Proposition de programmes

Le climat automnal 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.

Au semis, le sol doit être propre, sans touffe de ray-grass.

- Semez tôt (17 – 25 octobre) pour avoir du temps avant l'entrée de l'hiver.
- Visez 2 passages avant Noël.
- 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 sur blé dur

Stade du Blé Date	Prélevée 20-25/10	1 feuille 5-10/11	2 feuilles 25-30/11	3-4 feuilles 15-20/12	1 ^{er} climat favorable janvier-février	Prix (€/ha)
Blé dur						
Plan A Climat idéal	Défi (3) + Compil (0,15) ou Défi (2) + Codix (2)	puis ~ 5 semaines	chlorto (1500 g) ou Athlet (3 l) ou Aubaine (3 l)			74 113 118
Plan B Prélevée pas possible		Ray-grass < 2 feuil. Défi (3) + Compil (0,15) ou Défi (2,5) + Codix (2,5)	puis ~ 5 semaines	chlorto (1500 g) ou Athlet (3 l) ou Aubaine (3 l)		69 90 90
Plan C Prélevée et 1 feuille pas possibles			Ray-grass > 2 feuil. chlorto (1500 g) + Compil (0,15) chlorto (1400 g) + Codix (2 l)	puis		77 ~ 110 106

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.

Il est également possible de faire un chlortoluron seul à 1500 g.

Renoncez à l'application de prélevée en cas de :

- 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 %).
- Pluies annoncées dans les 5 jours supérieures à 30 mm. Le risque de phytotoxicité serait élevé.

Adaptez l'herbicide en cas de :

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

2^{ème} application

Après un Défi + DFF, intervenez à 2 feuilles du blé, même si vous ne voyez pas de ray-grass relever, avec du 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 :

- Sol sec ou fortes pluies prévues, comme pour la prélevée.
- Froid annoncé dans les 5 jours (T° mini < -4°C).

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 prélevée.
2. **Blé peu poussant**, notamment par excès d'eau.

2^{ème} application

Comme pour le plan A, intervenez environ 4 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: 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 associée. 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.

Lutte contre le Coquelicot

La résistance du coquelicot aux herbicides du groupe B (mode d'action : inhibiteurs de l'ALS, type Allié, Primus, Archipel...) **est présente dans toute la région**. Elle n'est pas généralisée mais probablement en extension (voir carte ci-contre)

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

Les cartes ci-contre sont issues de la dernière note commune réalisée par les Instituts techniques et l'INRAE en 2019. Un département coloré signifie qu'au moins un cas est validé.

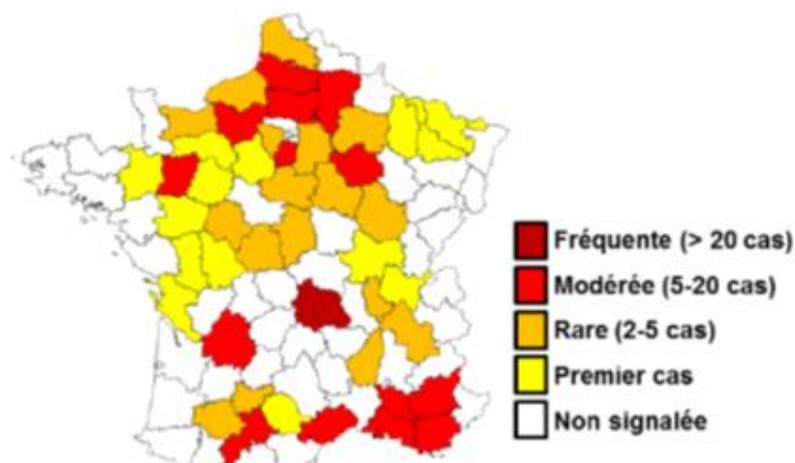
Comme pour le ray-grass, désherber le coquelicot doit se faire en prenant deux précautions :

- 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.

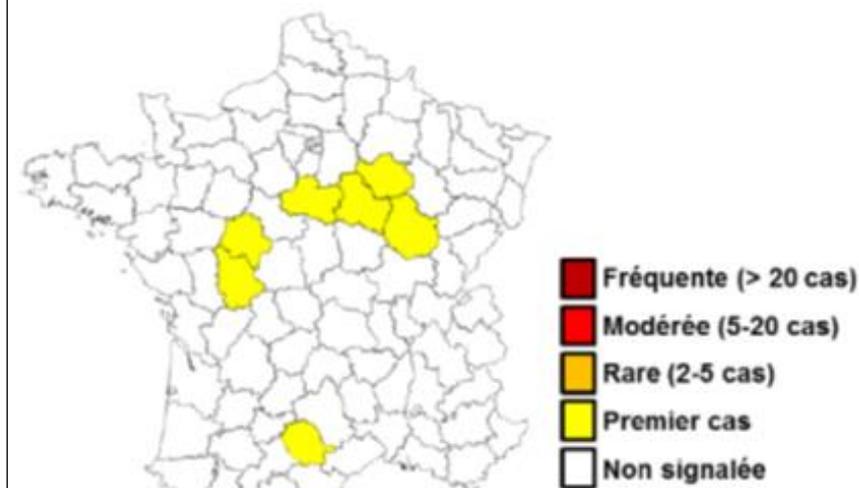
Sur céréales, les matières actives efficaces contre le coquelicot, hors groupes B et O sont peu nombreuses : pendiméthaline (K1), isoxabén (L), et dans une moindre mesure chlortoluron (C2), bromoxynil (C3)...

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

Répartition et dénombrement des résistances prouvées aux inhibiteurs de l'ALS chez le coquelicot en France (source : note commune inter-Institut INRAE résistance de 2019)



Répartition et dénombrement des résistances prouvées aux herbicides auxiniques chez le coquelicot en France (source : note commune inter-Institut INRAE résistance de 2019)



Proposition de programme

Programmes de désherbage du coquelicot résistant au groupe B, sur blé dur						
Stade du Blé Date	Prélevée 20-25/10	à partir d'1 feuille 5-10/11	Prix (€/ha)	1 ^{er} climat favorable janvier-février	Prix (€/ha)	Prix total (€/ha)
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
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 98	
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 anti-dicotylédones, 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.

...sinon, dans l'hiver

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

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.
- En cas de très fortes populations ou de populations à risque de résistance, privilégier l'association Picotop + Zypar, voir Picotop seul à 1.3 l si la résistance est double au groupe B et O.

Nouveaux herbicides sur blé dur d'hiver

- La campagne 2019-2020 a vu l'arrivée sur le marché de nombreux produits à base de flufénacet : GLOSSET 600 SC, PONTOS, XINIA par exemple. Nous les travaillons, ainsi que le Trooper depuis la campagne 2018-2019.

En conditions difficiles, comme celles rencontrées à l'automne 2019, avec des pluviométries importantes entourant les traitements, ces herbicides ont présentés des symptômes marqués de phytotoxicité, et se sont montrés non sélectifs ou à la limite de la

sélectivité dans nos essais. Ils ne doivent pas être appliqués à des grammages dépassant 150 g de flufénacet sur le blé dur. A cette dose l'efficacité sur ray-grass est réduite. Ces produits gagneraient donc à être inclus au sein de programmes en deux passages. Ils doivent être encore expérimentés pour s'assurer de leur sélectivité.

Ces herbicides sont pour nous intéressants dans les situations où il n'est pas possible d'utiliser du prosulfocarbe (Présence de vergers par exemple)

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

Antigraminées 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-PRELEVÉE										
Aubaine	C2+L	3 l	48	♦	+	3	3	3	3	
Celtic	K1+F1	2.5 l	30				+	+	+	
<i>Chlortoluron solo(1)(2)</i>	C2	1800 g	42	♦	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Codix	K1+F1	2.5 l	43	+	+		2.5	2.5	2.5	
<i>Constel</i>	C2+F1	4.5 l	61	♦	+	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Défi	N	3 l	27		+	+	3	3	3	
Flight	K1+F1	3 l	36		+		2.5	3	3	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	25				2.5	2.5	+	
Pontos	K3+F1	0.625 l	34		+	+	0.625	0.625	0.625	
Quirinus	K3+F1	0.625 l	32		+	+	0.625	0.625	0.625	
Sunfire (7)	K3	0.48 l	36.7		+		0.36	0.36	0.36	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	39				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										
Aubaine	C2+L	3 l	48	♦	3	3	3	3	3	
Battle Delta	K3+F1	0.4 l	33.5		0.4	+	0.4	0.4	0.4	
Celtic	K1+F1	2.5 l	30				+	+	+	
<i>Chlortoluron solo(1)(2)</i>	C2	1800 g	42	♦	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
<i>Constel</i>	C2+F1	4.5 l	61	♦	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Daiko / Datamar	N+A	3 l	40.5	♦	2.25	+	3	3	2	
Défi	N	3 l	27		+	+	3	3	3	
Flight	K1+F1	3 l	36		+		+	+	+	
Glosset 600SC (6)	K3	0.4 l	38		+		+	+	+	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	25				+	+	+	
Pontos	K3+F1	0.5 l	27		+		+	+	+	
Quirinus	K3+F1	0.5 l	25.5		+		+	+	+	
Sunfire (7)	K3	0.48 l	36.7		+		+	+	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	39			+	2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(5)
Xinia	K3+F1+C1	0.7 l	51		+	+	0.7	0.7	0.7	
Stade début à plein tallage des graminées										
<i>Chlortoluron solo(1)(2)</i>	C2	1800 g	42		+	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	40.5	♦	+		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 Prow I 400/Baroud SC/Pentium FLO/Penditec
- (5) Effet secondaire sur brome
- (6) dose blé dur à adapter : 0.3 l
- (7) dose blé dur recommandée à 0.36 l/ha

Antigraminées 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 Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	65	1+1	0.8+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis Pro/Absolu Pro+huile	B	1.5 l	68	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	67	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	65	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	+	
Levto WG/ Enjeu +huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	56	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	
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025(2)
Monolith+huile+sulf.ammo*	B	0.33 kg	70	0.33+1+1	0.33+1+1	+	0.27+1+1	0.27+1+1	0.27+1+1	0.33+adj+1(3)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	58	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 Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	65	1+1	0.8+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis Pro/Absolu Pro+huile	B	1.5 l	68	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	67	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	65	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	+	
Levto WG/Enjeu+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	56	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	
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025(2)
Monolith+huile+sulf.ammo*	B	0.33 kg	70	0.33+1+1	0.33+1+1	+	0.27+1+1	0.27+1+1	0.27+1+1	0.33+adj+1(3)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	58	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 Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	65	+	1+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis Pro/Absolu Pro+huile	B	1.5 l	68	+	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	67	+	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	65	+	0.16+1+1	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Levto WG/Enjeu+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	56	+	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.025	0.025(2)
Monolith+huile+sulf.ammo*	B	0.33 kg	70	0.33+1+1	0.33+1+1	+	0.33+1+1	0.33+1+1	0.33+1+1	0.33+adj+1(3)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	58	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".

Antigraminées 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	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		+	
Celio+huile(2)	A	0.6 l	35	0.3+1	0.3+1	0.4+0		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	33	0.3+1	0.3+1	0.4+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	41	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	33	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
Stade début à plein tallage des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	0.9 l	31	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		+	
Celio+huile(2)	A	0.6 l	35	0.4+1	0.4+1	0.6+1		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	33	0.4+1	0.4+1	0.6+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	41	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	33	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
Stade tallage à début montaison des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	0.9 l	31	0.9(6)+1	+	+		+	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.16+1	0.25+1			+	
Celio+huile(2)	A	0.6 l	35	0.6+1	0.6+1			+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	33	0.6+1	0.6+1			+	
Fenova Super (1)+huile(2)	A	1.2 l	41	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	33	0.8(6)+1	1.2+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 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.

Antidicotylédones

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-Sanve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	8	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 (5)	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 (6)	0.045 kg	22	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)	35	1	1	1	1	1	-	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1
Beflex	0.5 l	27	0.5		0.5	-	+	0.5		+	0.5	+	0.5	0.5	0.5	+	+	+	
Canopia	0.07 kg	19	+	+	0.05	-	0.07		0.07		0.07	0.05	0.07		0.05	0.05	0.05	+	
DFE solo*	0.25 l/0.3 l	15	0.25	-	0.2			0.3			-	0.25	-	0.2	0.2	+	0.2	0.2	-
Ergon (7)	0,06 kg	22	0.03	+	0.045	0.06	0.05	+	+	0.06	0.03	0.03	+	0.06	0.03	0.06	0.03	+	(2)
Fox	1.5 l	34		-		-	+	-			+		+		+				
Harmony MSX (8)	0.15 kg	21	0.05	+	0.1	0.1	0.075	+	+	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1	0.05	0.1	0.05	+	(2)
Impetus	0.2 kg	17	0.2	0.2	0.2	0.2	+	0.2	0.2		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	+	+
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	-
Nessie	1.5 l	30	+		0.75	1	1.5	1	+		1	1	1	1	1	1	1	1	
Omnera LQM	1 l	31	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	0.07	
Picotop	1,33 l	24		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	24		0.5		0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4		0.4				0.4		+
Primus	0.15 l/0.06 l à l'automne	31	+	0.1	0.07	0.15	0.1		0.1	+		0.05	+		0.07	0.1	0.05		0.15
Synopsis	0,05 kg	36	+	+	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.04
Zypar (3)	1 l	32	+	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
- (5) 0.02 kg entre BBCH 12 et 19
- (6) 0.027 kg entre BBCH 12 et 19
- (7) 0.05 kg à l'automne
- (8) 0.085 kg 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	Alchémille	Bleuet	Capselle	Céraiste	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet ⁽¹⁾	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sanve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	8	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	52.5	+	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	22	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)	35	+	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		
Canopia	0.07 kg	19		+	0.07	-	+		0.07		0.07	0.07	0.07		0.07	0.07	0.07	+	
Chekker	0.2 kg	32	+		0.1	-	+	-	0.15	+		0.1	-		0.1	0.1	0.1		+
Ergon	0.06 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 MSX	0.15 kg	21	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
Impetus	0.2 kg	17	0.2	0.2	0.2	+	0.2	0.2			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	+	+
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	-
Nessie	1.5 l	30	+		1.5	1.5	+	1.5			1.5	+	+	1.5	+	+	+	+	
Omnera LQM	1 l	31	1	+	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
Picosolo	0.133 kg	20	+		0.07	-	+		+		0.07	+	0.07	0.07	0.07	-	0.07	0.07	
Picotop	1.33 l	24		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	24		0.5		+	+	0.5	0.5	0.5	0.5						0.5		+
Primus (3)	0.15 l	31		+	0.07	+	0.1		0.07	+		0.07			0.07	0.07	0.05		+
Synopsis	0.05 kg	36	+	+	0.035	0.035	0.05		0.05	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.05
Zypar	1 l	32	+	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 que (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

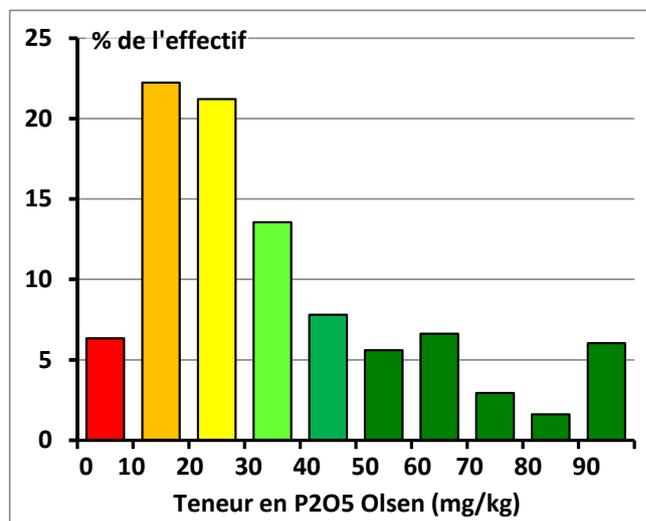
Nous avons maintenant 10 essais comparant des modalités d'apport de phosphore (40 u. sous forme de super 45) sur blé, tendre ou dur, dont :

- 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 d'environ 25-30 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.

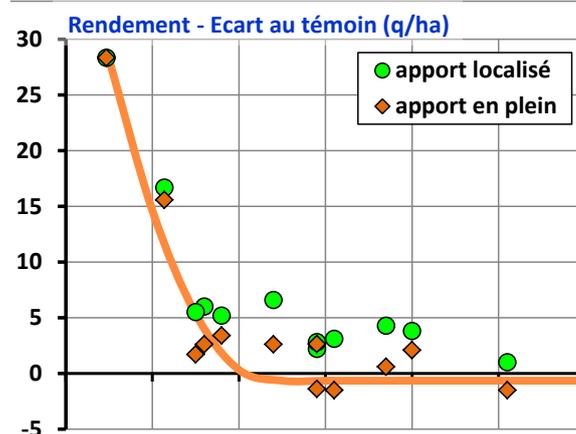
- les parcelles en location précaire sur lesquelles on n'investit que le minimum ;
- les parcelles anciennement en vigne où on n'a pas apporté de phosphore ou très peu.

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

(13 essais ARVALIS – 2015 -2019, 1998 et 1996)



Au-dessous de 20 mg/kg, la perte s'accroît pour atteindre 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 20-25 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 supplémentaire (Figure 3), en moyenne de 2,5 q/ha, au moins jusqu'à une teneur du sol de 40 mg/kg.

Les essais 2019 confirment à nouveau ce résultat.

Il signifie 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, baissera jusqu'à devenir 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 » (13 essais ARVALIS – 2015 -2019 et 1996)

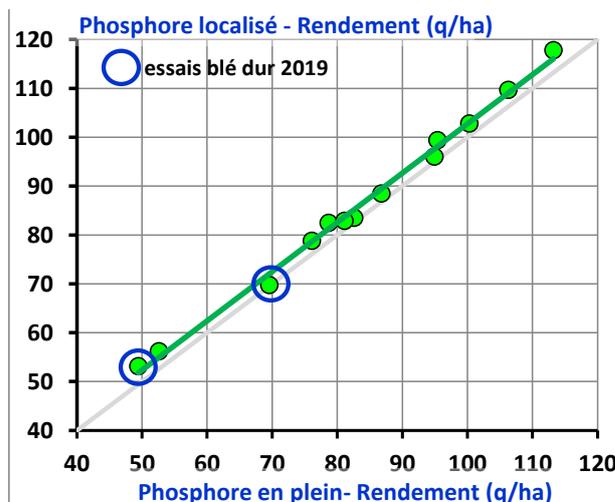


Tableau 1 : exigence des cultures en Phosphore

Niveau de carence	Exigence	Cultures
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
Tournesol Maïs - Blé - Blé Sorgho	60 - 50 - 60	50 - 30 - 50	0 - 0 - 50	0 - 0 - 40	0	Sécurité
	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

Le stade 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.

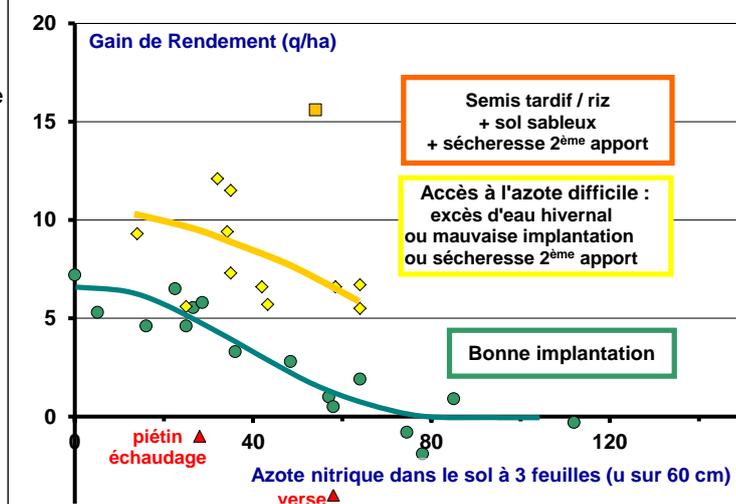
Pendant son tallage (décembre à février soit 90 jours), un blé a besoin d'absorber environ 50 u d'azote pour avoir une croissance optimale, feuilles et racines.

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.

Figure 1 : Gain de rendement d'un apport de 40 u. à 3 feuilles sur blé dur (30 essais ARVALIS- 1992-2010)



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.

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.
- **Épis 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. Les racines poussent moins ; l'abondance d'azote en surface rendant moins utile la croissance en profondeur

✓ 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.

✓ Sensibilité à la verse

Les cultures sont plus sensibles à la verse à cause de l'allongement des premiers entrenœuds. L'essai fertilisation mis en place à Aimargues en 2020 (Figure 1) illustre parfaitement la corrélation entre la dose d'azote et l'importance de la verse : plus la dose d'azote apportée est importante plus la note verse sur la modalité concernée est élevée.

Le rendement est directement impacté par la verse. La Figure 2 montre pour le même essai le rendement en fonction de la dose d'azote apportée. A partir d'une dose de 110 unités le rendement stagne puis s'écroule pour les modalités en excès d'azote (190 u et 230 u). La dose optimale sur cet essai est ainsi de 110 Unités. Apporter plus d'azote n'apporte aucun gain, au contraire il mène à des pertes économiques (chute du rendement, achat intrant). L'année 2020 est ainsi là pour nous rappeler l'importance du pilotage de la fertilisation azotée. Celui-ci doit se réaliser le plus tôt possible à l'aide des mesures de reliquats.

Figure 1 : Impact de la dose d'azote apportée sur l'importance de la verse (notée de 0 à 9) sur l'essai d'Aimargues

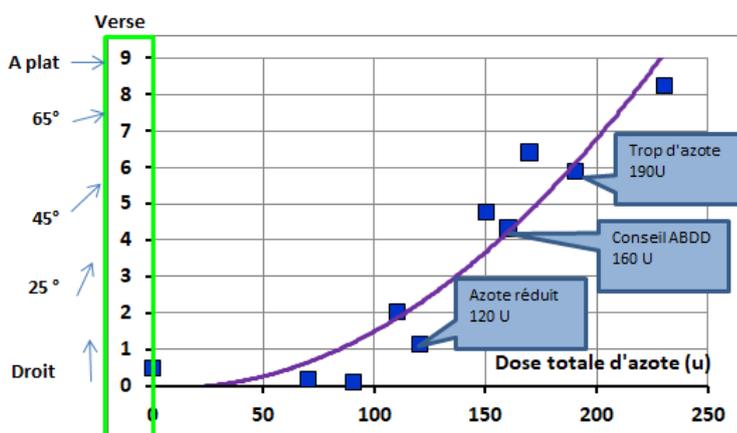


Figure 2 : Impact sur le rendement de la verse sur l'essai d'Aimargues en 2020

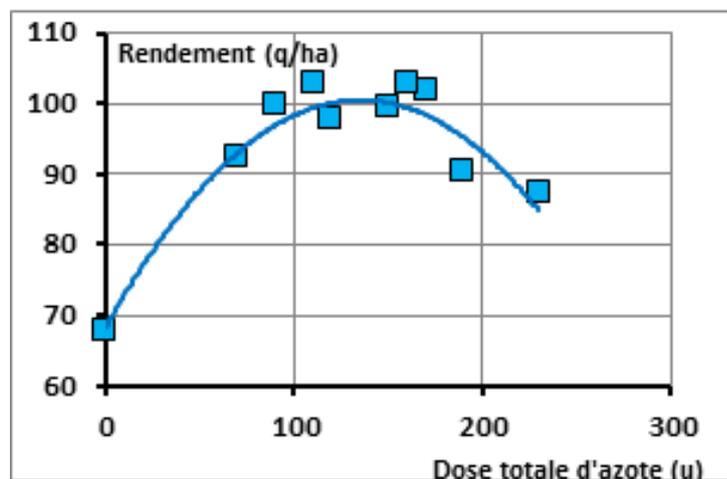


Tableau 1 : Gestion de l'apport d'azote précoce en fonction du Reliquat Entrée d'Hiver

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.

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**

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**.

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.

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	< 30 u	30 à 40	40 à 60	> 60 u
Blé dur paille enfouie	< 40 u	40 à 55	55 à 80	> 80 u
Blé dur paille exportée	< 30 u	30 à 40	40 à 80	> 80 u
Colza	< 40 u	40 à 65	65 à 100	> 100 u
Pois (30 q/ha)	< 50 u	50 à 80	80 à 100	> 100 u
Pois chiche (20 q/ha)	< 40 u	40 à 50	50 à 80	> 80 u
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.			

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'automnes secs.

* 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 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

Pluviométrie d'automne

Les cartes ci-dessous visualisent l'hétérogénéité régionale.

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

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

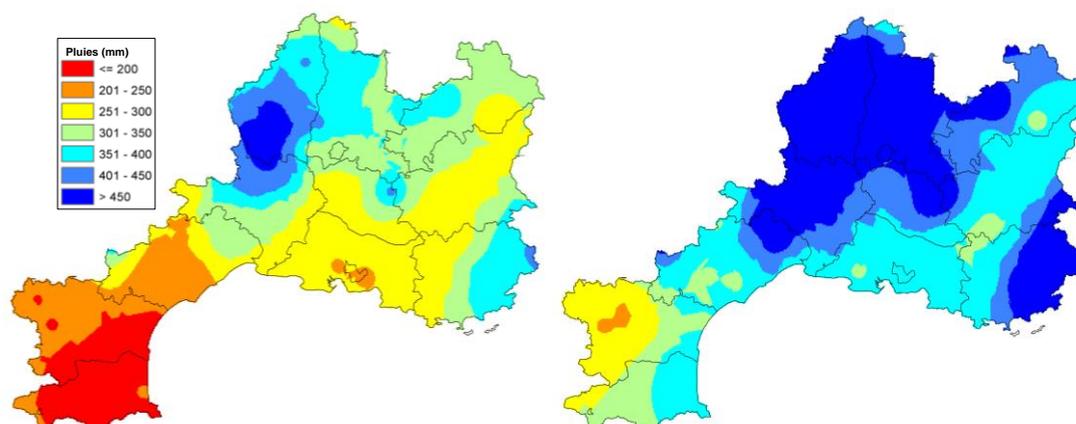
• .

Pluies cumulées du 1/09 au 20/12

De 2000 à 2015 :

Médiane

2 ans / 10 les plus pluvieux



Source : Météo France

Pour toutes informations complémentaires, nos équipes régionales se tiennent à votre disposition :



ARVALIS
Institut du végétal

**Philippe BRAUN, Pauline DAVID, Stéphane JEZEQUEL
Edith VEYRENC SANTINI
Sandrine ANCEL DELANNOY, Magali CAMOUS, Olivier MOULIN**

**Domaine de la Bastide – Route de Générac
30900 NÎMES
Tél : 04 66 84 92 18**

**Le Plan – Route de Vinon
04800 GREOUX LES BAINS
Tél : 04 84 47 03 86**



ARVALIS
Institut du végétal

✓ Rhône-Alpes

**Thomas JOLY, Yves POUSSET, Thibaut RAY
Sandrine DESFONDS, Aurélie HASSAPIS
Stacy BOURRELY, Christine DDESPESE, André FOLLIET, Géraldine GILLE
Pauline MANGIN, Vincent MARRAS, Pauline RACCURT**

**241 Route de Pusignan
69330 PUSIGAN
Tél : 04 66 84 92 18 – Fax : 04 72 05 49 86**

**2485 Route des Pécolets
26800 ETOILE S/ RHÔNE
Tél : 04 75 60 66 33 – Fax : 04 75 60 73 22**



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**