

& CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales campagne 2021 - 2022



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

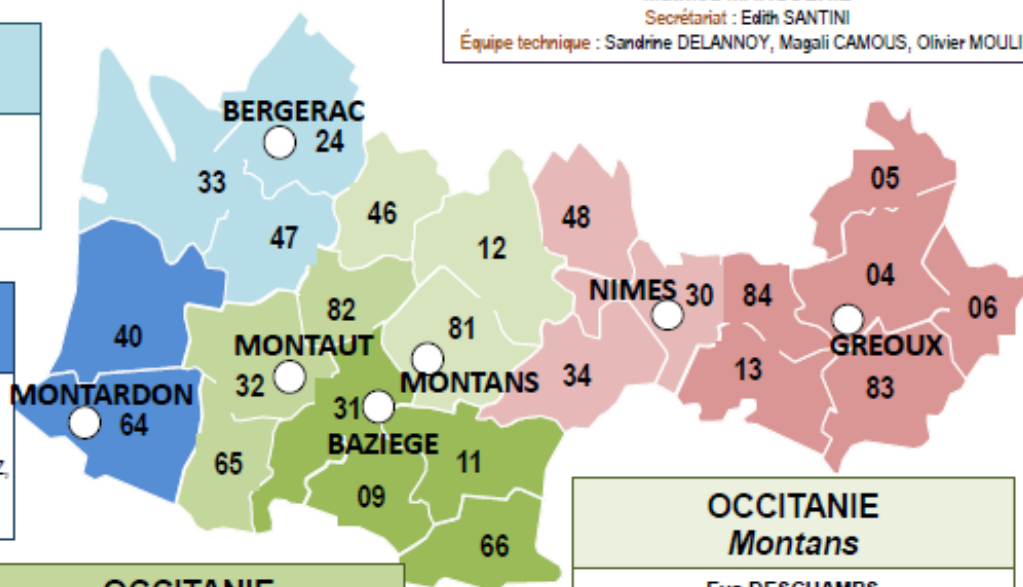
Aude CARRERA
Secrétariat : Do Erika RANAIVOMBOAY
Équipe technique : Melissa CARNAC, Bertrand DUCCELLIER,
Thierry GROSSOLEIL, Michael MIZOULE

NOUVELLE AQUITAINE Montardon

Clémence ALIAGA
Manuel HEREDIA
Secrétariat : Sylviane FIOL
Équipe technique : Nadège BELIN, Laurent BOUE-LAPLACE, Laura DIEZ,
Dominique JEANNEAU, Hervé LALANNE, Vincent LARROUTURE,
Emilie NOUGUE, Alain PEYHORGUE, Eric SAINT-MAZARD

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

ARVALIS
Institut du végétal



EQUIPE MÉDITERRANÉE Gréoux - Nîmes

Pauline DAVID
Mathieu MARGUERIE
Secrétariat : Edith SANTINI
Équipe technique : Sandrine DELANNOY, Magali CAMOUS, Olivier MOULIN

OCCITANIE Montaut-les-Créneaux

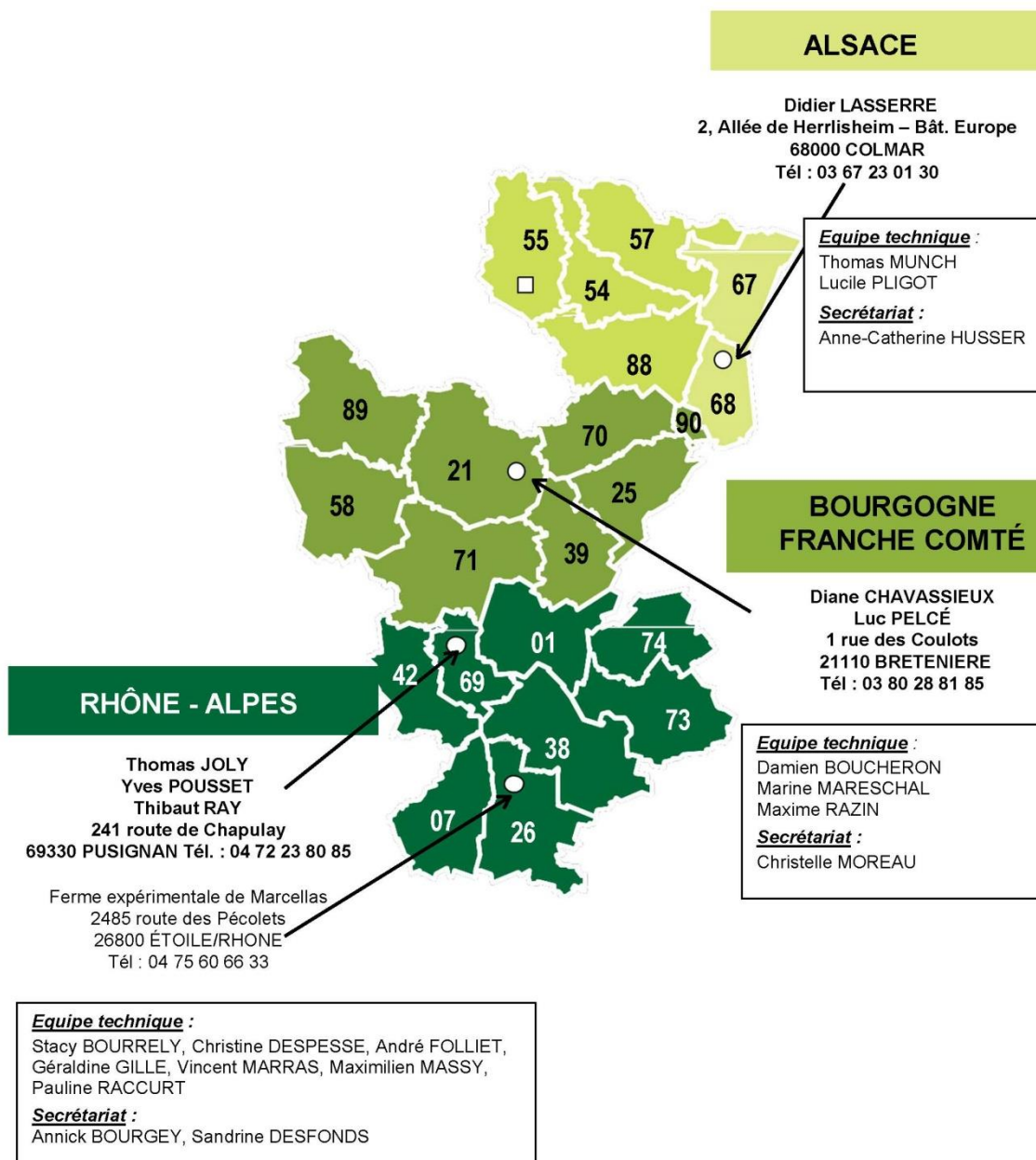
Aude BOUAS
Secrétariat : Cécile CARABACA
Équipe technique : Bruno EYDOUX, Cédric PICARD

OCCITANIE Montans

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

OCCITANIE Baziège – En Crambade

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



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.
- 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.

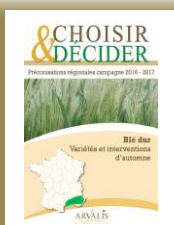
Nous remercions également toute l'équipe régionale ARVALIS – Institut du végétal de la région Sud et de la région Est: secrétaires, techniciens et ingénieurs régionaux ; ainsi que les ingénieurs spécialistes ayant contribué à la synthèse des essais et à la rédaction de ce document.

Nos trois documents proposés :



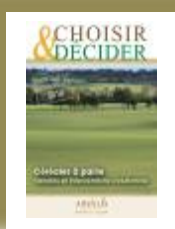
CHOISIR & DECIDER 1ers Résultats
Par espèce – Région Méditerranée – Rhône Alpes
Variétés céréales, désherbage, TS

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 2020 - 2021	5
Bilan de Campagne.....	6
Variétés de Blé dur.....	11
Guide de choix des variétés	12
Portraits des Variétés	15
Variétés blé dur en agriculture biologique	20
Rendements 2021	22
Rendements pluriannuels avec protection fongicide	29
Tolérance aux maladies	30
Qualité.....	33
Agronomie.....	36
Catalogue des variétés.....	40
Protection des Semis contre les Maladies de la Semence & les Ravageurs d'automne	41
Traitement de semences sur blé dur	42
Lutte en végétation contre les ravageurs d'automne sur blé dur	43
Lutte contre les limaces.....	46
Semis	47
Désherbage.....	49
Guide de Raisonnement du désherbage.....	50
Ray-grass : désherbage précoce	56
Lutte contre le Coquelicot.....	60
Doses et stades pour le désherbage du blé dur d'hiver	62
Fertilisation	67
Fertilisation en Phosphore : Enjeux et Conseils	68
Apport d'Azote Précoce : Enjeux et Conseils	70

La Campagne 2020 - 2021

Bilan de Campagne

Une année encore atypique, mais un bilan positif !

Tableau 1 : Précipitations cumulées par période en 2021 sur la Station de Nîmes (en mm).

Pluie (mm)	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin	TOTAL
Campagne en cours	26	26	101	19	32	3	71	42	7	326
Médiane sur 20 ans	80	101	31	43	32	32	70	44	31	465
Différence en mm	-53	-75	70	-24	0	-29	1	-3	-24	-138

Le climat en résumé

Cinq grandes périodes ont marqué la campagne :

- Un Automne sec : 130 mm de moins de pluie sur octobre et novembre par rapport à la médiane sur 20 ans (Tableau 1). 40% des semis ont été réalisés avant le 25 octobre, l'autre partie entre le 25 octobre et le 3 novembre.
- Un mois de Mars record en sécheresse : aucune pluie durant 1 mois, c'est le mois de mars le plus sec que nous ayons eu depuis 20 ans. Le retour des pluies se fera à partir du 11 avril, de manière plus ou moins importante selon les secteurs.
- Un gel record en avril : de -10 °C à -2 °C selon les secteurs. Ce gel a été remarquable par sa durée : plus de 8H d'affilée. Il faut remonter à 1998 pour avoir un épisode de gel similaire sur Nîmes.
- Un printemps frais (Figure 1) et un peu pluvieux, dans le Gard, le Vaucluse et les bouches du Rhône. A l'inverse, dans l'Ouest Hérault et l'Est Audois, il a fait très sec au mois de Mai.
- Dans la Drôme, des épisodes pluvieux incessants en fin de cycle.

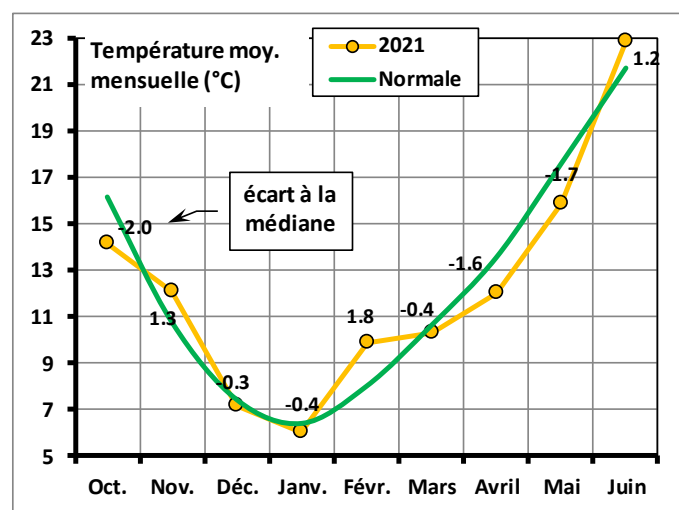
Les pluies d'avril et mai ont sauvé la récolte dans le Gard, les Bouches du Rhône, le Vaucluse et les Alpes de Haute Provence.

Dans l'Ouest-Hérault et l'Est-Audois, il a très peu plu au mois de mai, ne permettant pas aux blés de compenser les pertes liées à la sécheresse en sortie d'hiver.

Dans la Drôme, le rendement s'annonçait optimal mais les pluies incessantes avant la moisson ont fait chuter la qualité et le potentiel.

Les PS sont plus faibles dans ces secteurs, ainsi que dans les Alpes de Haute Provence, secteur plus tardif ayant un peu moins profité des bonnes conditions de remplissage de mai.

Figure 1 : Température moyenne mensuelle (7 stations Méditerranée) en 2021 comparée à la normale (2000 à 2020)



A l'échelle de la parcelle agricole :

- Les rendements sur les parcelles superficielles ou côteaux, fortement impactées par le stress hydrique puis le gel (Secteur Mauguio, Le Cailar, Aimargues, haut de colline, Terres de costières caillouteuses, Narbonnais et Biterrois) sont en retrait : entre 20 et 50 quintaux selon les terres.
- Les rendements sur les parcelles profondes ou irriguées sans accident, battent des records : entre 70 et 100 quintaux, avec des pointes à 110 quintaux.
- Les rendements sur les parcelles intermédiaires, bien conduites et sans accident sont dans la moyenne, voire plus que la moyenne.

- Des accidents ont parfois fait chuter les rendements : gel de mi-avril, stress hydrique, Zabre (Gard et Hérault), mosaïque sur le Nord Gard et la Drôme, JNO ponctuellement
- **La qualité est très bonne :**
 - PS en moyenne de 77 à 82 et PMG dans la moyenne, teneurs en protéines bonnes à élevées : de 13 à 14.5 %, peu de mitadinage
 - Pas de mycotoxines dans l'ensemble de la Région. Peu de Grains mouchetés (ponctuellement sur quelques secteurs)

La campagne a été marquée par une pression maladie particulièrement faible, et des reliquats en sortie d'hiver particulièrement élevés. Les prix sont actuellement plus élevés que l'année dernière à la même période (270

euros/Tonnes). La rentabilité de la culture cette année paraît favorable : moins de fongicide que l'année dernière (généralement qu'un seul réalisé à épiaison) et pour ceux qui ont adapté leur fertilisation, moins d'intrants azotés.

Les Points clefs de l'année

• Date de semis

Si les deux dernières années (2018 et 2019) ont été marquées par des semis particulièrement tardifs, les semis 2020 ont été particulièrement précoces ! Deux créneaux de semis principaux ont été utilisés (**Figure 2**) : Entre le 10 et le 20 octobre puis entre le 25 octobre et le 5 novembre. La partie Ouest Hérault et Est-Audoises font exception : des semis réalisés principalement en novembre en raison de l'impossibilité de travailler les terres, trop sèches, en septembre/octobre.

Globalement les semis ont été fait dans de bonnes conditions et les levées ont été homogènes hormis pour les semis réalisés autour du 10 octobre sur des terres superficielles où il a manqué d'eau pour la levée et dont la préparation des terres a parfois été trop motteuse.

• Sécheresse et efficacité de l'azote

Du 20 février à mi-avril, la sécheresse (**Figure 3**) a rendu difficile voire impossible la valorisation des apports d'azote courant montaison. Stress hydrique et stress azoté se sont ainsi superposés. Cela s'est exprimé visuellement par des symptômes foliaires marqués : jaunissement puis dessèchement des feuilles du bas, régression de talles. Les feuilles ont commencé à s'enrouler et se dresser leur donnant un aspect « en pointe », très caractéristique du stress hydrique.

Certains agriculteurs équipés d'irrigation ont fait une première irrigation dès mi-mars pour permettre la valorisation de l'azote et limiter le stress hydrique.

Figure 2 : pluies du 01/10/20 au 10/01/21

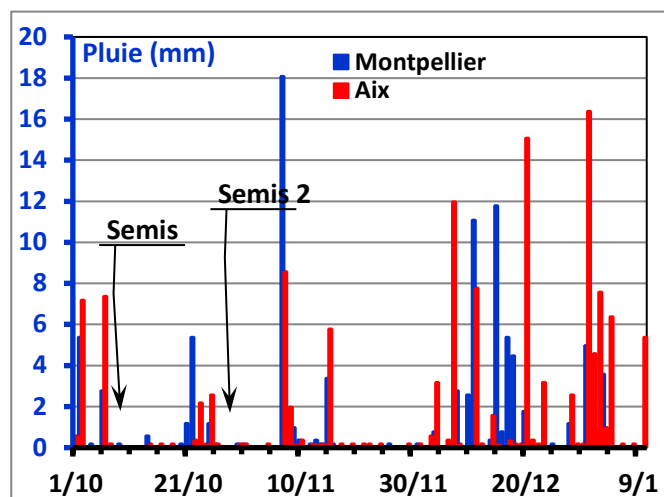
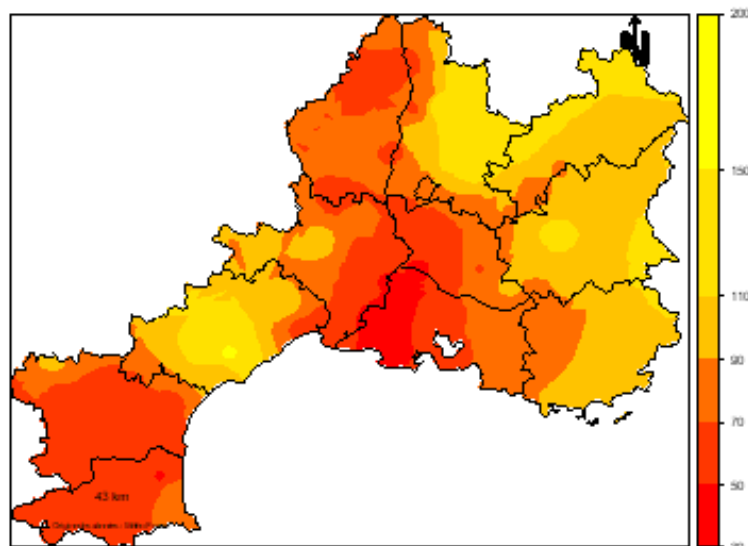


Figure 3 : Cumul de pluie dans la Région entre le 01/02/21 et le 24/04/21 (données météo France)



• Gel du 8 avril

Le gel du 8 avril restera gravé dans les mémoires paysannes. De forts impacts chez nos amis arboriculteurs et vignerons, mais également quelques dégâts en grandes cultures (**Figure 4**) dans des secteurs très localisés ou dans certaines conditions :

- Dans le secteur du Thor/Montoux/L'Isle sur Sorgue : au Thor 35% des épis des maîtres brins gelés en moyenne.
- Dans les Alpes de Haute Provence, des dégâts ont été observés dans le sud du département/limite Nord Var : sur certaines parcelles la moitié des épis ont gelé (principalement les maîtres brins).
- En plaine, des problèmes de remplissage sur les parcelles les plus en stress hydrique au moment du gel et dont le blé était au stade méiose (Plaine du Vidourle notamment, Ouest-Hérault et Est-Audois où il manque 1/3 de l'épis).

- Ailleurs dans la Région, ce sont surtout des variétés précoces (RGT Aventadur, Santur, Claudio) qui ont été impactées ; d'autant plus qu'elles semblaient être avancées en stade.

Ce gel a été particulièrement spectaculaire par sa tardivité et sa durée : dans certains secteurs, la température est devenue négative à 22h, et l'est restée toute la nuit jusqu'au matin.

Un tel gel, dans la bibliographie, peut engendrer sur des blés en cours de montaison des dégâts à -4°C (mesuré sous abri), mais il est probable que les dégâts apparaissent plutôt vers -5 à -7°C. Sur des parcelles fragilisées par un stress (en l'occurrence cette année stress hydrique), le gel semble avoir eu davantage d'impact.

Figure 4 : Dégâts de gel sur blé dur : à gauche dégâts sur un épi qui pointait lors du gel (photo CAPL), à droite dégâts de gel sur un épi en cours de montaison (Photo Arvalis)



• Pluies et fusarioses

Il y a eu 3 épisodes de pluies durant l'épiaison et la floraison des blés durs : mi-avril, fin avril et mi-mai.

Les températures fraîches pendant cette période étaient favorable à microdochium. Cependant, malgré la présence sur feuille de quelques symptômes caractéristiques, peu de symptômes sur épis ont été observé dans la Région.

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 sont négligeables.

• Zabre

Des attaques de Zabre impressionnantes (**Figure 5**) ont eu lieu dans la Région, particulièrement dans le Gard et l'Hérault. Les premiers symptômes sur plantes ont commencé à être visibles en décembre, puis ont explosé en janvier. Des hectares entiers ont été détruits. Dans certains secteurs il a été nécessaire de re-semer.

Petits rappels utiles sur le zabre :

- 1) Ils se nourrissent essentiellement **de graminées**.
- 2) Les larves consomment les céréales (ou les graminées fourragères) **à partir du stade 2-3 feuilles**.
- 3) Les larves et les adultes ne consomment **que les parties aériennes des graminées**.
- 4) **Ils sont sensibles aux conditions météo** : S'il fait froid (gel) et /ou du vent/sec, ils sortent moins de terre (moins de dégâts l'hiver).
- 5) Ils sortent à la surface pour s'alimenter durant la nuit.



Éléments de gestion du zabre :

1. Eviter de faire des blés sur blés.
2. Ne pas laisser d'amas de paille à la surface durant l'été et détruire les repousses (de la culture ou des adventices) : déchaumer dès la moisson et enfouir les repousses pour éviter que les femelles viennent pondre dessous.
3. Faire un travail du sol profond (labour).
4. Utiliser un traitement de semences insecticide si une céréale est semée (en système conventionnel)
5. Un traitement en végétation est possible (Décis protech 0.5L/ha), mais son efficacité est irrégulière. Traiter en début d'attaque avant une période favorable à l'activité des larves (climat ni froid ni sec). Idéalement en fin de journée.

Figure 5 : Dégâts de zabre près de Béziers (photo : Béranger Carrier, agriculteur)



Le Blé dur en 2021

Les surfaces ont augmenté cette année en Région Méditerranéenne : +15% de surface.

En détail au fil de la campagne

Implantation, levée, tallage

L'été 2020, chaud et sec, s'est terminé fin août avec l'arrivée d'orages. Ces orages ont été très bénéfiques pour l'agriculture, ils ont permis d'implanter du colza, et de commencer à travailler les terres pour les céréales d'hiver. Début octobre, beaucoup d'agriculteurs étaient ainsi prêts à semer, et mi-octobre les semis ont démarré.

Cependant, si des pluies étaient tout d'abord annoncées autour du 20 octobre, celles-ci n'ont finalement pas eu lieu où en faible quantité (quelques mm), et se sont décalées sur fin octobre. Les levées des premiers semis sur des terres séchantes ont ainsi été hétérogènes.

Les semis du 25 octobre au 3 novembre ont levé dans de meilleures conditions.

Novembre a été particulièrement sec : 75 mm de moins que la normale. Les températures négatives sont arrivées à partir du 22 novembre, causant quelques problèmes ponctuels de phytotoxicité sur les blés ayant été désherbés avec des racinaires quelques jours avant.

Les phénomènes pluvieux caractéristiques de notre automne ne sont arrivés qu'en décembre avec 70 mm de plus que la normale sur 20 ans sur cette période.

Les reliquats de sortie d'hiver réalisés fin janvier ont permis de mettre en évidence des reliquats élevés partout dans la Région : 70 unités en moyenne, avec des hétérogénéités selon les précédents : de 20 U derrière riz à plus de 300 unités derrière Melon. Les cultures ont globalement pu profiter de ces reliquats pour faire leur tallage sans stress azoté. Les premiers apports ont souvent été décalés début février.

Début montaison

Le début de la montaison en février a été caractérisé par un climat « humide » mais sans pluie : des entrées maritimes pendant près de 3 semaines sur toute la plaine, créant une ambiance humide favorable au développement de l'oïdium, notamment en Camargue.

A partir de mi-février, une sécheresse s'est installée qui a duré jusqu'à fin avril. Les apports d'azote début montaison ont été très difficiles à valoriser, et les cultures ont la plupart du temps marqué le stress hydrique et le stress azoté. Certains agriculteurs ont commencé à irriguer dès mi-mars pour faire passer l'azote et limiter le stress hydrique.

Chez des agriculteurs du Nord Camargue et de la Vallée du Rhône, la mouche jaune des chaumes (**Figure 6**) observée pour la première fois l'année dernière dans notre Région, a refait son apparition avec des dégâts précoces : sur des blés en fin de tallage, début montaison, le pied du blé devenait plus large, comme un « poireau ».

Figure 6 : Dégâts de mouches jaunes des chaumes



Pied en poireau du blé dur touché par la mouche jaune des chaumes début montaison (photo CAPL)

Des parcelles entières avec d'importants dégâts de mouches avaient été notées l'année dernière dans le secteur de Die, de Gap/Sisteron et Château Arnoux peu avant la moisson. 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.

Cette année, la mouche a été retrouvée au niveau du plateau de tallage où elle dévorait le jeune épi en cours de montaison. Sur les parcelles touchées en février/mars, aucun dégât n'a été constaté sur les épis par la suite.

Mouche jaune des chaumes (Photo Valsoleil)



En coupant le maître brin, il était possible de distinguer un asticot en train de dévorer l'épis du maître brin.

L'élevage de ces asticots a pu mettre en évidence qu'il s'agissait de la même mouche observée l'année dernière avant récolte qui avait engendré des dégâts sur épis.

Fin montaison

L'absence de pluie courant montaison a entraîné une faible pression maladie. Globalement aucun traitement fongicide n'a été réalisé avant épiaison (à part en Camargue contre l'oïdium). La plupart des agriculteurs ont réalisé un seul fongicide qu'ils ont positionné entre épiaison et floraison.

La **protection fongicide varie entre** :

- 2 traitements, un à Dernière feuille étalée et un autre à floraison
- 1 traitement à épiaison (le plus courant cette année)

Remplissage du grain

Bien que les semis aient été précoces, les blés ont pris du retard.

Les températures fraîches du mois d'Avril et de Mai, ont entraîné une épiaison plus tardive et une floraison qui s'est étalée durant plus de 10 jours.

Au niveau des conditions de remplissage, la Région a été divisée en 4 parties (**Figure 7**) :

- 1) L'Est-Hérault, le Gard, les Bouches du Rhône et le Vaucluse.

Dans cette partie, la persistance de températures fraîches et les trois épisodes de pluies, courts mais significatifs fin avril (58 mm) ; mi-mai (18 mm) et fin mai (10 mm) ont accompagné le remplissage et limité l'échaudage.

Les pluies ont permis aussi de valoriser les apports qualités et offrent un regain aux cultures en difficultés.

Hormis sur le Nord Gard où il y a eu une tempête de vent accompagnée de pluie mi-juin, les blés n'ont pas versé cette année.

Le remplissage des grains est ainsi très bon : des gros grains non échaudés.

- 2) L'Ouest Hérault et l'Est Audois :

Ce secteur n'a malheureusement pas reçu les pluies du mois de mai, et les conditions de remplissage sont mauvaises avec un fort impact sur le rendement : Grains échaudés, PS autour de 75-76. Ce secteur déjà impacté par le gel finit donc sur un rendement moyen en dessous de la moyenne : des agriculteurs font 20 quintaux de moyenne en blé dur contre 35.

- 3) La Drôme

Dans la Drôme scénario très différent encore : trop d'eau ! alors que les pluies en mai laissaient présager des records de rendement tout comme plus bas en Vallée du Rhône, des pluies incessantes en juin 2 semaines avant la récolte ont impacté le potentiel : faible PS sur les blés récoltés après les pluies et rendement en retrait.

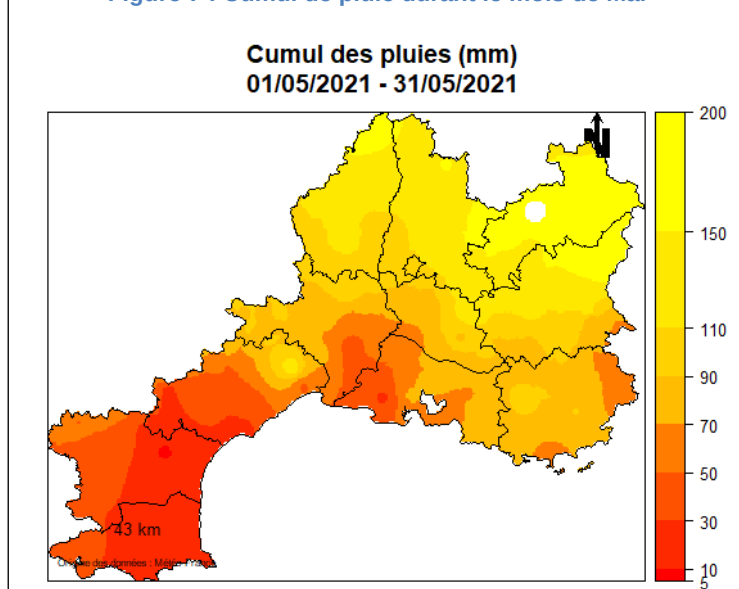
- 4) Les Alpes de Haute Provence

Les Alpes de Haute Provence ont bénéficié des pluies de mai, qui ont relancé les cultures, mais dans une moindre mesure qu'en plaine en raison de la plus grande tardivité de ce secteur : le remplissage c'est fait dans des conditions plus sèches, avec un mois de juin particulièrement sec. Le remplissage a été correcte, mais avec des PS un peu en retrait.

Moisson

Les 1^{ers} blés sont moissonnables vers le 16 juin pour les plus précoces et les moissons démarrent vers le 20 juin et se termineront autour du 23 juillet pour le secteur plus tardif des Alpes de Haute Provence.

Figure 7 : Cumul de pluie durant le mois de Mai



Rendements & Qualité

Les **Rendements** sont très variables :

- En dessous de la moyenne dans l'Aude et l'Hérault (25 quintaux estimés en moyenne)
- Dans la moyenne dans le Gard : de très bons rendements sur la plaine de Nîmes, des beaucoup moins bons sur les parcelles superficielles (Cailar, Aimargues, Vauvert) ou encore sur les parcelles touchées par la mosaïque et la JNO sur le Nord Gard.
- Un peu meilleures que la moyenne en Camargue
- Bien meilleurs que la moyenne dans la Vallée du Rhône où des pointes à 12 tonnes ont été enregistrées, et des rendements globalement supérieurs de 10 à 15 quintaux chez les agriculteurs du secteur de Bollène.
- Dans la moyenne dans les Alpes de Haute Provence.

Dans tous les secteurs, les rendements sont plus faibles sur les parcelles superficielles qui ont le plus souffert du stress hydrique et du gel.

La **Qualité** est **Bonne** :

- Les PS sont dans la moyenne : 77 à 82
- Les teneurs en protéines sont généralement supérieures à 13%.
- La moucheture est peu visible ; les DON absent.

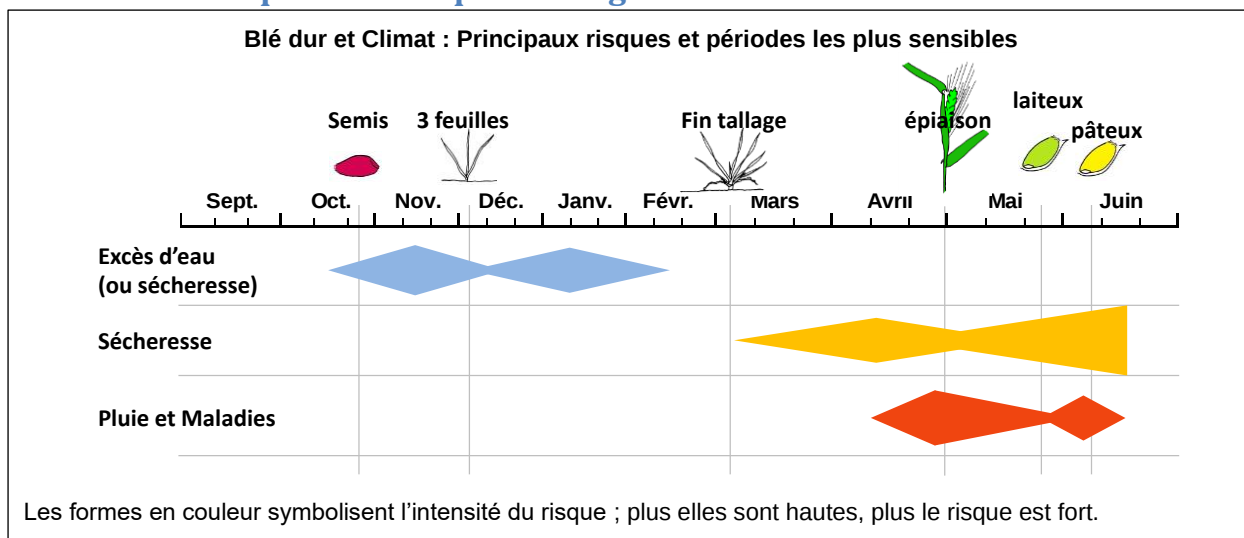
2021 est globalement une bonne année dans la Région, avec cependant de fortes hétérogénéités.

Les contre-performances observées localement sur certains secteurs sont très souvent issues des conséquences du stress hydrique et azoté. Le gel a souvent impacté les parcelles en stress hydrique plus en avance, contribuant à la diminution du potentiel sur ces parcelles-là. La qualité est bonne voir très bonne.

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 réduit.

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.

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 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.

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...

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
Rendement (q/ha) min - Moy - max		25 - 35 - 45	30 - 40 - 50	40 - 50 - 60	45 - 60 - 75	50 - 70 - 85
Sensibilité à	Excès d'eau hivernal	Non	Oui	Peu	Peu	Oui
	Sécheresse	Oui dès le printemps	Oui dès le printemps	Oui fin montaison	Oui remplissage	Peu + ambiance humide
Protection fongicide (nb)		1	1	1 à 2	2	2
Variétés les mieux adaptées		RGT Aventadur Claudio Santur	Claudio Santur RGT Aventadur Atoudur	Anvergur Toscadou	Nobilis Anvergur Casteldoux Toscadou RGT Voilur	RGT Voilur Nobilis Casteldoux Relief
Possible si leur limite ne vous gêne pas		Toscadou (maladies)	Anvergur (petit grain) Toscadou (implantation)	Casteldoux (septo)	Miradoux (R brune) Platone (implantation)	Anvergur (verse) Miradoux (R Brune)
A essayer			RGT Belalur Canaillou RGT Vanur	RGT Belalur Canaillou RGT Vanur	RGT Belalur Canaillou	RGT Belalur Canaillou RGT Kapsur (si risques fusa)

Potentiel de rendement et tolérances

Le tableau comparatif ci-dessous rassemble :

- les rendements par grand type de sol, **exprimés en % par rapport à Anvergur**. Exception faite de RGT Aventadur et Santur exprimé en % de Claudio.
- 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	1,8 q/ha	2,2 q/ha
6 %	1,8 q/ha	2,7 q/ha	3,6 q/ha	4,5 q/ha

20 à 40 €/ha correspond à un **déficit 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

Séchant	Type de sol			Variété	Points Forts	Points Faibles
	Moyen	Profond	Profond + Eau		Caractéristiques pour lesquelles la variété se distingue de la moyenne. En gras les écarts les plus marqués.	
101	100	98		RGT Aventadur	Septoriose	Gel tardif
101	89	84		Claudio	PS, Sécheresse, Nématodes	Gel tardif, Compens., Mitadin, Verse
101	91	86		Santur	PS, Sécheresse	Gel tardif, Verse
93	93	93	93	Toscadou	PMG, (Maladies de l'épi)	Compensation
102	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
91	92	92	93	Miradoux	Compens., PMG, PS, Mouchet.	Rouille brune, rouille jaune
98	98	98	98	RGT Voilur	Compens., Maladies, Prot., Mouch.	PMG
99	99	99	98	Relief	Compensation, Fusa, Mosa.	Tardive, PMG, Rouille jaune
Récentes (2 ans d'essais)					Trop récentes (2 ans de recul), voir caractéristiques dans portrait des variétés	
108	100	97	95	RGT Vanur		
90	90	90	91	Platone		
92	90	89	88	Idéfix		
Nouveautés (1 an d'essai)					Nouveautés de l'année, voir caractéristiques dans portrait des variétés	
119	110	105	102	RGT Belalur		
113	104	99	97	RGT Soissur		
100	96	95	94	RGT Kapsur		
95	95	94	94	Formidou		
108	105	103	103	Canailou		

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 récentes**
Dans nos essais depuis 2 à 3 ans.
- **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. En 2021, elle se fait battre par Nobilis, Canailou et RGT Belalur. Elle reste cependant très performante sur l'ensemble des essais, hormis à Fourques où elle est en retrait.

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 :

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.

Son rendement est meilleur en finition douce (2016, 2020 et 2021) 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 un peu depuis son inscription en 2013, (en 2019 présence de rouille brune sur plusieurs secteurs, pas d'observation en 2020 et 2021).

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 protéines par hectare (Rendement x % de protéines).

+ *Rendement. Polyvalence. Septoriose. Rouille jaune.*

- *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 2021, elle est dans la moyenne en termes de rendement.

Sa tolérance aux rouilles est excellente.

Très sensible à la septoriose, le T1 ne peut être abandonné qu'en année sèche pendant la montaison, ce qui a été le cas en 2021.

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.

En 2021, son rendement a été fortement impacté par le gel tardif de début avril, d'autant plus que la parcelle était en stress hydrique.

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 2021, son rendement est un peu en dessous de la moyenne.

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.*

RGT VOILUR (RAGT 2016)

Potentiel identique à Anvergur. 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. En 2021, c'est l'une des variétés les plus performantes encore une fois, hormis à Montagnac sur un sol plus séchant qui lui ait moins adapté.

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. Rouille jaune. 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 : en 2021, son rendement est fortement impacté par le gel du 8 avril.

- + *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 en 2020.

+ 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, 2020 et 2021, une bonne résilience après la longue sécheresse de sortie d'hiver et a su en 2020 comme en 2021 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.

RGT AVENTADUR (RAGT – Italie 2018)

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

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 + 1point).

En 2021 elle est comme Claudio victime du gel ce qui ne permet pas d'obtenir une autre année de référence en terme de potentiel.

Récentes

RGT VANUR (RAGT – 2019)

Variété demi-précoce, elle semble épier 2 jours avant Anvergur.

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.

En 2020, dans les essais Méditerranée, elle semblait avoir un bon potentiel à la fois sur des sols peu profonds et profonds. En 2021, les résultats sont plus mitigés : Elle a un rendement moyen en dessous de la moyenne des essais. Elle ne s'est plu qu'à Fourques et Montagnac, dans deux milieux complètement différents en termes de conditions pédo-climatiques. A voir les autres années comment elles se comportent ?

PLATONE (SEM PARTNERS, 2017)

Variété demi précoce italienne,

Elle est observée depuis 2 ans dans la Région.

Elle confirme en 2021 avoir un des PS les plus élevés parmi les variétés présentes dans nos essais : seul Claudio la dépasse cette année.

Son PMG et son taux de protéines sont plus élevés que la moyenne : 1% de plus en protéine.

Elle a fait un nombre d'épis moyen et elle a une fertilité d'épis plutôt faible en 2021 (dans la moyenne en 2020).

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).

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

IDEFIX (SYNGENTA)

Variété d'origine italienne demi précoce.

Cette deuxième année confirme un potentiel modeste. (- 10% par rapport à Anvergur en 2021).

Elle a construit en 2021 son rendement exactement comme Platone : Nb épis moyen, peu de grains, gros PMG. Elle a toutefois un PS nettement plus faible que cette dernière et en retrait par rapport à la moyenne des essais. Peu souple pour rattraper une mauvaise implantation elle préférera les situations sans risque d'excès d'eau en hiver.

Nouveautés

CANAILLOU (DESPREZ, 2020)

Canaillo fait partie des 6 nouveautés de l'année.

Variété demi-précoce, elle s'est très bien comportée dans l'ensemble des essais, avec un rendement toujours supérieur au rendement moyen de chaque essai.

Elle semble s'adapter à tous types de conditions : sol superficiel séchant (Prades le lez, plateau de Valensole), Sol intermédiaire et profond (Mondragon, Gréoux les Bains, Eure).

Elle fait son rendement grâce à un nombre d'épis élevé, un nombre de grains par épi plutôt moyen mais des gros grains (au-dessus de la moyenne de nos essais).

Sur les parcelles où l'azote a été limitant début montaison, elle a produit moins d'épis, et donc moins de talles.

Elle conserve un taux de protéine correcte étant donné son rendement. A voir si elle mitadine ou pas (Résultats en attente).

Variété tout à fait intéressante, à essayer ! A placer sur des terres intermédiaires à profondes. Sur les terres séchantes (Montagnac, Prades le Lez) elle s'est bien comportée en 2021, à valider les prochaines années (sécheresse d'hiver, risque de régression de talles).

RGT BELALUR (RAGT, 2020)

Variété demi-tardive, RGT Belalur a montré dans nos essais un potentiel de rendement toujours plus élevé que la moyenne : c'est la variété qui en moyenne sur l'ensemble des essais a fait le plus gros rendement.

Elle construit celui-ci grâce à une très bonne fertilité d'épis (la meilleure de toutes les variétés cette année en nombre de grains/épis), qui s'est avérée meilleure que celle d'Anvergur. Elle fait ainsi un nombre d'épis modeste mais ceux-ci sont de grande taille. Les grains ne sont pas particulièrement gros au sein de l'épis.

Bien qu'elle semble construire son rendement comme Anvergur, elle s'en sort mieux que cette dernière en 2021, peut-être grâce à sa tardivité qui lui ont permis de valoriser au mieux les dernières pluies du mois de mai et de souffrir un peu moins du stress azoté et hydrique qu'on subit certaines plateformes au mois de mars.

Malgré un rendement très élevé, elle réussit à faire un taux de protéine correcte, elle n'a pas trop dilué les protéines : elle se trouve dans la moyenne de la courbe de dilution. Tout comme Canaillo, il faudra voir quel comportement elle a au niveau du mitadinage, les données ne sont pas encore disponibles.

Variété intéressante pour son potentiel, à positionner sur les mêmes terres qu'Anvergur. A valider son comportement sur des terres plus séchantes en fin de cycle.

FORMIDOU (DESPREZ, 2020)

Variété demi-précoce, Formidou a dans nos essais était en recul au niveau du potentiel de rendement : elle est dans la moyenne sur des sols profonds, et en dessous de la moyenne sur les sols plus séchantes (Montagnac, Prades).

Elle construit son rendement en faisant un nombre d'épis plutôt faible, un nombre de grains/épi moyen et des grains de taille moyenne.

Sa principale qualité repose dans sa capacité à faire de la protéine : elle est légèrement au-dessus de la moyenne du regroupement de nos essais sur ce critère-là.

Variété qui paraît intéressante en système biologique (elle a été testée cette année dans le réseau variétal biologique).

Aucune maladie sur les essais pour le confirmer, mais dans le réseau d'inscription Formidou a eu un bon comportement maladie.

Formidou n'apporte pas en termes de potentiel, par contre elle peut trouver un intérêt en système biologique grâce à son rapport rendement protéine tout à fait correcte et sa bonne tolérance aux maladies.

RGT SOISSUR (RAGT 2020)

Variété demi-tardive, RGT Soissur construit son rendement en faisant beaucoup d'épis mais de petite taille et composés de petits grains.

Son point faible semble être sa capacité à faire des protéines : alors que son rendement se trouve dans la moyenne, c'est la variété qui fait le moins de protéines : son ratio rendement protéines n'est pas bon.

Son point fort réside dans sa grande tolérance au froid. C'est une variété qui peut trouver un intérêt dans des secteurs tardifs

RGT Soissur a des défauts qui peuvent être assez contraignant. Elle peut trouver un intérêt ponctuellement dans des secteurs tardifs comme

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*

les Alpes, où sa tolérance au froid peut être un atout. A vérifier l'année prochaine.

RGT KAPSUR (RAGT 2020)

Variété demi-précoce, elle a un rendement dans nos essais en 2021 en dessous de la moyenne du regroupement des essais. Elle construit son rendement en faisant un nombre d'épis moyen avec un peu plus de grains mais plus petits. Par rapport à son rendement, son taux de protéine est dans la moyenne.

Elle apporte un peu de PS.

Même si cette année ça n'a pas pu être noté sur nos essais Méditerranée (faible pression en maladie), elle aurait une bonne tolérance à la fusariose qu'il faudra valider au cours d'une année à plus forte pression.

RGT Kapsur a été plutôt moyenne en termes de rendement dans nos essais en 2021. A voir si sa tolérance à la fusariose observée lors de son inscription se confirme, dans ce cas là elle aurait un intérêt sur des parcelles à risques.

Variétés blé dur en agriculture biologique

Résultats essais Méditerranée-Rhône Alpes

Deux essais ont été menés en agriculture biologique : un à Dauphin (Haute-Provence, secteur Forcalquier) et un aux Salins de Giraud (Camargue).

L'essai de Dauphin a été implanté le 13/11/2020 derrière luzerne avec une fertilisation à 70 unités d'azote à base de protéines animales transformées et de farine de plume (Green Fert 10-5-0).

L'essai de Camargue a été implanté le 18/11/2020 sur un précédent d'une association de culture blé tendre / pois chiche. Il a été fertilisé à hauteur de 88 unités d'azote en janvier en utilisant le même produit qu'à Dauphin.

L'essai de Camargue a été très impacté par la sécheresse de sortie d'hiver (janvier-mars) sur des blés en cours de montaison, limitant la valorisation des apports d'azote (Indice de Nutrition Azotée 0.4) et s'est matérialisée par des régressions de talles importantes. Le stress azoté a été moins fort à Dauphin (Indice de Nutrition Azotée à 0.56) ainsi que le stress hydrique car les blés étaient moins avancés, ils avaient des besoins moins important que ceux de Camargue.

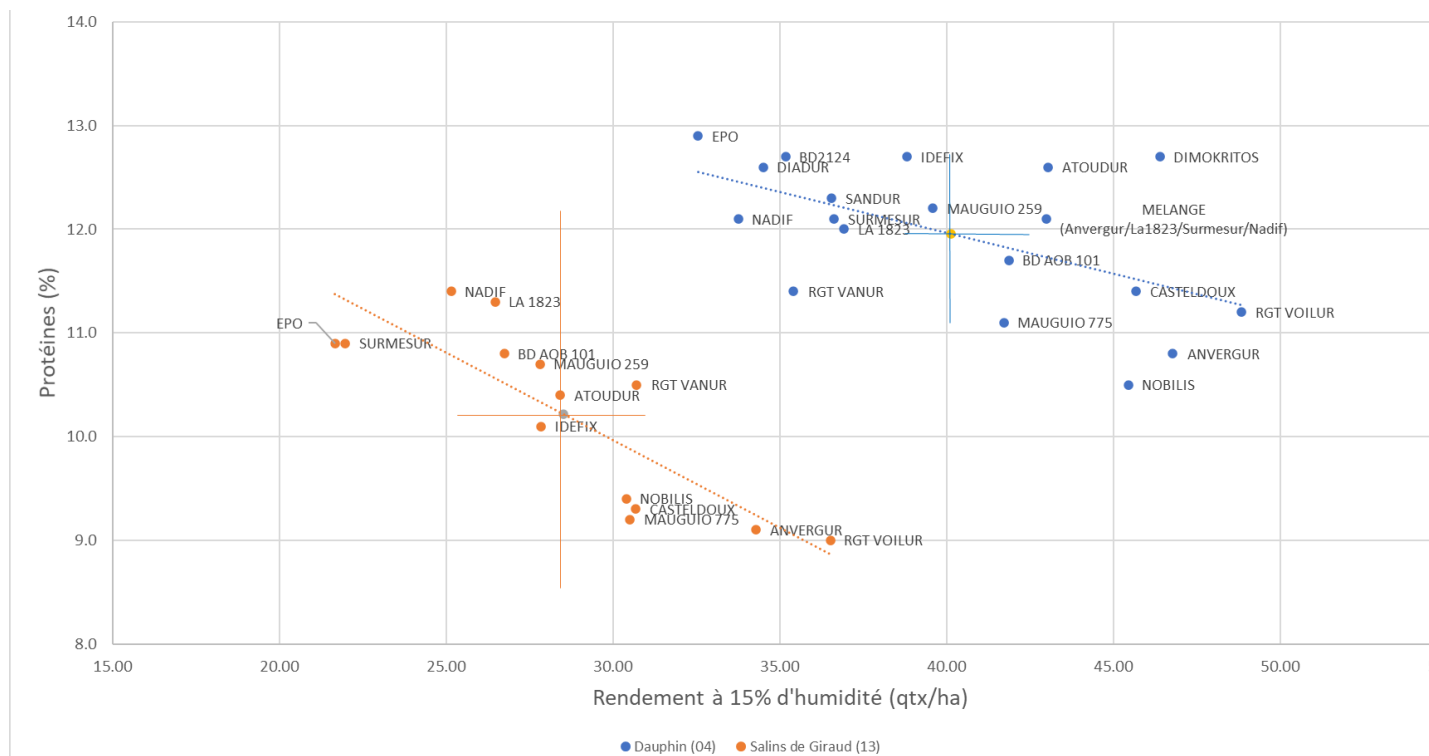
Les situations d'enherbement étaient bien maîtrisées dans les deux essais et la pression en maladies faible, mis à part un fond d'oïdium en Camargue.

La situation plus « confortable » dans laquelle les blés étaient à Dauphin se confirme au niveau des rendements et de la qualité : 40 qtx/ha et 12% de protéines en moyenne ; 27 quintaux/ha et 10.5% de protéines pour les Salins de Giraud. A variétés équivalentes, le nombre d'épis/m² (308 en Hte Provence ; 240 en Camargue) et la fertilité d'épis sont impactés de 20% en Camargue par rapport à la Haute-Provence. Le gel du 8 avril a impacté la fertilité d'épis en Camargue.

Outre les différences climatiques entre les deux sites, ces résultats rappellent l'importance d'un précédent luzerne (ou sainfoin) pour limiter le stress azoté et sécuriser le rendement et la qualité des blés durs biologiques.

La figure ci-dessous (**Figure 1**) représente le classement des variétés selon la relation rendement/protéine.

Figure 1 : Résultats des essais à Dauphin et Salins de Giraud en 2021 (Orange = Salins, Bleu = Dauphin)



A l'une des extrémités, on retrouve des variétés très productives (Anvergur, Voilur, Casteldoux, Nobilis) mais déficitaires en qualité : y compris derrière luzerne, les 12% minimum de protéines ne sont pas atteints. Des variétés moins productives permettent de s'assurer d'une meilleure qualité (Surmesur, LA 1823, Atoudur,

Nadif). On s'intéressera en particulier aux variétés au-dessus de la droite de régression rendement/protéine comme Nadif à Dauphin (mais sensible à l'oïdium d'où son moins bon placement en Camargue), prometteuses pour améliorer le compromis recherché entre rendement et qualité.

Résumé des caractéristiques des variétés 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.

En termes de préconisations, on retiendra en système biologique l'importance de choisir des variétés adaptées à son milieu : des variétés au potentiel de rendement

limité en terrain profond ou avec une irrigation possible (Surmesur, Nadif, Atoudur) ; des variétés un peu plus productives en terrain séchant ou superficiel à finition difficile (Anvergur, RGT Voilur).

Quelque soit le choix des variétés, l'utilisation de semences certifiées et traitées est un gage de sécurisation de la qualité sanitaire de la récolte (attention notamment aux problèmes de carie).

Conduite culturale générale

Au-delà du choix variétal et de la rotation, les apports d'azote sont également à soigner pour sécuriser rendement et qualité, y compris derrière luzerne. Pour des fertilisants couramment utilisés dans la région (à base de PAT ou farines de plumes), il est préconisé de réaliser des apports précocement (en sortie d'hiver) pour en assurer l'efficacité.

Avec ces produits, l'efficacité du fractionnement reste limitée (minéralisation lente) sauf en présence d'irrigation ou de pluies opportunément placées.

Il conviendra également de choisir des parcelles à faible potentiel de salissement (notamment en graminées automnales comme le Ray Grass) et de ne pas se précipiter pour semer (optimum théorique entre le 25/10 et le 15/11) afin de se décaler par rapport au cycle de ces adventices et de diminuer les risques de virose par les pucerons.

Rendements 2021

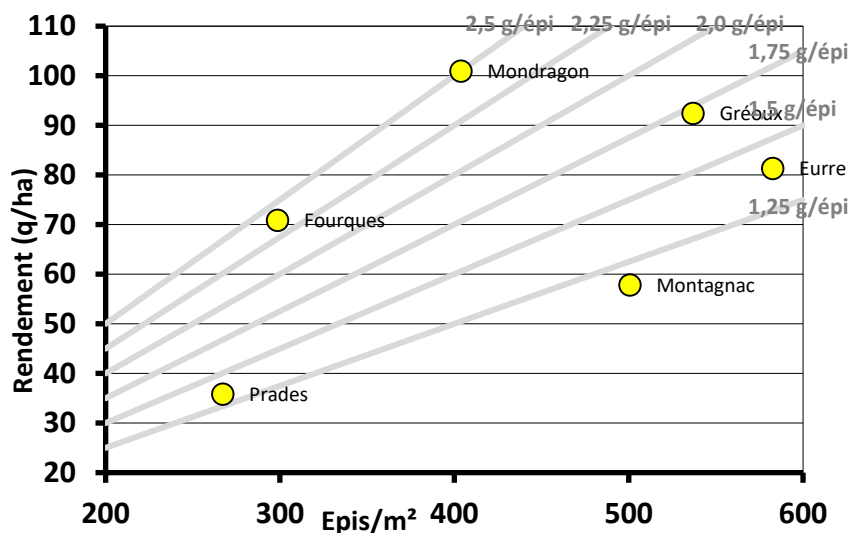
- 6 essais ont été réalisés en 2020-2021 parcourant bien les conditions de croissance régionales :
- 2 semis précoces (mi-octobre) et 4 semis réalisés à date classique (20 octobre-début novembre)
- L'essai de Montagnac a souffert du stress hydrique couplé à du stress azoté.
- Les essais de Prades Le Lez et Fourques ont surtout souffert du stress azoté et moins du stress hydrique : remontée d'eau par la nappe à Fourques, et excès d'eau en début d'hiver à Prades le Lez.
- Les essais de Gréoux les Bains et d'Eurre ont pu être irrigués tôt afin de limiter le stress hydrique et valoriser les apports d'azote.

Conduite des essais

Région	Coteaux du Languedoc	Basse Vallée du Rhône	Vallée du Rhône	Coteaux de Provence	Plaine de Valence	Plateau de Valensole
Commune	Prades	Fourques	Mondragon	Gréoux	Eurre	Montagnac
Département	34	30	84	04	26	04
chez	X Perret du Cray	JF Emanuel	A Sabatier	JP Bonelli	M Peyrard	M Feutray
Sol	Argilo Calcaire superficiel	Argilo limoneux sur nappe	Argilo-limoneux profond	Argilo-calcaire moyen	limono-argileux profond	Argilo-calcaire superficiel
Réserve Utile (mm)	90	220 + Nappe	160	120	200	70
Rendement potentiel (expé)	40	90	80-90	80-90	90-100	45
Précédent	Tournesol	Blé dur	Tournesol	Pois d'Hiver	soja	Fenouil
Date semis	15/10	03/11	20/10	19/10	04/11	16/10
Densité	280	280	250	300	270	300
Azote total	143	156	204	190	220	204
nb d'apports	2	2	3	3	4	5
Fongicides (nb)	1	2	3	2	1	1
Irrigation (mm)	0	0	0	130	25	0
irrigation (nb)	0	0	0	4	2	0
Epiaison	16/04	25/04	26/04	05/05	09/05	15/05
Récolte	29/06	22/06	30/06	08/07	09/07	13/07
Particularités	Excès d'eau en début d'hiver. Stress azoté en février. JNO sur l'essai. Dégâts de gel variétés les plus précoces.	Peu de maladie. Stress azoté en mars/avril. Dégâts de gel sur variétés les plus précoces. Présence très forte de JNO.	Stress hydrique léger. Très bel essai. Peu de dégâts de gel	Stress hydrique en mars: irrigation en limiter l'impact. Peu de maladie. Gel sur les variétés les plus précoces	Peu de maladie. Gel sur les variétés les plus précoces. Irrigation début avril pour limiter stress hydrique	Peu de maladie. Dégâts de gel sur les plus précoces. Rouille brune tardive, qui a peu impacté les variétés
Plantes/m²	218	224	180	214	243	249
Epis/m²	267	299	404	537	582	501
Grains/épi	29.2	44.1	49.5	37.1	35.2	28.1
Grains/m²	7804	13154	20000	19892	20504	14088
PMG	46.0	53.9	50.5	46.5	39.7	41.1
Poids/épi (g.)	1.34	2.38	2.50	1.72	1.40	1.16
Rendement	35.9	70.9	101.0	92.5	81.4	57.9
ETR	2.48	4.23	4.05	2.90	4.30	2.3
répétitions	3	3	3	3	3	4
Qualité						
PS	77.5	83.5	81.2	80.4	76.3	79.7
Protéines (%)	15.4	12.1	14.6	12.9		12.0

Impact de l'année sur les essais

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

Une sécheresse de mars à fin avril :

Peu de créneaux favorables à une bonne efficacité de l'azote sur les plateformes. L'apport début montaison a souvent été retardé. 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). A Prades le Lez et Fourques, elles ont surtout souffert du stress azoté, avec une valorisation de l'azote qui a été très tardive. La plateforme de Mondragon a peu souffert du stress hydrique et du stress azoté.

Des pluies régulières de fin avril à mi-mai

Les pluies de fin avril et mai ont assuré de bonnes conditions de remplissage sur nos essais. Des deuxième étages d'épis ont été observés sur certaines plateformes

Le nombre moyen d'épi/m² de l'année sur le réseau d'essai est ainsi supérieur de 25% à celui des 5 dernières années (Tableau 1 et Figure 1).

Il y a toutefois à noter de grandes hétérogénéités entre les essais : Prades le Lez et Fourques, les deux essais les plus touchés par les conditions sèches du mois de mars, comptent un nombre d'épis/m² faible.

Le poids des grains/épi est légèrement plus bas (-5%). Ces pluies n'ont causé aucune verse sur nos essais.

Sur la plateforme d'Eurre, le PS a été impacté par des pluies incessantes 2 semaines avant la moisson.

La pression maladie est quasi nulle sur l'ensemble des essais.

Par rapport aux années 2015-2020 :

- Les taux de protéines sont un peu moins bons : 12.9 en moyenne.
- Le PS est en retrait de 4%, mais il reste bon (80.2) et à l'image des PS dans la Région cette année.
- Le rendement est en augmentation de 4%, ce qui correspond aussi à ce qui est observé dans la Région (hormis partie Est-Aude et Ouest-Hérault)

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

	2015	2016	2017	(2018)	2019	2020	moyenne 2015-2020	2021	2021/5 ans écart
Plantes/m²	235.0	227.0	250.0	237.0	259.9	247.9	244.0	222	-9%
Epis/m²	356	374	371	411	359	402	372	464	+ 25 %
Grains/épi	40.9	38.9	42.8	35.1	43.1	38.2	40.8	38.8	-5%
Grains/m²	14563	14539	15878	14434	15477	15104	15112	17534	+ 16 %
PMG	50.4	53.1	52.4	41.5	50.9	49.9	51.3	46.3	-10%
Poids/épi (g.)	2.1	2.1	2.2	1.5	2.2	1.9	2.1	1.83	-12%
Rendement	73.4	77.2	83.2	59.9	78.8	74.2	77.4	81	+ 4 %
PS	82.0	82.8	81.6	75.6	82.5	82.5	82.3	80.2	-3%
Protéines (%)	12.5	13.7	13.8	14.6	13.4	13.7	13.4	12.9	-4%

2018, très abimée par les pluies tardives, n'est pas comptée dans la moyenne. L'essai de Prades le Lez en 2021 n'est pas pris en compte dans ce tableau car l'essai a été déplacé sur des terres plus sèches au potentiel nettement inférieur qu'avant.

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.

Précédent tournesol.

Potentiel = 80 q/ha

La parcelle est griffonnée début novembre. La préparation est très fine avec des résidus de cannes de tournesol.

Le semis est réalisé le 3 novembre dans un sol frais jusqu'à 5-10cm.

Une croûte s'est formée après le semis, sans impact sur la levée. Celle-ci est homogène et prend 15 jours.

Fin février, au stade épi 1 cm, les premiers signes de carence en azote sont visibles. La sécheresse rend en effet impossible la valorisation de l'azote.

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

Des chardons, en densité irrégulière mais localement élevée, apparaissent fin novembre et se développent facilement dans ce blé peu compétitif.

Un désherbant (hormone) effectué fin hiver les calmera avant qu'ils ne reprennent début avril.

La pression en maladie est très faible : quelques tâches d'oïdium sur les feuilles du bas, qui ne remonteront pas.

La pression en puceron a été importante durant l'automne et aucun insecticide n'a été effectué : début montaison des ronds de JNO ont été visibles et ont impacté la croissance des blés touchés jusqu'à la fin. Ces blés sont rentrés plus rapidement en sénescence.

Mondragon (84) – Vallée du Rhône

Plaine profonde

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

Potentiel = 85 q/ha.

Le semis a été réalisé le 20 octobre sur un lit de semences fin et humide.

Fin janvier, les blés commencent à entrer en très légère carence azotée : rien d'impactant.

Les blés souffriront peu du stress hydrique du mois de mars (visuellement, aucun décrochage notable).

La parcelle est très propre. C'est un essai qui a pu exprimer tout son potentiel.

Prades le lez (34)

La parcelle est située sur une zone séchante : haut de colline caillouteux et superficiel.

Potentiel = 30-35 q/ha

Labour et passage de herse début octobre.

Semis effectué le 15 octobre dans des conditions moyennes : sol sec, terre fine.

Le premier apport d'azote n'a pas pu être positionné à temps à cause des pluies de décembre / janvier qui ont empêché toute entrée d'engin agricole sur la parcelle. La plante a ainsi eu une forte carence en azote, provoquant une régression des talles. Le premier apport a été positionné tardivement le 8 mars (2 nœuds).

Une légère Phytotoxicité a été observée à la suite du désherbage (ERGON).

Une forte pression en pucerons en automne avec pour conséquence des ronds de JNO visibles sur la parcelle.

Des dégâts de gel ont impacté les variétés qui étaient au stade méiose (variété précoce).

Des dégâts de sangliers (1 mois avant la récolte) sont à noter.

Montagnac (04) – Plateau de Valensole

Sol superficiel, caillouteux

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

Potentiel = 45 q/ha

L'essai a été semé mi-octobre sur un sol frais et avec peu de résidus.

La levée a été rapide et homogène.

Le contrôle des adventices est très bon.

Le gel a causé des dégâts sur les variétés précoces : destruction des maîtres brins. Des talles secondaires ont pris le relais créant un deuxième étage d'épis.

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

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

Le rendement final est très bon pour ce milieu. Le taux de protéine est un peu juste : 12.3 et le PS est bon : 80.3.

Probable effet « Stay Green » lié au fongicide réalisé tardivement sur l'ensemble de l'essai et qui a pu favoriser les variétés les plus tardives.

Gréoux les Bains (04)**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 mi-octobre sur un sol sec et motteux. Une irrigation est réalisée pour faire lever la culture, mais celle-ci arrive un peu trop tard et la levée est longue et hétérogène.

L'essai subi un stress hydrique à partir de début mars. 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'impacte pas le classement variétal.

Présence d'un fond de septoriose sur l'essai, mais qui ne remontera pas. La pression maladie a été faible cette année. Probable effet « stay green » du fongicide réalisé sur l'ensemble de l'essai avec un impact probable sur les variétés les plus tardives.

Rendement très bon et qualité dans la moyenne : Protéine à 13 et PS à 80.

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 = 90 q/ha

Précédent soja.

Le semis est réalisé début novembre, en sol frais, motteux, riche en résidus.

La levée est rapide et prend 12 jours.

Le stade épis 1 cm est atteint au 16 mars pour Anvergur.

Le gel du 8 avril (en condition hydrique stressante) a provoqué des destructions d'épis : maître brin mort sur des variétés précoce à ½ précoce mais aussi sur des variétés plus tardives comme Relief. L'impact du gel est difficile à évaluer.

Peu de maladie sur cette plateforme, hormis un peu de rouille brune en fin de cycle.

Présence de septoriose sur RGT Voilur, sur fond de végétation mais elle n'est jamais remontée.

Au mois d'avril, les blés étaient en stress hydrique : 2 arrosages ont été effectués (20 et 25mm). Le nombre d'épis a été impacté mais le remplissage a été optimal ce qui a permis de compenser en partie le potentiel.

Les pluies persistantes sur les deux dernières semaines avant la récolte ont provoqué la verse des blés et ont dégradé la qualité : PS un peu juste. La récolte est réalisée le 9 juillet. Le rendement est dans la moyenne.

Classement sur 6 essais Méditerranée-Rhône Alpes

Essais regroupés : Mondragon (84), Montagnac (04), Fourques (30), Prades Le Lez (34) ; Eure (26) et Gréoux les bains (04)

- En moyenne sur ces essais 4 groupes de variétés apparaissent statistiquement :
- RGT Belalur domine au niveau du rendement et possède un écart type faible, témoin de son comportement flexible sur l'ensemble de nos essais.
- Canailou, Nobilis et RGT Voilur sont juste derrière et ont montré un bon comportement également, avec une bonne stabilité d'un essai à l'autre, hormis RGT Voilur qui fait un rendement en retrait en terrain séchant ce qui a impacté sa moyenne générale.
- Anvergur, Relief, RGT Soissur, Casteldoux, RGT Vanur, Formidou, Miradoux et RGT Kapsur sont autour de la moyenne. Bien qu'elles soient dans le même groupe statistique, Anvergur Relief et RGT Soissur sont meilleures que les autres variétés de ce groupe.
- Platone est un tout petit plus en retrait, en raison d'une contre-performance à Eure où elle n'a pas été à son aise : sa fertilité d'épis a été trop juste.
- Toscadou et Idéfix sont les moins bonnes de cet essai et forment le groupe le moins performant. Malgré des gros PMG, leur nombre d'épis et le nombre de grains/épi n'ont pas été suffisant.

Classe Préc. épiaison	Qualité Techno	VARIETES	Rendement à 15% traité fongicide		REGULARITE - Rendement à 15% moyenne et écart-type en q/ha
			q/ha	% MG.	
5.5	BDC	RGT BELALUR	78.3	107	
6	BDM	CANAILLOU	77.8	106	
5.5	BD	NOBILIS	77.0	105	
6	BDM	RGT VOILUR	76.7	105	
6	BDC	ANVERGUR	75.5	103	
5	BD	RELIEF	75.4	103	
5.5	BDM	RGT SOISSUR	74.2	101	
6	BDC	CASTELDOUX	72.8	99	
6.5	BDC	RGT VANUR	72.3	99	
6	BDC	FORMIDOU	71.2	97	
5.5	BDHQ	MIRADOUX	71.1	97	
6	BDC	RGT KAPSUR	71.1	97	
6		PLATONE	70.0	95	
6	BD	TOSCADOU	68.1	93	
5.5		IDERX	67.5	92	
Moy. Générale			73.3		Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.
ETR			4.0		
Nombre d'essais			6		

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Précocité à épiaison

- 4,5 - Très tardif
- 5 - Tardif
- 5,5 - ½ tardif
- 6 - ½ tardif à ½ précoce
- 6,5 - ½ précoce
- 7 - Précoce

Les Rendements en 2021 (en % de la moyenne)

La moyenne est réalisée sur les 6 essais regroupés qui ont tous un bon niveau de précision.

Des variétés ont fait des contre-performances en raison de dégâts de gel. Il s'agit de :

- RGT Aventadur, Claudio et Santur, qui ont gelé dans quasiment tous les essais, impactant fortement leur rendement.

Des variétés ont au contraire réalisé de bonnes performances, quel que soit l'essai :

- Il s'agit de RGT Belalur et Canaillou.
- 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 de variétés non présentes dans tous les essais (non intégrées dans la moyenne générale des essais) **et qui ont, en outre, étaient en 2021 fortement impactées par le gel.**

- ❖ 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 rouge : Rendement inférieur de 5% ou plus à la moyenne de la variété. La variété s'est particulièrement mal comportée dans cet essai.

Classe Qualité Technologique	Commune :	EURRE	FOURQUES	GREOUX-LES-BAINS	MONDRAGON	MONTAGNAC-MONTPEZAT	PRADES-LE-LEZ	MOY. %
	Département :	26	30	4	84	4	34	
	Date de semis :	4/11	3/11	19/10	20/10	16/10	15/10	
	Type de sol :	SOL SABLEUX CALCAIRE SUPERFICIEL		ALLUVIONS LIMONEUSES	ALLUVIONS ARGILO CALCAIRES PROFONDES	SOL SABLEUX CALCAIRE SUPERFICIEL	ALLUVIONS ARGILEUSES	
	Nature du précédent :	SOJA	TOURNESOL	POIS D'HIVER	MAÏS GRAIN	FENOUIL	TOURNESOL	
BDC	RGT BELALUR	111	110	106	100	109	109	107
BDM	CANAILLOU	113	103	107	103	106	104	106
BD	NOBILIS	109	99	104	108	106	102	105
BDM	RGT VOILUR	114	106	106	102	93	102	105
BDC	ANVERGUR	107	98	103	105	104	98	103
BD	RELIEF	106	103	94	99	102	130	103
BDM	RGT SOISSUR	98	110	97	100	98	108	101
BDC	CASTELDOUX	101	88	104	100	104	97	99
BDC	RGT VANUR	100	106	94	95	104	95	99
BDC	FORMIDOU	93	100	98	101	98	90	97
BDHQ	MIRADOUX	91	97	96	105	93	97	97
BDC	RGT KAPSUR	92	98	100	98	93	102	97
	PLATONE	89	99	100	95	97	92	95
BD	TOSCADOU	92	91	92	99	94	85	93
	IDEFIX	85	91	100	90	99	87	92
	Moy. générale (q) :	81.4	70.9	92.5	101.0	57.9	35.9	73.3
	CLAUDIO		86	80	77	97	58	
	RGT AVENTADUR		83	88	81	90	23	
	SANTUR		85	75	73	89	27	

Les Rendements en 2021(en q/ha)

Le rendement moyen des essais 2021, 73.3 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 de variétés non présentes dans tous les essais (non intégrées dans la moyenne générale des essais) **et qui ont, en outre, étaient en 2021 fortement impactées par le gel.**

Commune :	EURRE	FOURQUES	GREOUX-LES-BAINS	MONDRAGON	MONTAGNAC-MONTPEZAT	PRADES-LE-LEZ	MOY. q/ha
Département :	26	30	4	84	4	34	
Date de semis :	4/11	3/11	19/10	20/10	16/10	15/10	
Nature du précédent :	SOJA	TOURNESOL	POIS D'HIVER	MAÏS GRAIN	FENOUIL	TOURNESOL	
RGT BELALUR	90.2	78.3	97.8	101.1	63.4	39.0	78.3
CANAILLOU	91.7	72.7	99.4	104.5	61.5	37.3	77.8
NOBILIS	89.1	70.1	95.9	109.0	61.5	36.6	77.0
RGT VOILUR	93.2	75.4	98.3	102.6	53.9	36.7	76.7
ANVERGUR	86.9	69.4	95.0	106.5	60.0	35.1	75.5
RELIEF	86.5	73.2	86.5	100.3	58.9	46.8	75.4
RGT SOISSUR	79.7	78.3	90.1	101.5	56.8	38.8	74.2
CASTELDOUX	82.1	62.6	96.6	100.6	60.4	34.7	72.8
RGT VANUR	81.6	75.2	87.0	95.9	60.4	34.0	72.3
FORMIDOU	75.4	71.0	90.4	101.8	56.5	32.3	71.2
MIRADOUX	74.1	68.6	89.2	106.5	53.9	34.6	71.1
RGT KAPSUR	74.7	69.4	92.8	99.5	53.7	36.6	71.1
PLATONE	72.7	69.9	92.6	95.6	56.0	33.0	70.0
TOSCADOU	74.6	64.6	84.7	100.3	54.2	30.3	68.1
IDEFIX	69.0	64.6	92.1	90.9	57.5	31.1	67.5
Moy. générale (q) :	81.4	70.9	92.5	101.0	57.9	35.9	73.3
Ecart type résiduel essai :	3.9	4.2	2.9	4.7	2.3	2.5	4.0
CLAUDIO		61.2	73.6	78.3	56.2	21.0	
RGT AVENTADUR		58.7	81.9	81.4	52.0	8.1	
SANTUR		60.4	69.4	73.4	51.4	9.6	

Rendements pluriannuels avec Protection fongicide

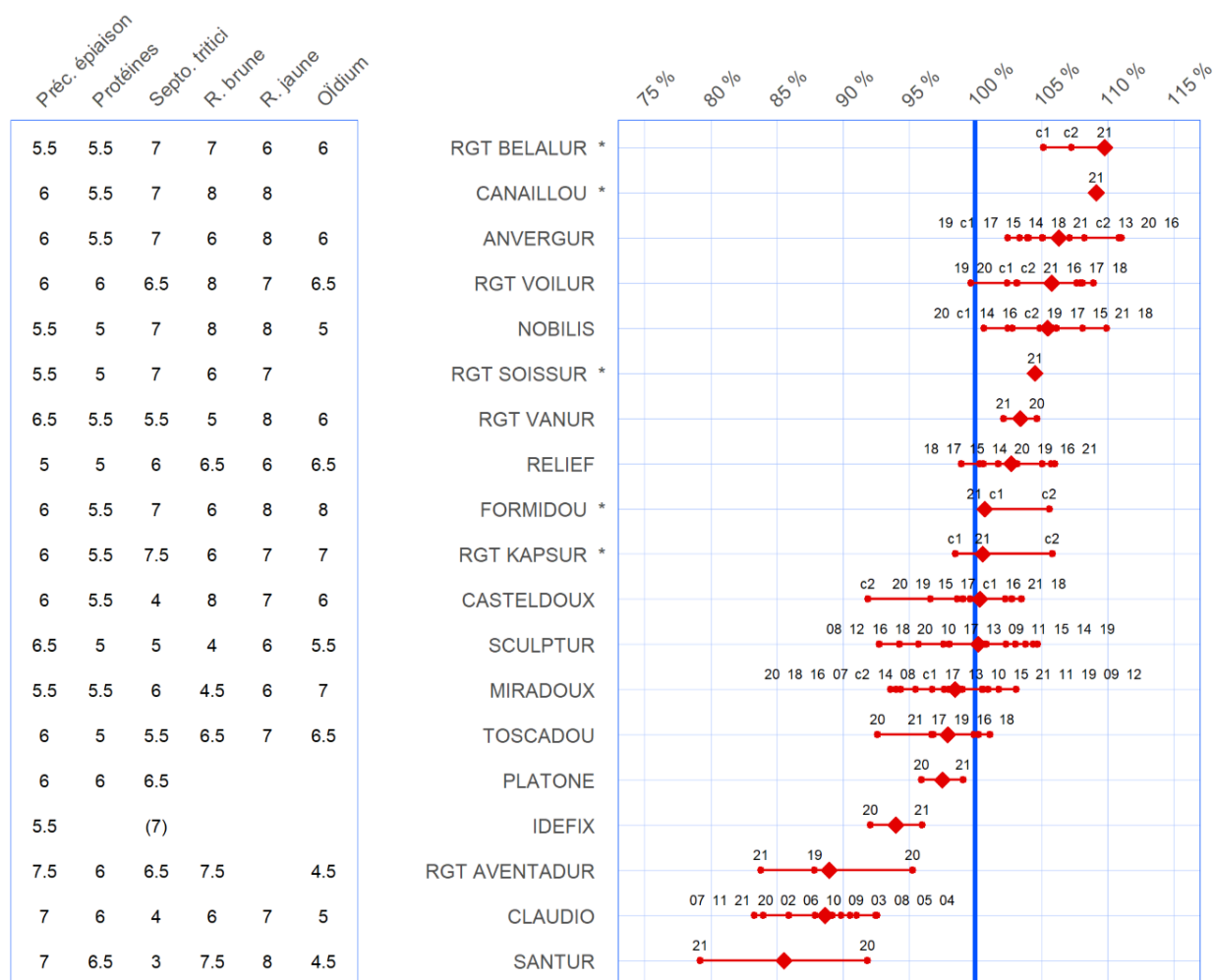
RENDEMENTS PLURIANNUELS SUD EST

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les rendements sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 21 = 2021). Les résultats des nouvelles variétés en 1ère et 2ème année d'inscription au CTPS sont respectivement représentés par c1 et c2.

RGT Belalour confirme en 2021 sa bonne performance en termes de rendement observé lors de ses deux années d'inscription.

Pour Canailou et RGT Soissur, inscrite Nord, c'est leur première année en Région sud, il faudra confirmer leur comportement.

Formidou et RGT Kapsur sont dans la moyenne.



Tolérance aux maladies

Les maladies en 2021

La pression maladie en 2021 n'a jamais été aussi faible depuis 15 ans : 4% (Figure 1). Les principales maladies de l'année sont l'oïdium et la septoriose.

La faible pression n'a pas permis d'évaluer le comportement des variétés et notamment des nouveautés.

Septoriose :

Elle est arrivée précocement en février. Observée dans toute la Région elle est toutefois restée cantonnée sur les feuilles du bas. Malgré les pluies de fin avril à mi-mai, elle est très peu remontée, à part sur certaines parcelles où aucun traitement fongicide n'a été réalisé.

Oïdium :

C'est sûrement la maladie de l'année. Elle est arrivée en février alors que le climat est resté brumeux et doux pendant 1 mois avec des entrées maritimes, conditions idéales pour sa présence. Cela a nécessité en Camargue un premier traitement très tôt pour gérer son développement, tout comme sur certaines parcelles dans le Gard et l'Hérault.

Globalement il a été bien maîtrisé, et n'a eu aucun impact hormis sur les parcelles très touchées où aucune intervention n'a été réalisée, ou beaucoup trop tardivement.

Rouilles :

Pas de rouille jaune cette année. La rouille brune est quant à elle arrivée très tard en fin de cycle (fin mai), sans conséquence sur le rendement.

Mosaïque :

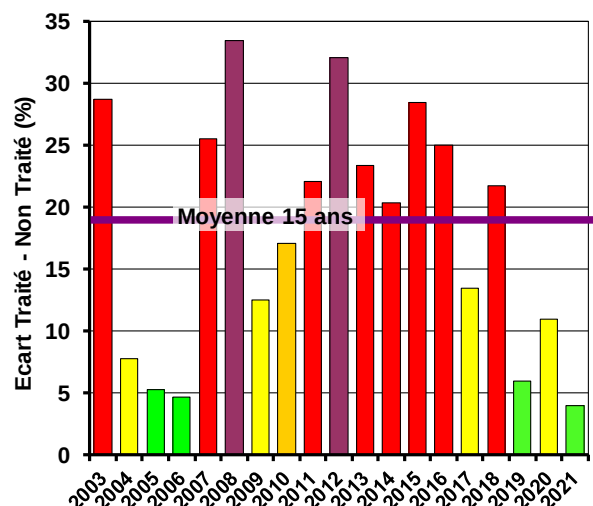
De la mosaïque a été détectée dans le Nord Gard et la Drôme.

S'il est difficile d'estimer son impact sur le rendement, elle a probablement causé une perte de potentiel sur les parcelles touchées qui ont décroché en sortie d'hiver.

Jaunisse nanisante de l'orge (JNO)

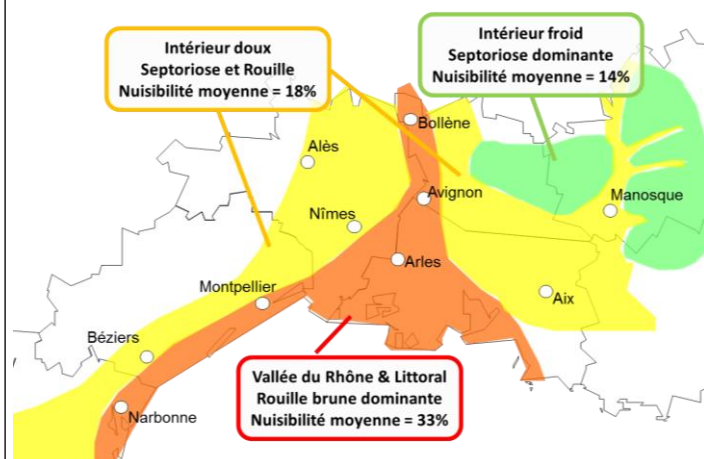
Beaucoup de parcelles ont été touchées par la JNO cette année, dont les plateformes d'essais. Il s'agissait la plupart du temps de petits ronds par ci par là, sans grand impact sur le rendement, mais c'est un problème à surveiller à l'avenir avec le retrait du Gaucho et les pressions en pucerons qui peuvent être fortes en automne.

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



Choix variétal et protection fongicide

Figure 2 : Nuisibilité moyenne des Maladies selon la Zone climatique



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 2021, dans nos essais le peu de maladies a été plutôt bien contrôlé.

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 (Figure 2) ;

- 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.

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 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.

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.

Le tableau ci-contre résume la tolérance aux maladies des différentes variétés de blé dur (**Figure 3**) :

- 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 ; les sensibles aux rouilles : Miradoux et Sculptur.

Figure 3 : Tolérance aux maladies des variétés de blé dur

Nom	Année d'inscription	Résistances aux maladies					
		Feuillage				Epis	
		Oïdium*	Rouille jaune*	Rouille brune*	Septorioses (majoritairement)	Fusariose épi	Accumulation DON
ANVERGUR	2013	6	8	6	7	5	4.5
CANAILLOU #	2021		8	8	7	5	
CASTELDOUX	2015	6	7	8	4	5	4.5
CLAUDIO	IT-98	5	7	6	4	3.5	3
DAURUR	IT-14	6.5	8	7.5	6.5	4.5	4
FORMIDOU #	2021	8	8	6	7	4.5	
HARISTIDE	2015	7	8	5.5	6	6	5
KARUR	2002	6	7	6	6.5	5.5	4.5
MIRADOUX	2007	7	6	4.5	6	5	3.5
PESCADOU	2002	6	4	4.5	5	5	5
PLATONE	IT-16				6.5		(6)
RELIEF	2014	6.5	6	6.5	6	6	5.5
RGT AVENTADUR	IT-16	4.5		7.5	6.5	(5)	(5)
RGT BELALUR #	2021	6	6	7	7	4.5	
RGT KAPSUR #	2021	7	7	6	7.5	5	
RGT RAMUR #	2021	6	7	5	7	5.5	
RGT SOISSUR #	2021		7	6	7	5	
RGT VANUR	2020	6	8	5	5.5	4.5	(5.5)
RGT VOILUR	2016	6.5	7	8	6.5	5.5	3.5
SANTUR	IT-12	4.5	8	7.5	3		(4)
SCULPTUR	2008	5.5	6	4	5	3.5	3
SURMESUR	2010	6.5		7.5	6	5	4.5
TOSCADOU	2016	6.5	7	6.5	5.5	5.5	3.5

* Attention aux risques de contournements

Variété expérimentée pour la 1ère année en post-inscription, notes CTPS/GEVES - Arvalis
() : données sur la variété à valider par des observations supplémentaires.

Les profils maladies des nouveautés sont intéressants pour la Région, tout particulièrement Formidou et Canailou. A valider les années à venir.

Classement variétal pluriannuel

Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les pertes de rendement sont corrigées des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Elles sont exprimées en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 20 = 2020). Les résultats des nouvelles variétés en 1ère et 2ème année d'inscription au CTPS sont respectivement représentés par c1 et c2.

Les variétés très précoces (*), Claudio, Santur, 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.

Les résultats du tableau se lisent de la manière suivante : les variétés situées en haut du tableau sont celles qui ont le meilleur comportement vis-à-vis des maladies c'est-à-dire le plus faible écart T-NT et donc une perte

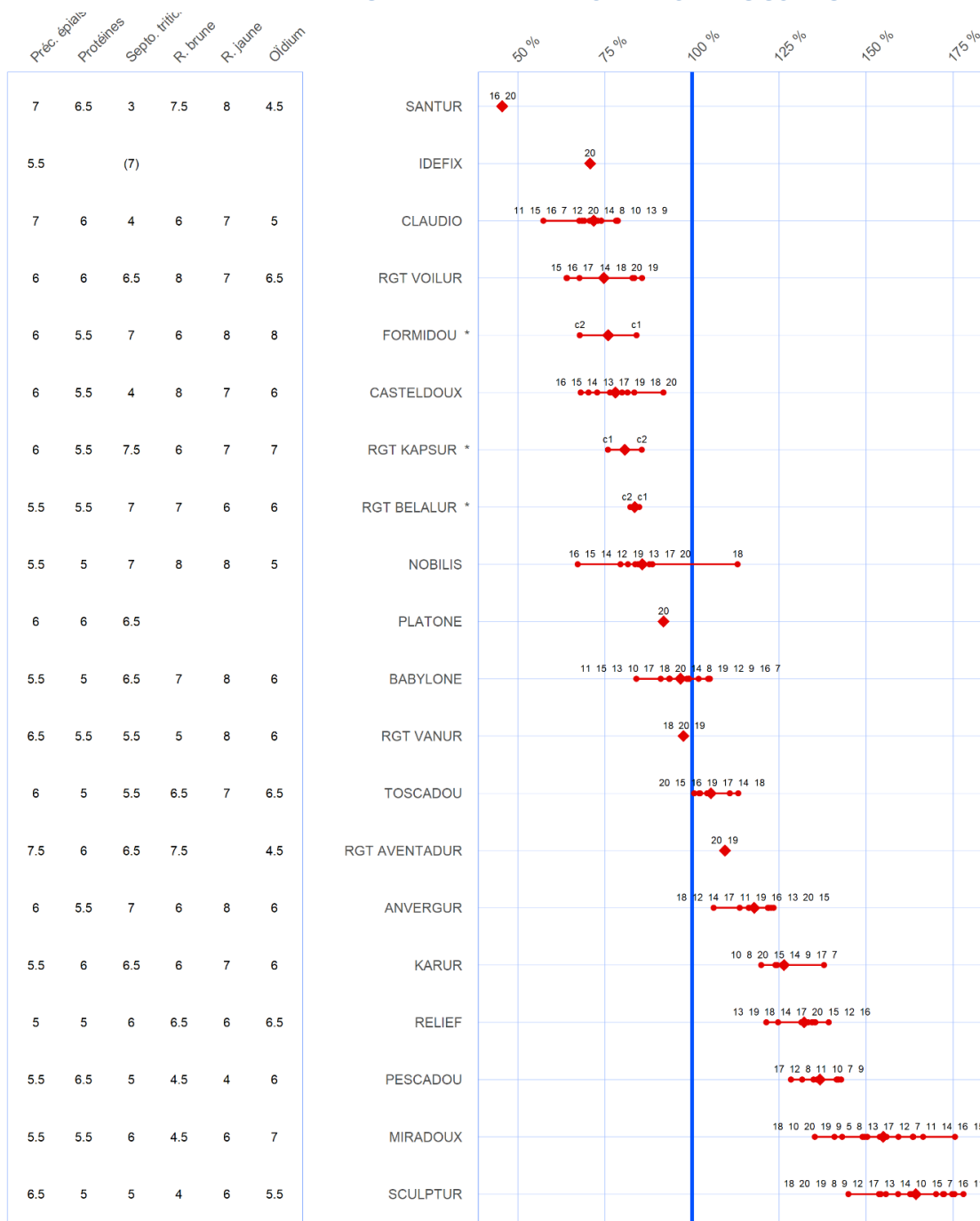
de rendement qui est plus faible par rapport à la moyenne.

Le comportement des variétés se dégrade ensuite en descendant dans le tableau.

Lorsque le point a une valeur plus faible que 100% (à gauche du trait représentant la moyenne), cela indique que la perte de rendement est moins importante que la perte moyenne. Quand le point a une valeur supérieure à 100%, la variété a eu son rendement plus impacté que la moyenne.

Par exemple : Santur est la variété ayant eu le moins de perte de rendement à cause des maladies : il a moitié moins de perte que la moyenne de l'essai.

PERTES DE RENDEMENT PLURIANNUELLES SUD EST



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 2021, le PS moyen est de l'ordre de 78-80 dans la région. C'est une année à bon PS. Les pluies au printemps du Gard aux Alpes de Haute Provence ont été favorables à une bonne finition du remplissage du grain.

Deux secteurs sont en retrait : l'Est Audois et l'ouest Hérault, très secs au mois de mai, ainsi que la Drôme, où des pluies incessantes ont perturbé la fin de cycle.

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'alimentation de la plante.

Du climat lors de la dessiccation du grain : juste avant la récolte, un climat humide dégrade le PS (le cas dans la Drôme en 2021).

De la variété : dans un même champ, l'écart de PS entre variétés atteint 5 à 8 points.

En 2021 (**Figure 1**), les PS sont bons dans nos essais (moyenne de 79.8). Il n'y a pas eu de verse. Platone montre encore un PS très élevé, bien en dessus des références.

RGT Vanur et Idéfix confirment en 2021 avoir des PS parmi les plus faibles.

Parmi les nouveautés de l'année, RGT Kapsur apporte un peu de PS.

RGT Belalur est dans la moyenne.

RGT Soissur, Formidou et Canaillo sont en retrait.

Globalement le classement variétal est conforme à celui établi les années précédentes (**Figure 2**). Seul RGT Belalur surprend avec un PS bien mieux en 2021 dans les essais Sud-Est par rapport au comportement attendu.

Figure 1 : PS moyen par variétés sur les 6 essais regroupés en Méditerranée-Rhône Alpes en 2021

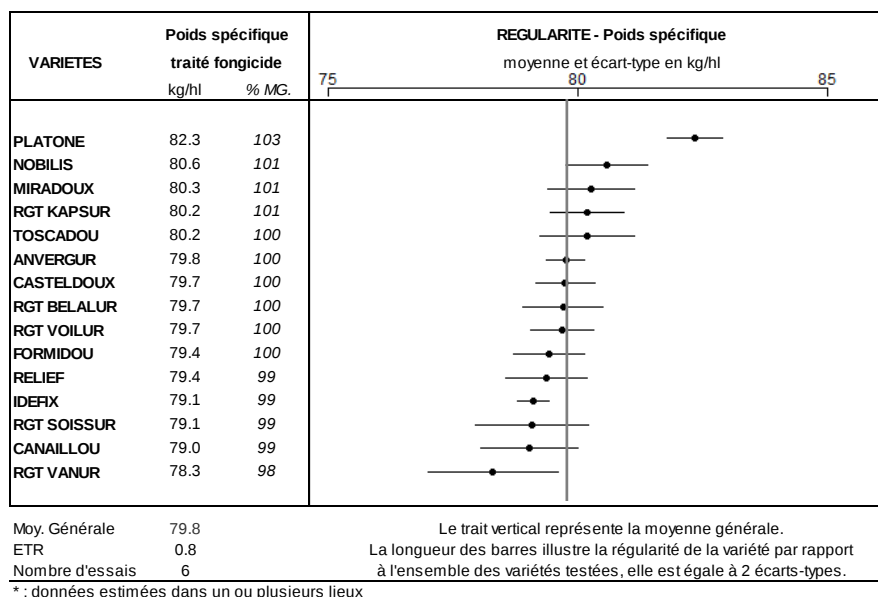
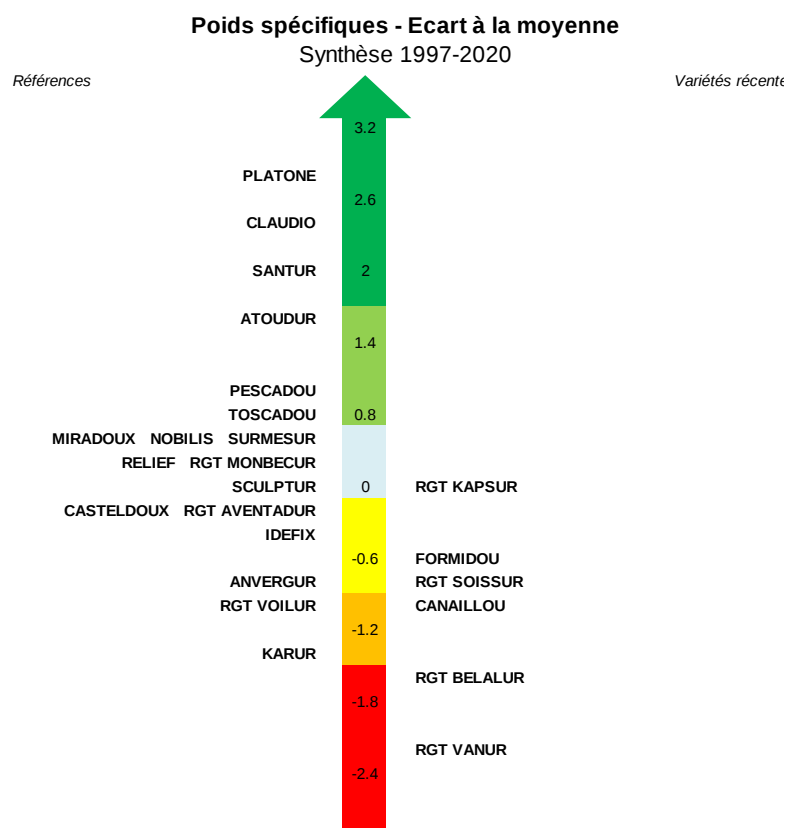


Figure 2 : Poids spécifiques – Ecart à la moyenne Synthèse 1997-2020



Teneur en Protéines

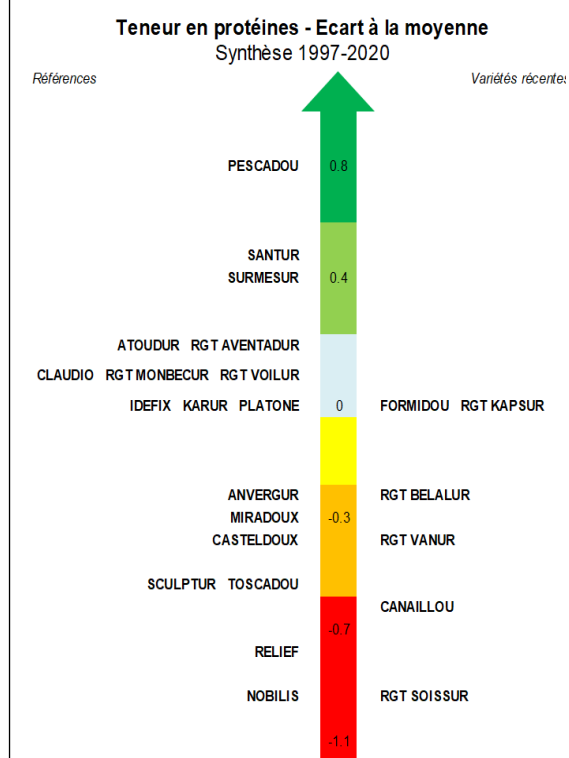
- Une teneur en protéines faible (< 12,5 %) et le mitadinage qui en découle (30 % en moyenne) induisent une **diminution du prix de 11 à 18 €/t**, selon le contrat. Soit – 40 à – 125 €/ha selon le niveau de rendement.
- Le risque de dégradation de la qualité par les pluies sur le grain mûr (mitadinage) 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. **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.

Cette année dans nos essais la teneur en protéines a été bonne : **13.4** de moyenne.

Les variétés qui ressortent en tête (**Figure 3**) sont Platone, RGT Voilur, Casteldoux et RGT Vanur.

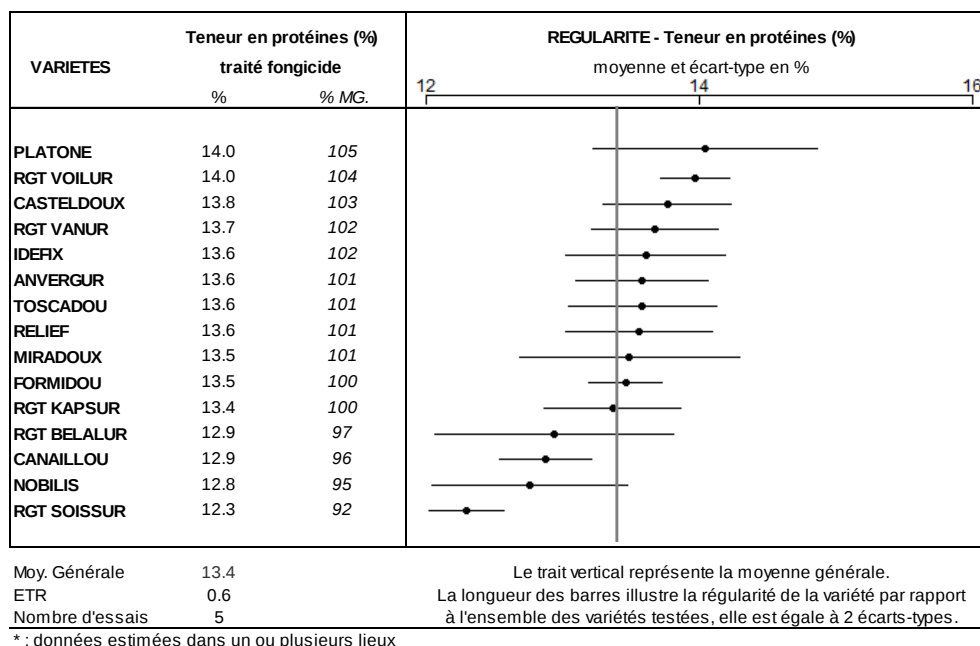
RGT Vanur et Platone confirme ainsi leur capacité intéressant à faire de la protéine observée les années passées (**Figure 4**).

Figure 4: Ecart à la moyenne de la teneur en protéines-Synthèse pluriannuel nationale



On retrouve globalement en 2021 dans nos essais l'ordre observé les années passées.

Figure 3 : Teneur en protéines moyen (%) pour chaque variété dans le regroupement des essais Sud-Est



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 (**Figure 4**) **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.



- Les variétés les plus performantes, **Anvergur** et **RGT Voilur** apportent du rendement sans trop diluer les protéines.

- **Platone** a montré en 2021 une bonne capacité à faire des protéines par rapport à son rendement.

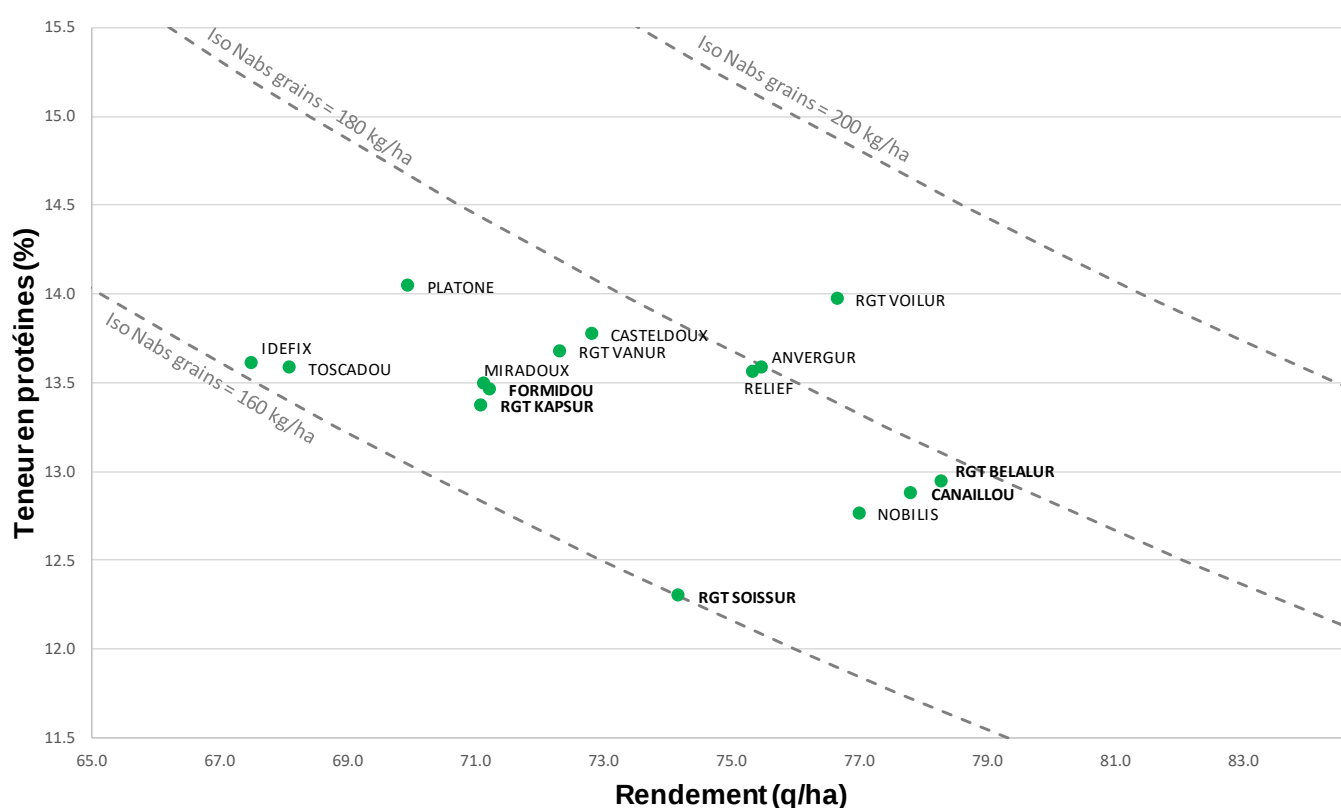
- **RGT Vanur** a une assez bonne aptitude à produire des protéines.

- **Parmi les nouveautés 2021**, RGT Kapsur est dans la moyenne tout comme Formidou.

- Canailou et RGT Belalur sont performants étant donné leur rendement : ils diluent la protéine, mais pas trop.

- RGT Soissur ne semble pas avoir une bonne capacité pour faire de la protéine : c'est la variété avec le moins bon ratio dans nos essais en 2021.

Figure 5 : Relation Rendement/Teneur en protéines en 2021 sur le réseau Méditerranée-Rhône Alpes



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 le cas depuis 3 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. 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 (Figure 1)**.

La phase du remplissage du grain la plus sensible à la sécheresse dure 30 jours (d'épiaison à grain laitieux + 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.

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.
- **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 et Nobilis, Relief, RGT Voilur**
- ❖ **Variété récentes et Nouvelles :**
 - RGT Vanur (2019) confirme être sur le même créneau que Sculptur.
 - Platone est demi précoce comme Anvergur.
 - Formidou, Canaillou et RGT Kapsur semblent être sur le même créneau de précocité qu'Anvergur.
 - RGT Soissur et RGT Belalur sont un peu plus tardive, sur le créneau de Miradoux.

Figure 1 : Précocité à l'épiaison sur les essais Méditerranée (Classement en fonction des dates observées sur les essais précocité et variétaux)

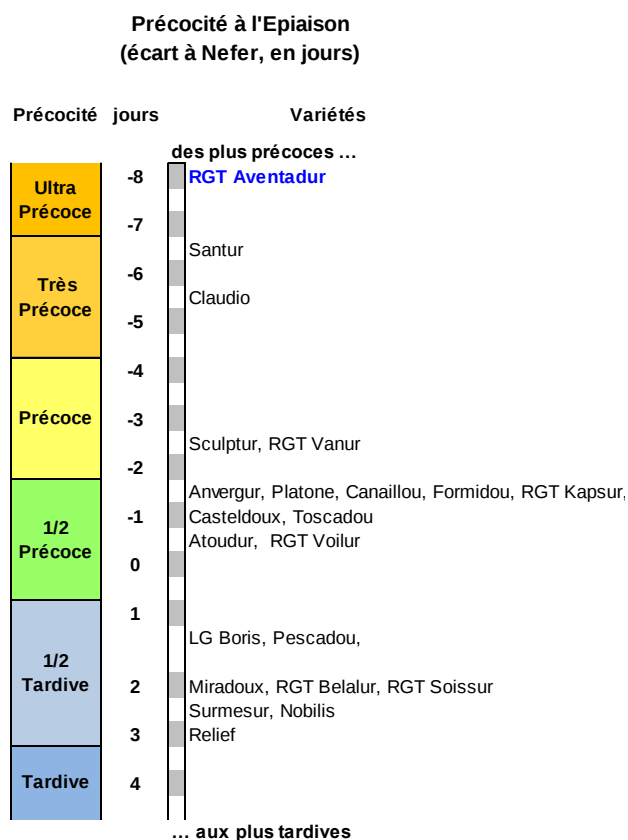


Figure 2 : Classement nationale des précocités à montaison et épiaison des différentes variétés

		Précocité à montaison (Date début de période de semis optimale)				
		Très Précocé (10 novembre)	Précocé (05 novembre)	1/2 Précocé (01 novembre)	1/2 Tardive (25 octobre)	Tardive (20 octobre)
Précocité à Epiaison (Date fin de période de semis optimale)	Tardive (20 novembre)				RELIEF	
	1/2 Tardive (25 novembre)			RGT SOISSUR	IDEFIX MIRADOUX NOBILIS PESCADOU RGT BELALUR SURMESUR	KARUR RGT MONBECUR
	1/2 Précocé (30 novembre)			ATOUDUR RGT KAPSUR	ANVERGUR CANAILLOU CASTELDOUX FORMIDOU PLATONE RGT VOILUR TOSCADOU	
	Précocé (30 décembre)		SCULPTUR	RGT VANUR		
	Très Précocé (30 décembre)		CLAUDIO SANTUR			
	Ultra Précocé (30 décembre)	RGT AVENTADUR				

Elaboration du rendement

Rendement = Epi/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 2021 est marquée par un nombre d'épis beaucoup 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.

RGT Soissur fait son rendement grâce à un très grand nombre d'épis et une fertilité d'épis plutôt moyenne par rapport aux autres variétés.

RGT Kapsur élabore son rendement de manière assez similaire à RGT Voilur avec cependant un tout petit peu moins d'épis.

RGT Belalur se démarque par sa grande fertilité d'épis, la plus grande dans nos essais cette année.

Canailou et **Formidou** font quant à eux un nombre de grains par épis plutôt moyen. Canailou fait toutefois plus d'épis que Formidou.

Fertilité des épis et PMG

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

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

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

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

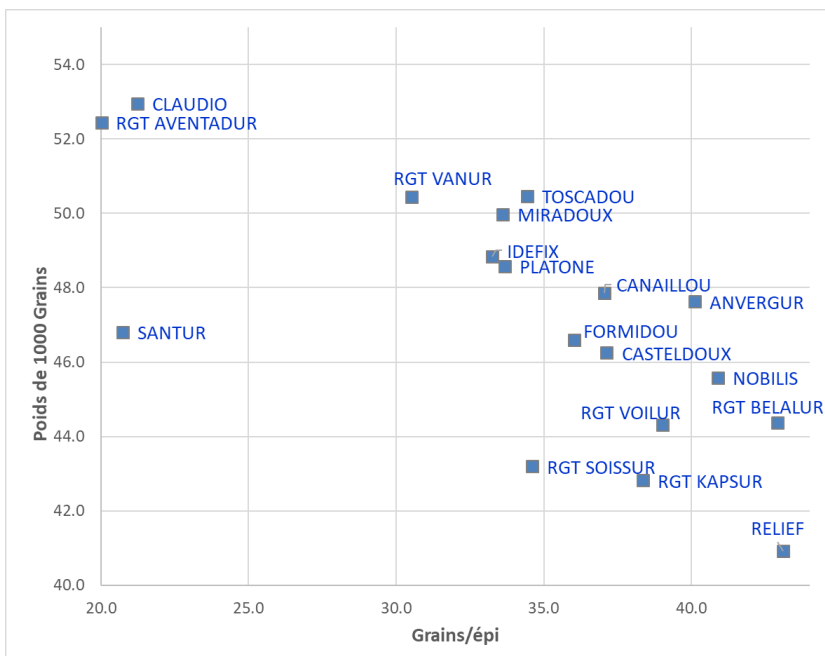
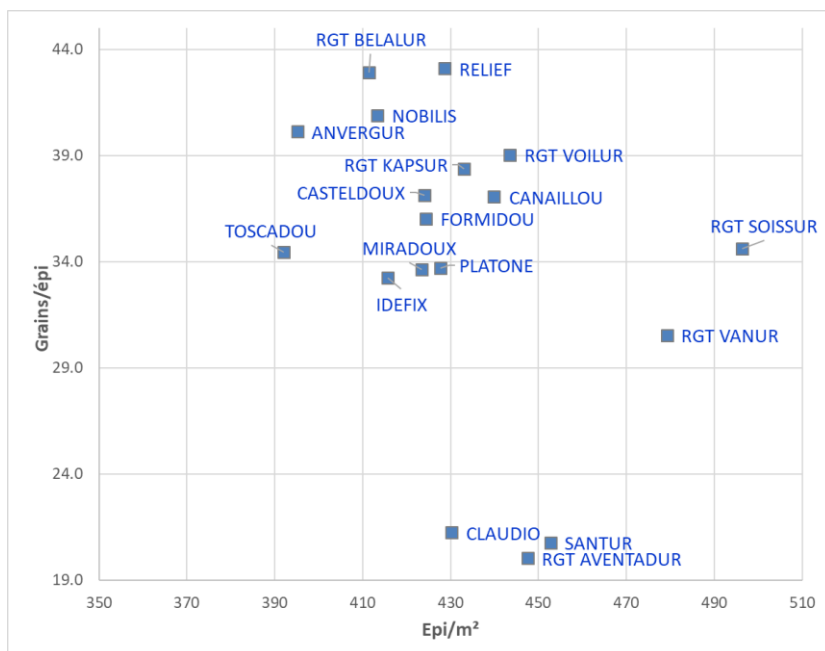
Ce n'est pas systématique.

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

Platone a un PMG plutôt plus élevé que les autres.

Canailou apporte un tout petit peu de PMG par rapport à Anvergur.

Formidou n'est pas très loin en dessous.



RGT Belalur a une plus grande fertilité d'épis qu'Anvergur et fait ainsi des grains plus petits grains.

RGT Soissur a une fertilité d'épis moyenne et fait des petits grains.

RGT Kapsur fait des grains de poids similaires à RGT Soissur mais dispose d'une meilleure fertilité d'épis.

Si l'on regarde spécifiquement le PMG (Figure 4), les variétés en 2021 se classent selon l'escadrille ci-contre (les variétés précoces, très impactées par le gel ne sont pas représentées).

RGT Vanur domine avec toutefois des écarts assez importants d'un essai à l'autre.

Juste derrière se trouve Toscadou et Miradoux.

RGT Soissur, RGT Belalur et RGT Kapsur sont dans la partie la plus basse du tableau avec des grains plutôt petit. Canailou et Formidou sont proche de la moyenne.

Cela correspond à ce qui a été observé pluri annuellement (Figure 5)

Figure 4 : PMG moyen pour chaque variété dans le réseau d'essais Méditerranée en 2021

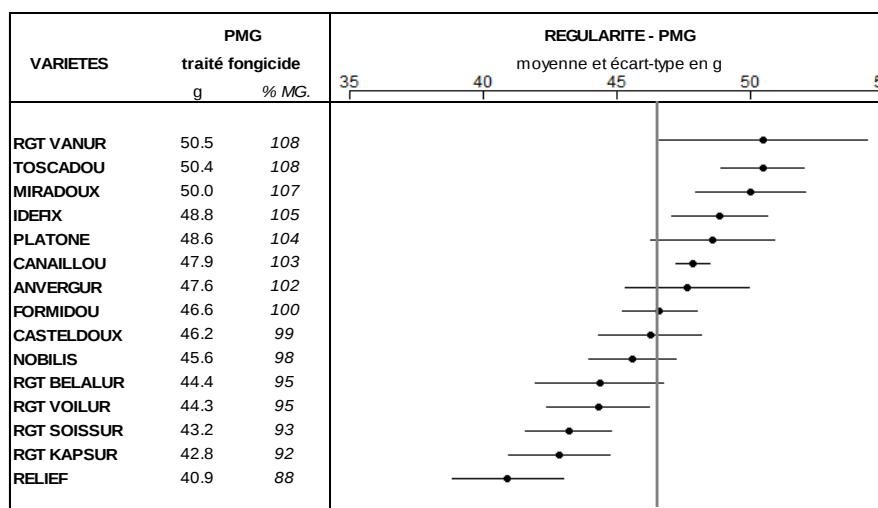
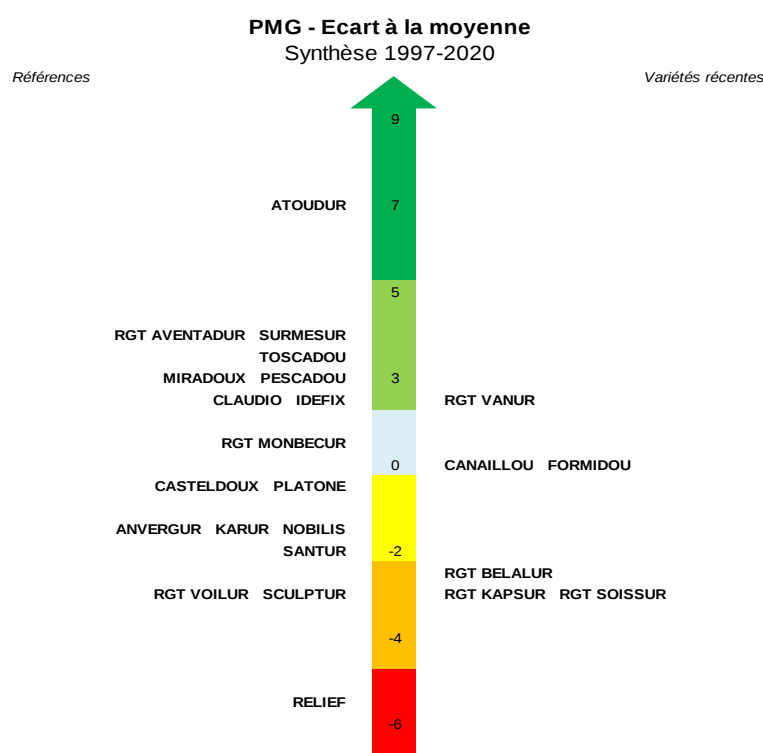


Figure 5 : Synthèse pluriannuelle de l'écart à la moyenne du PMG pour chaque variété



Catalogue des variétés

Ces informations comparatives sont fournies sur la base des éléments disponibles. Elles peuvent varier en fonction de la climatologie, des milieux, des techniques de culture ainsi que des contournements des résistances par les champignons, en particulier ceux responsables des rouilles et de l'oïdium.

Obtenteur/ Représentant	Nom	Année d'inscription	Caractéristiques physiologiques							Résistances aux maladies					Qualité technologique									
			Précocité montaison	Précocité épiaison	Froid	Hauteur	Verse	Germination sur pied	Oïdium*	Feuillage				Epis	PMG	PS	Protéines	Indice de jaune	Clarté (indice de brun)	Moucheture	Mildinage	Classe technologique	Nouvelle Classe Technologique §	Avis semoulerie
										Rouille jaune*	Rouille brune*	Septorioses (majoritairement)	Fusariose épi											
RAG	ANVERGUR	2013	2	6	4	3.5	5	2	6	8	6	7	5	4.5	6.5	5.5	5.5	8.5	6	7	6	BDC	BDQ	VRSP
FD	CANAILLOU #	2021	(2)	6		3	5.5			8	8	7	5		7.5		5.5	8.5	6	6.5	5	BDM	BDQ	
FD	CASTELDOUX	2015	2	6		3	6	1	6	7	8	4	5	4.5	7	6	5.5	8.5	6	7.5	6	BDC	BDQ	VRSP
SF	CLAUDIO	IT-98	4	7	3	3	3.5		5	7	6	4	3.5	3	7.5	8	6	6	6.5	7	4		BDS	VRSP
RAG	DAURUR	IT-14	2	6	1		6.5		6.5	8	7.5	6.5	4.5	4	7.5	7	5.5	8	6.5	6	6		BDQ	
FD	FORMIDOU #	2021	(2)	6		3.5	4			8	8	6	7	4.5	7		5.5	8.5	6	7	6.5	BDC	BDQ	
CAU	HARISTIDE	2015	3	5	5.5	3.5	6	2	7	8	5.5	6	6	5	7	5.5	5	8	7	6	5.5	BD	BDQ	
RAG	KARUR	2002	1	5.5	6.5	3.5	6	2	6	7	6	6.5	5.5	4.5	7	4.5	6	7.5	6	9	6	B	BDQ	VRSP
FD	MIRADOUX	2007	2	5.5	2	3.5	6	3	7	6	4.5	6	5	3.5	8	6.5	5.5	8.5	6.5	7.5	5.5	BDHQ	BDQ	VRSP
FD	PESCADOU	2002	2	5.5	3.5	3.5	6.5	2	6	4	4.5	5	5	5	7.5	6.5	6.5	8	6	7	6	B	BDE	VRSP
SP	PLATONE	IT-16	2	6			6					6.5		(6)	7	8.5	6	7.5	6	7	6		BDQ	
SYN	RELIEF	2014	2	5	5	3	6	1	6.5	6	6.5	6	6	5.5	5.5	6	5	7	6.5	7	6	BD	BDQ	VRSP
RAG	RGT AVENTADUR	IT-16	5	7.5			7		4.5		7.5	6.5	(5)	(5)	8	5.5	6	7	8	3	6		BDS	
RAG	RGT BELALUR #	2021	(2)	5.5		3.5	6		6	6	7	7	4.5		6		5.5	8	6	7	5.5	BDC	BDQ	
RAG	RGT KAPSUR #	2021	(3)	6		3	5.5		7	7	6	7.5	5		6		5.5	8	6	7.5	5.5	BDC	BDQ	
RAG	RGT RAMUR #	2021		6		3.5	4		6	7	5	7	5.5		8		6.5	7.5	6	7	6.5	BDP	BDQ	
RAG	RGT SOISSUR #	2021	(3)	5.5		2.5	7.5			7	6	7	5		6		5	9	6.5	6.5	6	BDM	BDQ	
RAG	RGT VANUR	2020	3	6.5		2.5	5.5	2	6	8	5	5.5	4.5	(5.5)	7.5		5.5	8	6	7.5	6	BDC	BDQ	
RAG	RGT VOILUR	2016	2	6		2.5	7	3	6.5	7	8	6.5	5.5	3.5	6.5	5	6	7.5	6.5	8	6	BDM	BDQ	VRSP
RAG	SANTUR	IT-12	4	7			3		4.5	8	7.5	3		(4)	6.5	7.5	6.5	7	7	6	5.5		BDQ	
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	BDS	
RAG	SURMESUR	2010	2	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	BDQ	
FD	TOSCADOU	2016	2	6		3.5	5.5	2	6.5	7	6.5	5.5	5.5	3.5	8	6.5	5	7.5	7	6	5.5	BD	BDQ	

* Attention aux risques de contournements

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

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

§ : Ces nouvelles classes sont applicables à partir des variétés déposées à l'inscription en 2019 donc inscriptibles en 2021

DON : mycotoxine Deoxynivalenol

VRSP : Variété Recommandée par les Semouliers et les Pastiers

Précocité montaison : 1 = variété tardive ; 5 = variété précoce

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

BD : Blé Dur

BDM : Blé Dur Moyen

BDC : Blé Dur Couleur

BDP : Blé Dur Protéines

BDHQ : Blé Dur Haute Qualité

BDS : Blé Dur Standard

BDQ : Blé Dur Qualité

BDE : Blé Dur Elite

AO = Agri Obtentions

CAU = Caussade Semences

FD = Florimond Desprez

LG = Limagrain Europe

RAG = RAGT 2n

SF = Semences de France

SP = Sem Partners

SYN = Syngenta

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

Traitements de semences sur blé

LUTTE CONTRE LES MALADIES : traitements de semences fongicides ou fong-i-insecticide

Spécialités	Dose l/q	Substances actives	CARIE	FUSARIOSES		PIETIN ECHAUDAGE
				<i>F. graminearum</i>	<i>Microdochium spp.</i>	
CELEST NET PREPPER	0,2	Fludioxonil 25 g/l				▲
CELEST GOLD NET DIFEND EXTRA	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		▲	▲	▲
LATITUDE XL (2)	0,2	Silthiofam 125 g/l	▲	▲	▲	
NEGEV	0,1	Fludioxonil 50 g/l Tebuconazole 10 g/l	(*)			▲
PREMIS 25 FS	0,2	Triticonazole 25 g/l	(*)		▲	▲
RANCONA 15 ME, OXANA	0,1	Ipconazole 15 g/l	(*)			▲
REDIGO, MISOL	0,1	Prothioconazole 100 g/l	(*)			▲
REDIGO PRO	0,05	Prothioconazole 150 g/l Tebuconazole 20 g/l	(*)			▲
RUBIN PLUS	0,15	Fludioxonil 33,3 g/l Tritinoconazole 33,3 g/l Fluxapyroxad 33,3 g/l	(*)			▲
SYSTIVA (3) (4)	0,15	Fluxapyroxad 333 g/l	~			
VIBRANCE GOLD	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l Sedaxane 50 g/l	(*)			▲
Vinaigre (1) (5)	1,0	acide acétique (≤10 %)				
AUSTRAL PLUS NET	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l				▲

LUTTE CONTRE LES MALADIES FOLIAIRES

Spécialité	Dose l/q	Substance active	Oïdium	Septoriose	Helminthosporiose <i>T. repens</i>	Rouille jaune	Rouille brune
SYSTIVA (3) (4)	0,15	Fluxapyroxad 333 g/l					

LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS : traitements de semences insecticides ou fong-i-insecticide

Spécialité	Dose l/q	Substances actives	Pucerons	Cicadelles	Zabre	Taupins	Mouche grise
ATTACK	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) Disponible en pack associatif avec PREMIS 25 FS (0,2 l/q), Non autorisé vis-à-vis du charbon nu sur Orges Printemps.

(4) Vis-à-vis des maladies foliaires limiter l'utilisation des SDHI à une seule application par saison, que ce soit avec un traitement de semences visant ces maladies foliaires ou un traitement en végétation (cf. Note commune INRA/ANSES/ARVALIS 2021).

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

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2021

Lutte en végétation contre les ravageurs d'automne sur blé

SPECIALITES INSECTICIDES EN VEGETATION

Principales spécialités	Substances actives	Dose/ha	Pucerons vecteurs JNO	Cicadelle vectrice Pied chétif	Zabre
APHICAR 100 EW, CYPERFOR 100 EW, SHERPA 100 EW	Cyperméthrine 100 g/l	0, 2 l			
CYTHRINE L	cyperméthrine 100 g/l	0,25 l			
CYTHRINE MAX, PROFI CYPERMAX, CYPLAN MAX	cyperméthrine 500 g/l	0,05 l			
DECIS EXPERT, SPLIT EXPERT, KESHET	deltaméthrine 100 g/l	0,075 l			
DECIS PROTECH, DECLINE 1.5 EW (a), DELTASTAR, VIVATRINE EW	deltaméthrine 15 g/l	0,5 l			
FASTAC (b)	alphaméthrine 50 g/l	0,2 l			
FURY 10 EW, MINUET 10 EW, SATEL (c)	zétacyperméthrine 100 g/l	0,15 l			
KARAKAS, ALICANTE, CORDOBA, LAMBDATINE	lambda-cyhalothrine 100 g/l	0,075 l			
KARATE K, OKAPI Liquide, OPEN	lambda-cyhalothrine 100 g/l + pyrimicarbe 5 g/l	1 l			
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARABE PRO, KARIS 10 CS, SPARK, LAMBDASTAR, ENVERGURE, ESTAMINA, PROFI LAMBDA 100 CS, TARAK	lambda-cyhalothrine 100 g/l	0,075 l			
MAGEOS MD, CLAMEUR (b)	alphaméthrine 150 g/kg	0,07 kg			
MANDARIN GOLD, JUDOKA GOLD, TATAMI GOLD, TOLEDE GOLD, COUNTRY GOLD	esfenvalérate 50 g/l	0,125 l			
MAVRIK FLO, TALITA	tau-fluvalinate 240 g/l	0,2 l			
MAVRIK SMART, TALITA SMART (d), KLARTAN SMART	gamma-cyhalothrine 60 g/l	0,075 l			
NEXIDE, ARCHER (d)	esfenvalérate 25 g/l	0,25 l			
SUMI-ALPHA, GORKI	flonicamide 500 g/kg	0,14 kg	▲		

(a) Arrêt de commercialisation par FMC. Utilisation jusqu'à épuisement des stocks.

(b) Date limite de vente et de distribution : 30/04/2021. Date limite de stockage et d'utilisation : 30/04/2022

(c) Date limite pour la vente et la distribution 01/05/2021. Date limite pour le stockage et l'utilisation des stocks 01/11/2021

(d) Date limite pour la vente et la distribution 08/07/2021. Date limite pour le stockage et l'utilisation des stocks 08/07/2022

Légende :  Non autorisé  Bonne efficacité  Efficacité moyenne  Efficacité faible

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2021

Pucerons et cicadelles

Pucerons et cicadelles transmettent des virus en piquant les jeunes plantes à l'automne et présentent de ce fait une nuisibilité élevée.

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 : Les observations des pucerons sont à réaliser directement sur les plantes dans les parcelles, de façon minutieuse par beau temps, et à répéter de la levée des céréales jusqu'aux grands

froids. 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. Ces recommandations ont été établies sur la base de suivis réalisés avant tallage. Selon les conditions climatiques la période à risque peut se prolonger. Les plantes restent sensibles à la JNO jusqu'au début montaison environ. La surveillance est donc à poursuivre tant que les conditions climatiques restent favorables aux pucerons pour renouveler la lutte insecticide au besoin, en veillant aux contraintes spécifiques des spécialités (nombre maximal d'applications autorisées, délai nécessaire entre 2 applications, etc).

Surveiller la présence de pucerons sur plantes dès la levée et poursuivre les observations jusqu'aux grands froids

Par beau temps, les pucerons sont bien visibles sur les feuilles. Privilégier les observations sur les zones à risque, et rechercher la présence de pucerons sur des séries de 10 plantes. Avec le développement de la culture, et souvent des conditions climatiques moins favorables, les observations nécessitent un soin accru (pieds des plantes).



Reconnaître les principales espèces vectrices de JNO

- 1 - *Rhopalosiphum padi* : principal vecteur, vert olive forme globuleuse, zones rouille à la base des cornicules
- 2 - *Sitobion avenae* : couleur variable mais toujours de longues antennes et cornicules brunes
- 3 - *Rhopalosiphum maidis* : bleu vert clair avec des zones violet foncé à la base des cornicules



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'espèce se caractérise par plusieurs critères observables (cf. photographie). 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

Les attaques de Zabre ont été importantes en 2021 (Ouest Hérault, Uzès, Alès et Bollène) nécessitant parfois de semer à nouveau.

Il faut envisager un traitement insecticide (Decis Protech) **dès les premières apparitions de dégâts**.

Eléments de gestion du zabre :

- ✓ Eviter de faire des blés sur blés.
- ✓ Ne pas laisser d'amas de paille à la surface durant l'été et détruire les repousses (de la culture ou des adventices) : déchaumer dès la moisson et enfouir les repousses pour éviter que les femelles viennent pondre dessous.
- ✓ Faire un travail du sol profond (labour).
- ✓ Utiliser un traitement de semences insecticide si une céréale est semée.
- ✓ Un traitement en végétation est possible (Decis protech 0.5L/ha), mais son efficacité est irrégulière. Traiter en début d'attaque avant une période favorable à l'activité des larves (climat ni froid ni sec). Idéalement en fin de journée.
- ✓



Lutte contre les limaces

SPECIALITES 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% (1)	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 (1)	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
EXTRALUGE granulé "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, MUSICA (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 (1)	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.

(1) Date de fin d'utilisation : 19/12/2021

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

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2021

Culture	Appétence		Capacité de compensation	Période de sensibilité
	Graine	Plantule		
Blé, avoine, épeautre	++	+	forte sauf en cas de graines dévorées	de la germination au stade 3-4 feuilles
Orge, triticale		++		
Seigle		+++		

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

Recommandations

Chaque parcelle a ses propres caractéristiques. Il est conseillé d'évaluer le risque agronomique (grille de Sangosse/Acta 1999). Le risque immédiat lié à la présence de limaces peut être estimé par observation (quand le sol est humide, à l'aube par exemple) ou par piégeage.

Semis

Date de Semis

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.

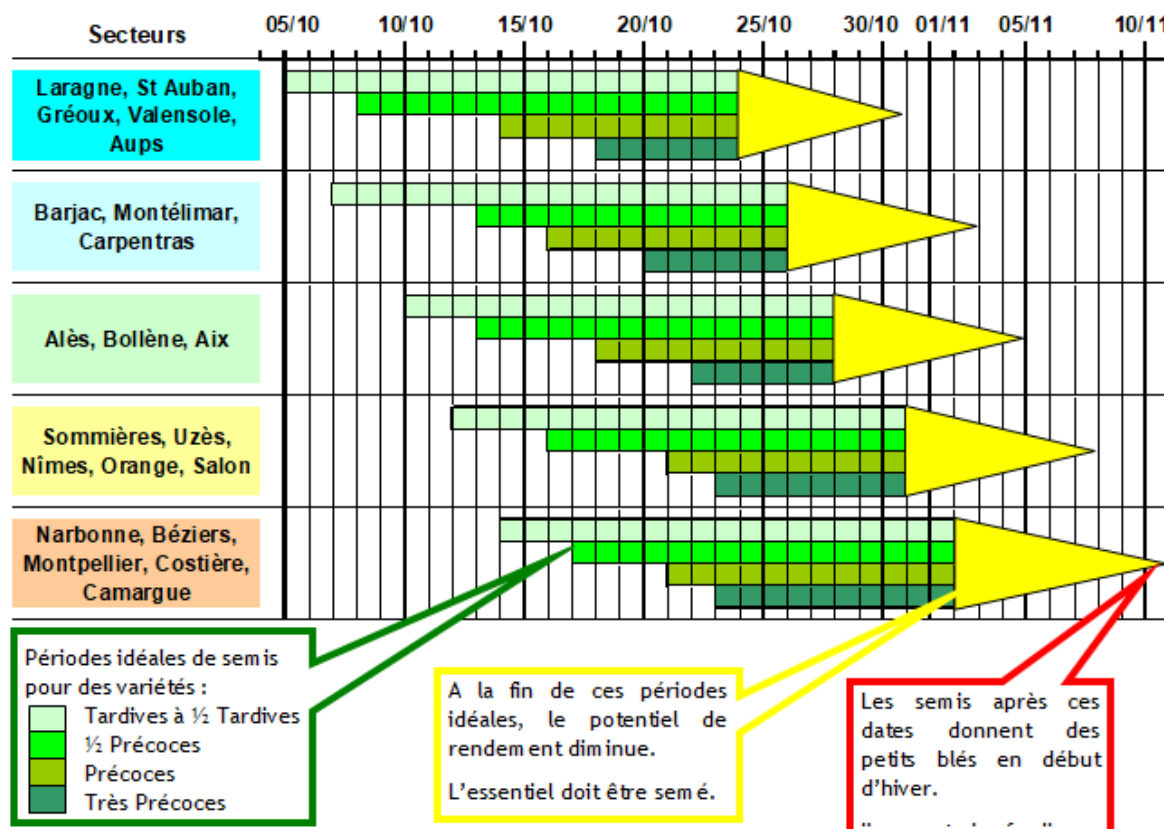
A partir de ces dates, toutes les surfaces de l'exploitation peuvent être semées, en respectant les conseils sous le tableau.

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. Evitez 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.
- Evitez de démarrer trop tôt sur des parcelles superficielles séchantes : risque de levée hétérogène si aucune pluie après le semis (2021).

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 dépar



Densité de Semis

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

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

Résultats d'essais

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

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

- en semis assez précoce (avant le 15/11), 200 plantes/m² suffisent pour obtenir le meilleur rendement ;

- le taux de pertes à la levée moyen est de 20% mais varie de 10 à 40% ;

- les semis tardifs ou éclaircis (par le zabre, le taupin, l'excès d'eau) demandent plutôt 240 à 280 plantes/m².

Conseils

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

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

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

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

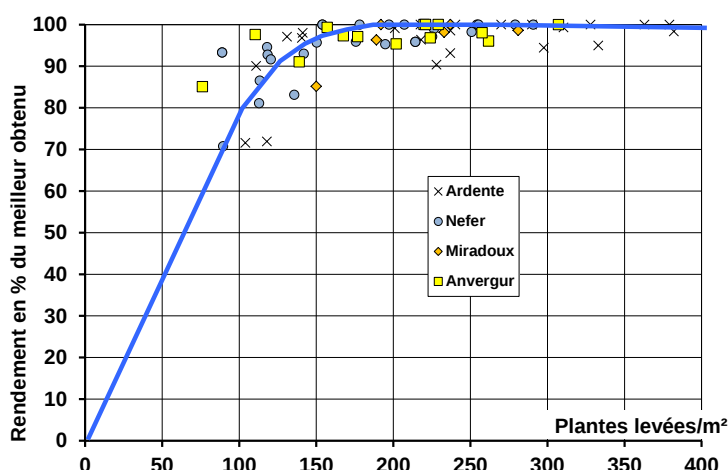
Pour semer juste, il faut surtout estimer le niveau probable des pertes à la levée (tableau ci-contre).

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

Au-dessus, vous perdez de l'argent !

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

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



Le meilleur rendement est toujours atteint avant 200 plantes/m²

Densité conseillée en fonction de la qualité d'implantation

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

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

Blé dur

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

Semences en kg/ha

Poids de 55	120	140	155	175
1000 grains 50	110	125	140	160
45	100	115	125	145

Blé tendre

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

Semences en kg/ha

Poids de 55	115	130	150	170
1000 grains 50	105	120	135	155
45	95	110	120	140

Orge

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

Semences en kg/ha

Poids de 50	85	100	115	135
1000 grains 45	75	90	105	120
40	70	80	90	110

Désherbage

Guide de Raisonnement 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 coupe, 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 coupe 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.

L'efficacité du labour dépend beaucoup de la viabilité des graines dans le sol (TAD) : le labour est efficace pour les semences avec un stock éphémère (brome, vulpin, ray grass, gaillet). Son action va être efficace en fonction de la flore présente et donc est à utiliser en fonction des années et de la situation (labour préférentiel plutôt que systématique).

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, l'efficacité du faux semis est moyenne. 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.

La **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.

Sur sols battants, la houe rotative est plus adaptée que la herse. S'il y a présence de résidus au sol (parce que moins de travail du sol par exemple), herse et houe ne sont pas adaptées : la roto-étrille est alors conseillée

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 sulfonilurées) 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.**
- **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).

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 :

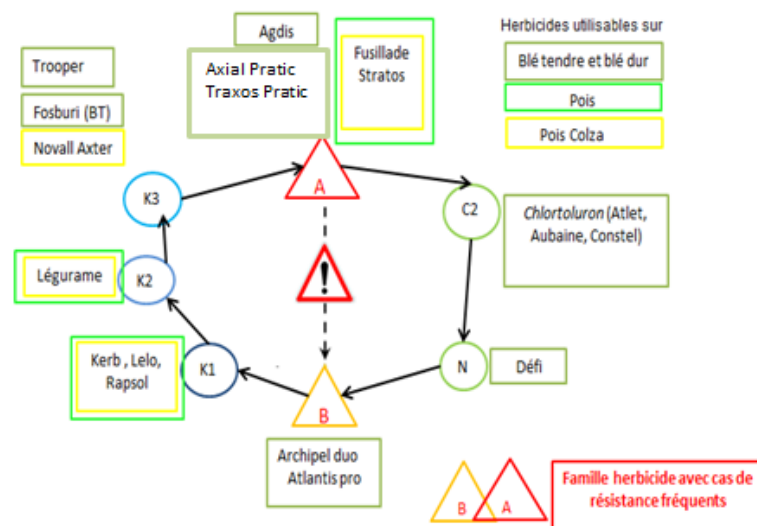
- Eliminez les ray-grass en interculture ; au semis, la parcelle doit être sans pression.
- **Un programme à 2 applications est recommandée** ; la 1^{ère} doit être faite **au plus tard à 2 feuilles du ray-grass**.
- Utilisez notamment le chlortoluron et le prosulfocarbe (Défi).

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...

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 (Sulfonilurées 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)	

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



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.

Coquelicot

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

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

Il y a également des coquelicots résistants aux hormones (groupe O). Dans la région, certains échecs avec ces produits inquiètent.

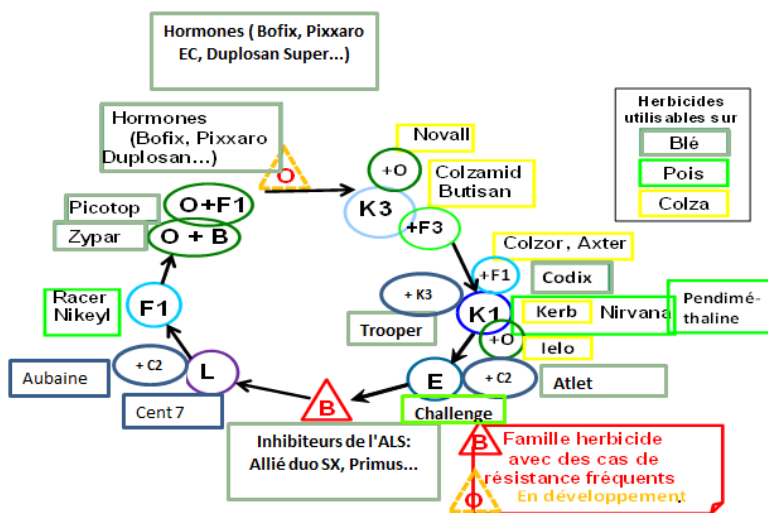
Sur céréales :

- Réalisez un désherbage très précoce à base de produits contenant de la pendiméthaline (Codix, Trooper, Trinity, ...), du chlortoluron complété (Aubaine, Athlet, ...) ou de l'isoxaben (Cent 7).
- S'il reste des coquelicots, faites un rattrapage en hiver avec un herbicide efficace contenant une substance active de la famille des auxines (ex : Picotop (O + F1), Pixxaro EC (O) et Trezac (O)).

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

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

Possibilités d'alternance des herbicides contre le coquelicot en cultures d'hiver



Familles chimiques des herbicides en Grandes cultures – exemples de Produits

matière active type	Groupe	Blé tendre Blé dur	Colza	Pois	Tournesol	Maïs	Sorgho	Pomme de terre	Inter-culture
clodinafop, pinoxaden, cycloxydime	A	Agdis, Axial, Pratic, Traxos, Pratic	Fusilade, Centurion, Stratos			Stratos			
iodosulfuron, nicosulfuron, metsulfuron	B	Atlantis Pro, Archipel Duo, Primus		Nirvana	Express, Pulsar	Milagro Peak, Casper	Boa	Titus	
métribuzine	C1							Bastille	
chlortoluron	C2	Athlet, Aubaine							
bromoxynil	C3			Basagran		Basamais, Emblem	Basagran, Emblem		
bifénox	E	Athlet, Constel		Nikeyl	Ronstar				
df	F1	compil, Dublett		Nikeyl, Racer	Nikeyl, Racer				
mesotrione	F2					Lagon, Mikado	Mikado		
acifluorfen, clomazone	F3		Colzor, Axter	Challenge, Nikeyl	Challenge, Nikeyl	Lagon			
glyphosate	G								glyphosate
glufosinate	H								
pendiméthaline, propyzamide	K1	Prowl 800, Codix	Kerb, Ielo	Kerb, Prowl, Nirvana	Prowl		Prowl		
carbétamide	K2			Léгурame					
Flufénacet	K3	Glosset 600 SC, Fosburi							
métolachlore, napropamide			Butisan, Colzamid		Mercantor, Novall	Camix Isard, Dual gold	Mercantor	Bastille	
isoxaben	L	Aubaine, Cent 7		Cent 7					
prosulfocarbe	N	Défi		Avadex				Défi	
2,4 D, MCPP, clopyralid	O	Bofix, Duplosan	Ielo, Lontrel	Tropotone	Novall	Casper	Lontrel, Starane		

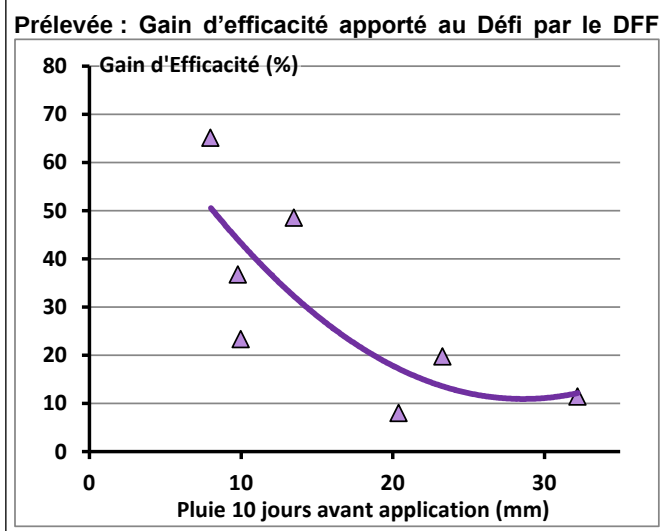
Anti-graminées Anti-dicotylédones Anti-graminées et Anti-dicotylédones Sur variétés résistantes

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.



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 sans touffe de ray-grass (éviter les repiquages).

- Semez tôt (17 – 25 octobre) pour avoir du temps avant l'entrée de l'hiver.
- Visez 2 passages avant Noël en cas de forte pression.
- Adaptez ces passages au climat de l'année en passant du plan A, au plan B, etc... en suivant nos conseils, sachant que le plan A est l'optimal pour l'efficacité.

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	Traxos (1,2 l) ou Archipel Duo (1 l) ou Archipel (250 g) ou Levto WG (500 g) ou Cossak (200 g)	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 phytotoxicité.

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.
- Grains en surface (semis de « mauvaise qualité »)

Adaptez l'herbicide en cas de :

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

2^{ème} application

Après un Défi + DFF, vous pouvez intervenir en cas de forte pression historiquement sur la parcelle concernée à 2 feuilles du blé, 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 < -2°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 50 % des plantes de blé. Le blé pousse alors vite et le risque de phytotoxicité 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 phytotoxicité 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 sur les parcelles avec des historiques de forte pression. 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 > -2°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 phytotoxicité 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) (si homologation « bouillie herbicide, sinon non autorisé).
- 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.

(*)Bayer ne recommande pas au niveau national le mélange Archipel Duo + Huile + Actimum

Lutte contre le Coquelicot

La résistance du coquelicot aux herbicides du groupe B (mode d'action : inhibiteurs de l'ALS, type Allié Duo SX, 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.

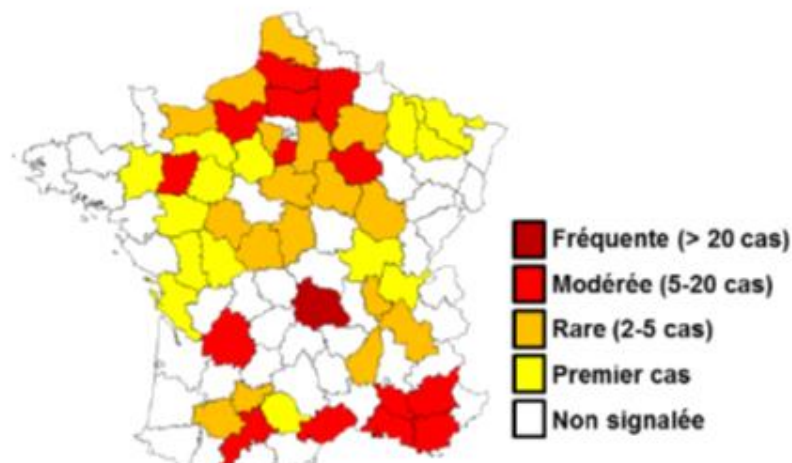
Comme pour le ray-grass, désherber le coquelicot doit se faire en prenant deux précautions :

- 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.

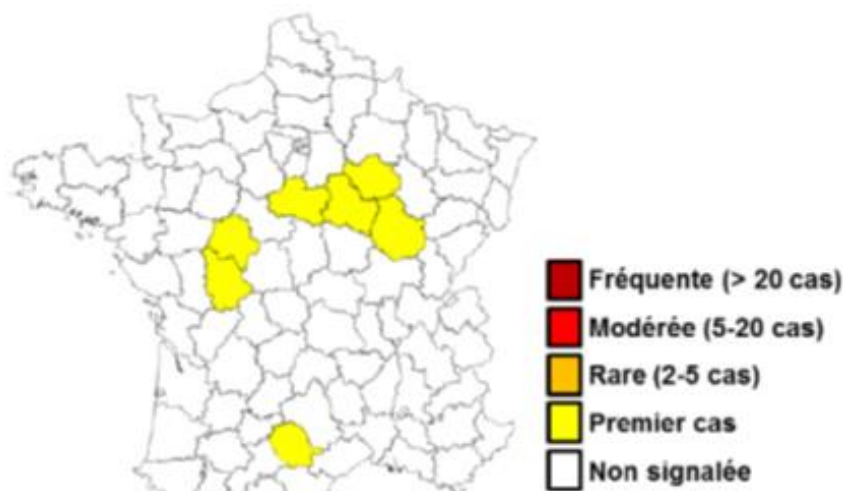
Sur céréales, les matières actives efficaces contre le coquelicot, hors groupes B et O sont peu nombreuses : pendiméthaline (K1), isoxaben (L), et dans une moindre mesure chlortoluron (C2).

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)						
Coquelicot & dicots	Cent 7 (0,8) Utilisable en continu. Efficace tant que le coquelicot n'est pas levé.		30	puis Rattrapage coquelicot		
Coquelicot + Ray-grass	Défi (3) + Cent 7 (0,6) ou idem ou Aubaine (3,3 à 3,6)		53 53 à 58	Dublett - Picotop (1,3 l) ou Zypar (0,75 l)		
					25 31	55 84 à 89
A l'automne, à base de pendiméthaline (Prowl)						
Coquelicot & dicots	Codix (2)		36	puis Rattrapage coquelicot		
Coquelicot + Ray-grass	Défi (3) + Codix (1,5) ou idem		57	comme ci-dessus		
						61 à 72 82 à 93
En hiver						
Coquelicot & dicots				Zypar (0,75 à 1 l) ou Zypar (0,5 à 0,75 l) + Picotop (1 l)		
					31 à 42 40 à 51	31 à 42 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. Attention toutefois : Avec tous les produits à base de pendiméthaline, si les grains ne sont pas bien enterrés (préparation moteuse..) cela peut entraîner de la phytotoxicité.

...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 au stade 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.

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-PRÉLEVÉE										
Aubaine	C2+L	3 l	48	♦	+	3	3	3	3	
Carmina Max	C2+F1	2.5 l	42.5	♦	+	2.5	2.5	2.5	2.5	
Celtic	K1+F1	2.5 l	32.5				+	+	+	
Chlortoluron solo(1)(2)	C2	1800 g	39.6	♦	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Codix	K1+F1	2.5 l	43	+	+		2.5	2.5	2.5	
Constel	C2+F1	4.5 l	56.8	♦	+	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Défi	N	3 l	32		+	+	3	3	3	
Flight	K1+F1	3 l	38.5		+		2.5	3	3	
Pendiméthaline solo (3)	K1	2.5 l	25				2.5	2.5	+	
Pontos	K3+F1	0.625 l	29.4		+	+	0.625	0.625	0.625	
Quirinus	K3+F1	0.625 l	28.7		+	+	0.625	0.625	0.625	
Sunfire (6)	K3	0.48 l	36		+		0.36	0.36	0.36	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	36				2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(4)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Aubaine	C2+L	3 l	48	♦	3	3	3	3	3	
Battle Delta	K3+F1	0.4 l	32		0.4	+	0.4	0.4	0.4	
Carmina Max	C2+F1	2.5 l	42.5	♦	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
Celtic	K1+F1	2.5 l	32.5				+	+	+	
Chlortoluron solo(1)(2)	C2	1800 g	39.6	♦	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Constel	C2+F1	4.5 l	56.8	♦	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Daiko / Datamar	N+A	3 l	45	♦	2.25	+	3	3	2	
Défi	N	3 l	32		+	+	3	3	3	
Flight	K1+F1	3 l	38.5		+		+	+	+	
Glosset 600SC (5)	K3	0.4 l	40		+		+	+	+	
Pendiméthaline solo (3)	K1	2.5 l	25				+	+	+	
Pontos	K3+F1	0.5 l	23.5		+		+	+	+	
Quirinus	K3+F1	0.5 l	23		+		+	+	+	
Sunfire (6)	K3	0.48 l	36		+		+	+	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	36			+	2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(4)
Xinia	K3+F1+C1	0.7 l	51		+	+	0.7	0.7	0.7	
Stade début à plein tallage des graminées										
Chlortoluron solo(1)(2)	C2	1800 g	39.6		+	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	45	♦	+		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 sulfonilurée.

(2) CTU solo possibles uniquement pour les spécialités d'ADAMA, PHYTEUROP et NUFARM

(3) Spécialités Prowl 400/Baroud SC/Pentium FLO/Penditec

(4) Effet secondaire sur brome

(5) dose blé dur à adapter : 0.3 l

(6) 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	42.6	0.25+1	0.25+1	0.25+1	+	0.25+1	0.25+1	0.25+adj(2)
Archipel Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	65.5	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	68	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	68	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	28	+			+	+	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(2)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	51	0.275+1	0.275+1	0.275+1	+	0.275+1	0.275+1	0.275+adj (2)
Pacifica Xpert/Bocage Xpert+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	71	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	42.6	0.25+1	0.25+1	0.25+1	+	0.25+1	0.25+1	0.25+adj(2)
Archipel Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	65.5	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	68	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	68	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	28	+			+	+	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(2)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	51	0.275+1	0.275+1	0.275+1	+	0.275+1	0.275+1	0.275+adj (2)
Pacifica Xpert/Bocage Xpert+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	71	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	42.6	+	0.25+1	0.25+1		0.25+1	0.25+1	0.25+adj (2)
Archipel Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	65.5	+	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	68	+	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	68	+	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	28	+			+	+	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(2)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	51	0.275+1	0.275+1	0.275+1	+	0.275+1	0.275+1	0.275+adj (2)
Pacifica Xpert/Bocage Xpert+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	71	+	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	31.5	0.9(6)+1	0.9+1	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.1+1	0.1+1	0.16+1		+	
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	45.6	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1 (4)
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	69	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	31.5	0.9(6)+1	+	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.13+1	0.13+1	0.2+1		+	
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	45.6	0.6+1	0.8+1			+	0.8+1 (4)
Hussar Pro+huile (2)(3)	A+B	1.25	69	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	31.5	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	45.6	0.8+1	0.8+1			+	+
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	69	+	+	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-Sarve	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	20	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	20	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	19	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	
Beflex	0.5 l	27	0.5		0.5	-	+	0.5		+	0.5	+	0.5	0.5	0.5	+	+	+	
Canopia	0.07 kg	18.5	+	+	0.05	-	0.07		0.07		0.07	0.05	0.07		0.05	0.05	0.05	+	
DFF solo*	0.25 l/0.3 l	12	0.25	-	0.2			0.3				0.25	-	0.2	0.2	+	0.2	0.2	-
Ergon (7)	0.06 kg	15	0.03	+	0.045	0.06	0.05	+	+	0.06	0.03	0.03	+	0.06	0.03	0.06	0.03	+(2)	0.06
Fox	1.5 l	34		-		-	+	-			+		+		+				
Harmony M SX (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)	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	+	+
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
Phyton	0.1 kg	-	+	-	0.075	0.1	0.1	+	+	0.075	0.075	+	0.075	+	0.075	0.075	0.075	+	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	23		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	23		0.5		0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4		0.4				0.4		+
Primus	0.15 l/0.08 l à l'automne	16.5	+	0.1	0.07	0.15	0.1		0.1	+		0.05	+		0.07	0.1	0.05		0.15
Synopsis	0.05 kg	24	+	+	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	31	+	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	Céraisle	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	48	+	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	20	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	20	+	+	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	19	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/	2.5 l	30		2.5	+	2.5	+		2.5		-	+	+		2.5	2.5	2.5		
Canopia	0.07 kg	18.5	+	+	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	15	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	14.3		+	0.15	+	+	-	0.15			0.15	+		0.15	0.15	0.15		+
fluroxypyr*	200 g (1 l)	22.3				180			120		-		180		180	+	120		
Harmony M SX	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	0.2	+	+
Kart	1.8 l	32.6	+	+	1.2	1.2	1.5		1.5		+	1.5	1.2		1.2	1.2	1.2		
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
Phyton	0.1 kg	-		-	0.1	-	0.1	+	+	0.1	0.1	+	0.1		0.1	0.1	0.1	+	0.1
Picosolo	0.1 kg	15	+		0.07	-	+		+		0.07	+	0.07	0.07	0.07	-	0.07	0.07	
Picotop	1.33 l	23		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	23		0.5		+	+	0.5	0.5	0.5	0.5						0.5		+
Primus (3)	0.15 l	16.5		+	0.07	+	0.1		0.07	+		0.07			0.07	0.07	0.05		+
Synopsis	0.05 kg	24	+	+	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	31	+	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

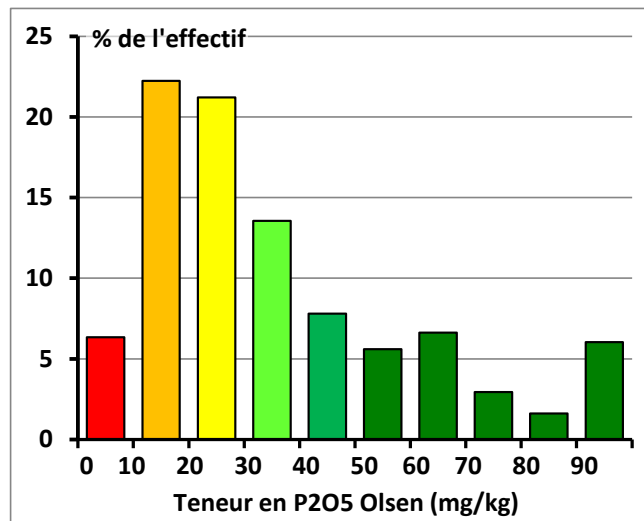
Nous avons maintenant 10 essais comparant des modalités d'apport de phosphore (40 u. sous forme de super 45) sur blé, tendre ou dur, dont :

- 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)



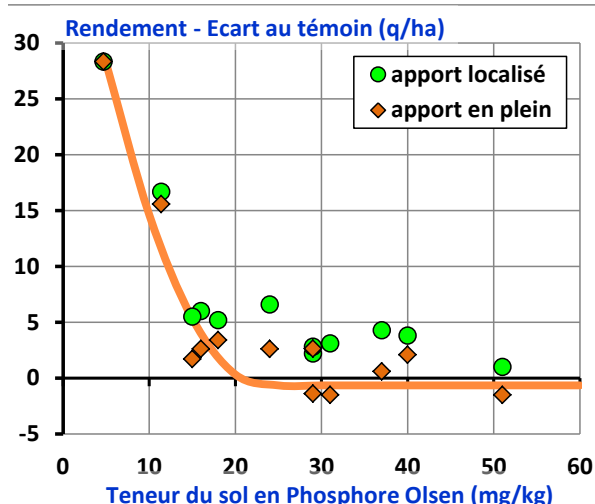
La teneur jugée satisfaisante pour des céréales à paille est de 30 à 40 mg/kg ; au-dessous de 30, le sol est jugé pauvre.

- 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'impasse possible 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)

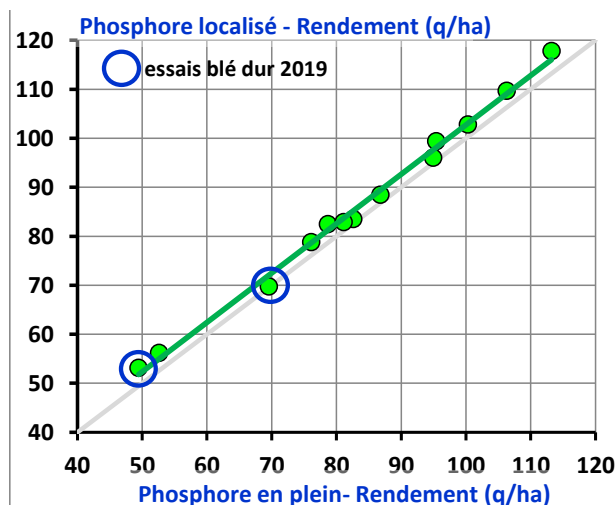


Tableau 1 : exigence des cultures en Phosphore

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 80 - 50 - 80	70 - 50 - 60 60 - 40 - 60	60 - 0 - 40 40 - 0 - 40	60 - 0 - 0 0	0	Sécurité 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 / an	50 - 30 - 50 30 / an	0 - 0 - 50 0 - 0 - 40	0 - 0 - 40 0	0	Sécurité 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). En 2021, les reliquats moyens étaient de 70, avec de grosses hétérogénéités en fonction du précédent.

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.

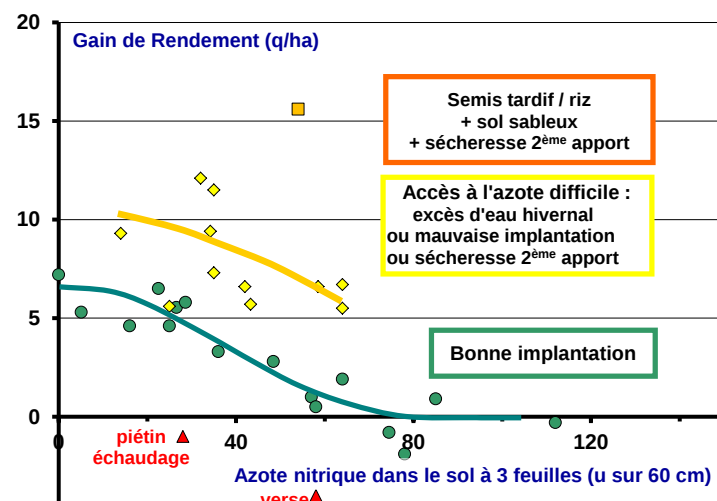
Pendant son tallage (décembre à février soit 90 jours), un blé a besoin d'absorber environ 50 u d'azote pour avoir une croissance optimale, feuilles et racines.

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.
- **Epis 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) a illustré 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 unité 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

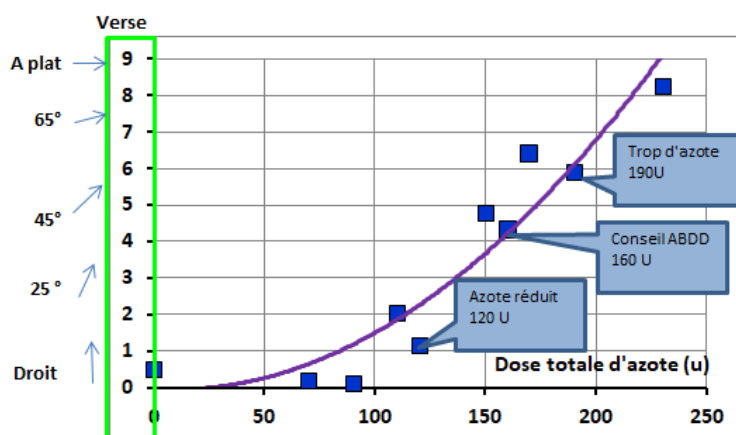


Figure 2 : Impact sur le rendement de la verse sur l'essai d'Aimargues en 2020

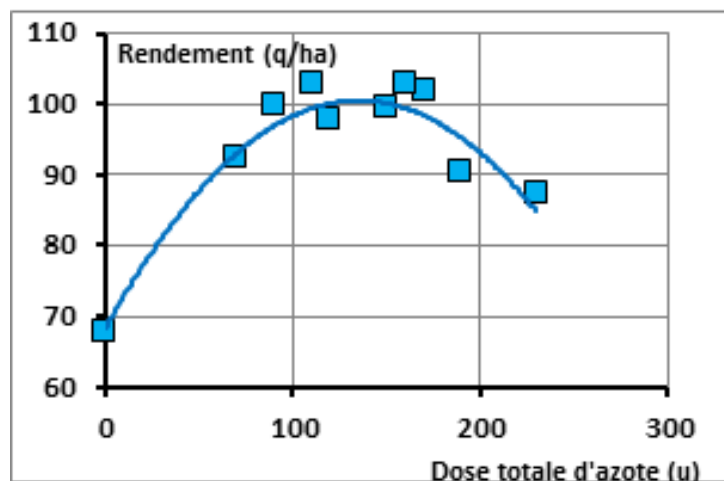


Tableau 1 : Gestion de l'apport d'azote précoce en fonction du Reliquat Entrée d'Hiver

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 élevés, 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.

- Apports organiques.

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 ;

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
	Reliquat faible en général.			
Tournesol	< 30 u	30 à 40	40 à 60	> 60 u
	Reliquat faible en général car peu fertilisé. Dépendant du rapport N apporté / Rendement *			
Blé dur paille enfouie	< 40 u	40 à 55	55 à 80	> 80 u
	Reliquat très dépendant du rapport N apporté/Rendement *			
Blé dur paille exportée	< 30 u	30 à 40	40 à 80	> 80 u
	- 15 u. en moyenne par rapport à paille enfouie. Reliquat très dépendant du rapport N apporté/Rendement *			
Colza	< 40 u	40 à 65	65 à 100	> 100 u
	Reliquat assez élevé en général. D'autant plus élevé que le colza était développé.			
Pois (30 q/ha)	< 50 u	50 à 80	80 à 100	> 100 u
	Reliquat d'autant plus élevé que le pois était développé.			
Pois chiche (20 q/ha)	< 40 u	40 à 50	50 à 80	> 80 u
	D'autant plus élevé que le pois chiche était développé. Le Reliquat ne mesure pas tout l'azote fourni (décomposition plus lente des résidus ?)			
Luzerne	Généralement > 80 u. Jusqu'à 250 u.			
	Après retournement, une luzerne fournit de l'azote : - rapidement par les feuilles (repousse d'été); - lentement (sur 2 ans) par les racines.			
Cultures légumières	Très, très variable : mesure très utile.			

L'ABDD réalise chaque année des mesures fin novembre et publie nos estimations dans le message de début décembre.

L'idéal est bien sûr de mesurer le Reliquat par prélèvement de sol fin novembre.
C'est particulièrement utile dans les cas suivants où on risque d'apporter de l'azote alors qu'il n'y en a pas besoin :

- Précédents facilement riches (Luzerne, Légumes...);
- Sols riches en matière organique (> 2,5 %);
- Précédent au **rapport N apporté / Rendement** élevé ou au rendement décevant;
- Succession d'automne secs.

* Rapport N apporté / Rendement

Moyen simple pour évaluer l'équilibre azoté sur le précédent :

Somme de tous les apports d'azote
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.

Secteurs plus arrosés :

- Le nord-est de l'Hérault, le centre et nord

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

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

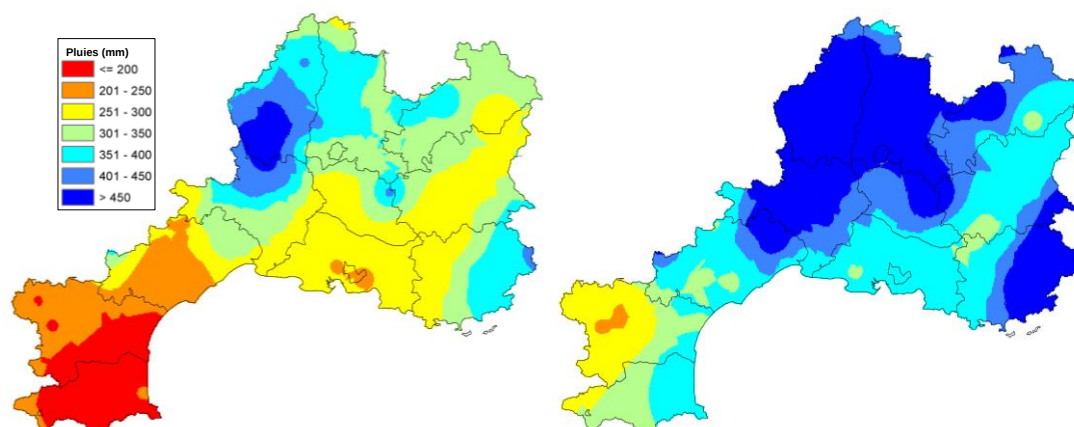
• .

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 :

✓ **Méditerranée**



Pauline DAVID, Mathieu MARGUERIE
Edith VEYRENC SANTINI
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

✓ **Rhône-Alpes**



Thomas JOLY, Yves POUSSET, Thibaut RAY
Sandrine DESFONDS, Aurélie HASSAPIS
Stacy BOURRELY, Christine DESPESSE, 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



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