

LES RÉSULTATS ET PRÉCONISATIONS DE VOS INSTITUTS TECHNIQUES

BLÉ, ORGE ET COLZA

LES PERFORMANCES VARIÉTALES SELON
VOTRE SYSTÈME DE CULTURE

ÉDITION SUD

CÉRÉALES À PAILLE

- Choisir ses variétés de blé tendre
- Les résultats des variétés de blé et d'orge
- Variétés de blé conduites en bio
- Le remplissage des grains
- Maladies : du choix variétal à la qualité sanitaire

COLZA

- Les conséquences du retrait du phosmet
- Implantation : obtenir un colza robuste
- Résultats des essais variétés
- De nouveaux OAD pour gérer les ravageurs
- Expérimentation : apport d'azote minéral en végétation

SOMMAIRE

Blé tendre

Surfaces de blé tendre : comment se répartissent les variétés.....	p.4
Choix des variétés de blé tendre : retour sur les principes fondamentaux	p.10
Conseils régionalisés : un large panel de variétés de blé tendre	p.13
Tableau détaillé des résultats variétaux.....	p.18
Lutte contre les adventices : faut-il décaler la date de semis des céréales d'hiver ?	p.22
Réseau d'évaluation en bio : la gamme des variétés de blé tendre s'enrichit de deux nouveautés.....	p.24
De la floraison à la récolte du blé : huit semaines pour remplir un grain	p.30
Protection fongicide : préserver la durabilité des solutions existantes.....	p.34

Orge

Variétés d'orge d'hiver : douze nouveautés en 2022	p.38
--	------

Colza

Plan de sortie du phosmet : produire du colza en 2023, la nouvelle donne	p.46
Implantation du colza : optimiser la gestion de l'interculture	p.48
Colza d'hiver : les variétés évaluées par Terres Inovia.....	p.52
Gestion des ravageurs du colza : Terres Inovia édite trois nouveaux outils digitaux	p.56
Fertilisation azotée du colza : assurer une croissance dynamique à l'automne	p.58

ISSN n° 2610-6027 - Dépôt légal à la parution - Réf: 22124

Ont contribué à la réalisation des articles :

Pour Arvalis : A. Streiff, P. du Cheyron, P. Cabeza-Orcel, A. Tréguier, B. Méléard, J.-C. Deswarte, J. Thibierge, C. Maumené, I. Chaillat et les ingénieurs régionaux.

Pour Terres Inovia : L. Ruck, S. Cadoux, M. Loos, M. Geloën, M. Abella, A. Verniau, C. Motard, A. van Boxsom, C. Robert, L. Champolivier

Photo de couverture : © L. Jung - Terres Inovia

Impression : Imprimerie Mordacq (62)
Rue de Constantinople 62120 Aire-sur-la-lys



Document imprimé par une entreprise Imprim'Vert

Couverture imprimée sur papier couché Sans Bois Brillant PEFC 100% en 115 g/m²

Intérieur imprimé sur du papier LWC 100% recyclé Silk Charisma PEFC 100% en 80 g/m²



Origine papier : Allemagne - Glückstadt - 710 km
Taux de fibre recyclées : 100 %

Eutrophisation : PToT de 0,003 kg/tonne

Avec la participation financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CASDAR), géré par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

« Vos données sont importantes »

En tant que professionnel(le) de l'agriculture, vous êtes inscrit(e) dans nos bases de données et recevez nos actualités : références, événements, promotions...

En conformité avec le RGPD, nous vous rappelons que si vous ne souhaitez plus recevoir de courriers, sms ou emails de notre part, vous pouvez en faire la demande à tout moment à cette adresse : contact@arvalis-infos.fr ou en écrivant à ARVALIS - Institut du végétal - Service communication - 91720 BOIGNEVILLE. Vous pouvez également consulter notre politique de confidentialité en pied de page de nos sites internet : www.arvalisinstitutduvegetal.fr et www.arvalis-infos.fr.

Le service communication ARVALIS.

SURFACES DE BLÉ TENDRE

COMMENT SE RÉPARTISSENT LES VARIÉTÉS ?

Une enquête d'Arvalis menée en France métropolitaine a estimé les surfaces des différentes variétés de blé tendre récoltées en 2021, quel que soit leur mode de production. Une carte des variétés les plus semées dans chaque région, pures ou en mélange, se dessine ainsi. Les mélanges de variétés sont désormais très présents dans la sole nationale.



© P. Cabeza-Orcel - ARVALIS - Institut du végétal

Sur les quelque 4 millions d'hectares de blé tendre semés en pur en 2021, la variété Chevignon était la plus cultivée, suivie par KWS Extase et LG Absalon, quasi-exæquo.

L'enquête « Variétés de céréales », auparavant réalisée par FranceAgriMer, est désormais à la charge d'Arvalis avec l'appui de la société de sondage BVA. Son objectif est de déterminer annuellement les surfaces semées pour chaque variété de blé tendre, de blé dur, d'orge et de triticale en France métropolitaine. Tous les semis sont pris en compte, quelle que soit l'origine des semences utilisées ou le mode de production. L'enquête repose sur un échantillon représentatif, dans chaque département, d'exploitations de plus de 10 ha regroupées en trois classes de surface en céréales : 10 à 19 ha, 20 à 49 ha, et au moins 50 ha. Les exploitations de moins de 10 ha de céréales n'ont pas été enquêtées, et les résultats des départements dont le nombre d'observations était insuffisant n'ont pas été retenus. Les agriculteurs ont

été interrogés au début de 2021, puis un redressement a été effectué pour chaque espèce à partir des données de mai 2021 du Service de la Statistique et de la Prospective (SSP).

DES BLÉS MEUNIERS AVANT TOUT

Les dix premières variétés cultivées en pur (tableau 1 p.8) représentent près de 41,6 % des surfaces nationales, contre 44,1 % en 2020. Elles sont toutes inscrites sur la liste des blés meuniers éditée en 2021 par l'Association nationale de la Meunerie française (figure 1 p.6).

La variété Chevignon poursuit sa progression en tête, avec 13,8 % de la sole nationale. KWS Extase se hisse à la seconde place mais assez loin derrière, suivie par LG Absalon. Leurs succès s'expliquent par leurs bons profils agronomiques et technologiques : ces trois premières variétés

se distinguent en effet par leur très haut niveau de résistance aux maladies ; de plus, si LG Absalon est en retrait sur le plan de la productivité, Chevignon et KWS Extase sont en tête des classements sur le rendement. Plus précoces à épiaison, Complice (qui gagne 1 point par rapport à 2020), RGT Sacramento et RGT Cesario arrivent aux 4^e, 5^e et 6^e places dans ce top 10. Les autres variétés voient leur part régresser par rapport à 2021.

La répartition des surfaces par types de blé est relativement stable depuis quelques années. Très majoritaires, les blés panifiables représentent 90 % de la sole française en 2021. Cette répartition des types d'usage varie selon les régions (*figure 2 p.8*).

Les blés améliorants couvrent 4,9 % de la sole nationale. Ils sont semés essentiellement dans le Sud-Ouest et en Centre Val-de-Loire, dans des terroirs propices à l'expression de la qualité et avec des débouchés de proximité. Le bassin Centre Val-de-Loire alimente principalement des usines régionales de production de pains spéciaux. Quant au Sud-Ouest, la production répond en premier lieu aux besoins de la meunerie espagnole.

La part des surfaces de blés biscuitiers est estimée à 0,8 % de la sole nationale (0,7 % en 2020). Les variétés biscuitières sont particulièrement présentes en Hauts-de-France, Grand Est, Nouvelle Aquitaine et Pays de la Loire.

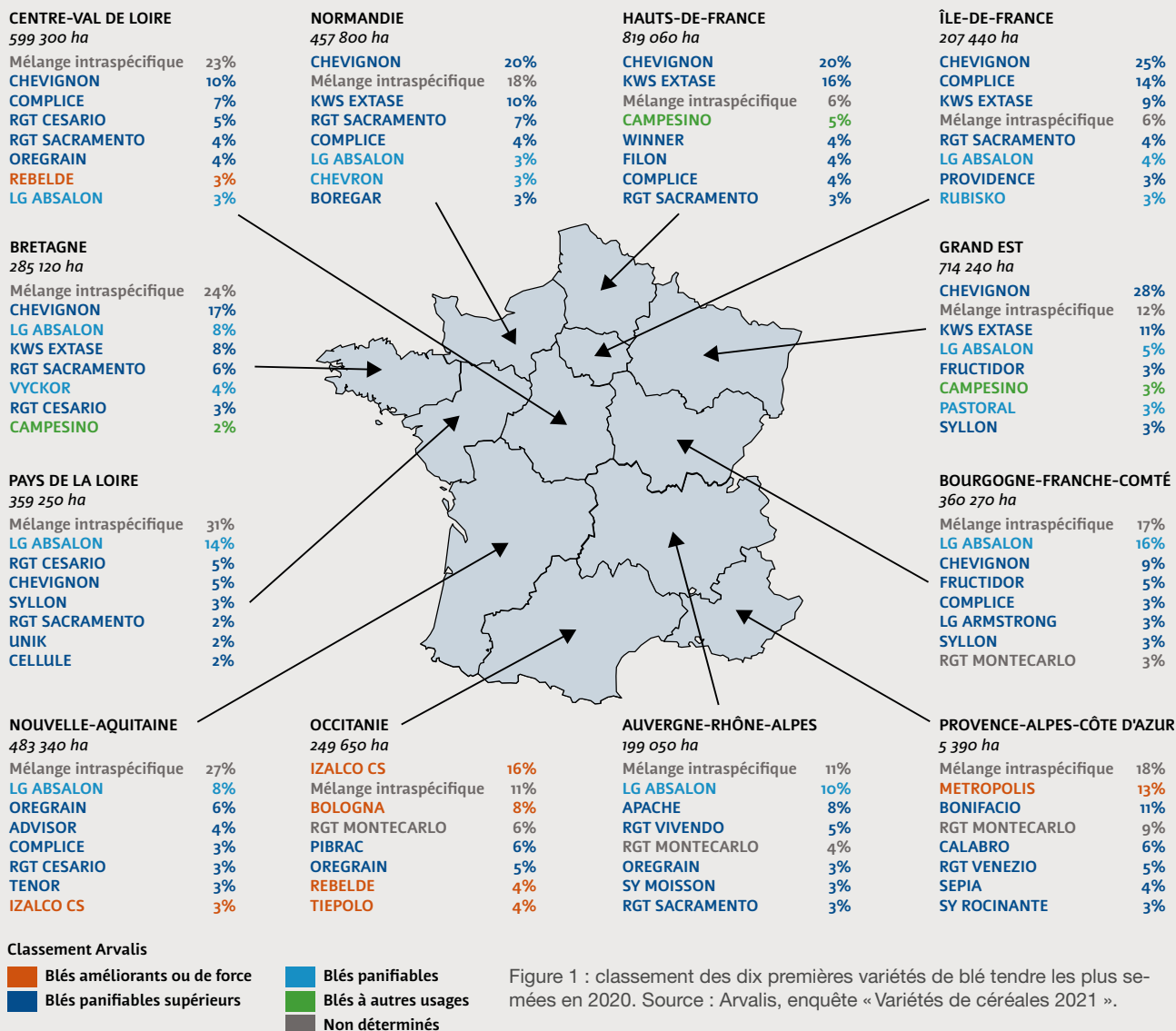
Avec le développement de Campesino, les blés pour autres usages progressent encore cette année avec 2,1 % des surfaces contre 1,4 % en 2020. Près de 2,3 % des surfaces de 2021 ont été cultivées avec des blés dont on ne connaît pas la valeur d'usage.

LES MÉLANGES VARIÉTAUX REPRÉSENTENT UN SIXIÈME DE LA SOLE DE BLÉ TENDRE

Le SSP estime à 4 890 489 les hectares cultivés en blé tendre en mai 2021. L'enquête a porté sur 99,1 % de cette surface ; 2,2 % de celle-ci est en agriculture biologique ou en conversion.

82 % de la sole nationale de blé tendre est toujours

TOP 8 PAR RÉGION : Chevignon, préférée dans le tiers nord et plutôt LG Absalon au sud



semée en pur. Toutefois, les mélanges de variétés représentent 17 % de cette sole en 2021 (tableau 1 p.8). Ils progressent d'environ 5 points par rapport aux deux campagnes précédentes, et ce, dans une majorité de régions (figure 1). Cette pratique est particulièrement répandue en régions Centre et Ouest. En Pays-de-la-Loire, ces mélanges représentent même 31 % des quelques 359 000 hectares de blé tendre cultivés dans la région.

Dans leur grande majorité, ces mélanges comportent deux ou, le plus souvent, trois variétés : ainsi les mélanges de trois variétés représentent, selon les régions, de 46 à 71 % des surfaces régionales cultivées avec un mélange intraspécifique de blé tendre. Quand la composition du mélange est précisée (83 % des situations), elle associe

TOP 10 DES VARIÉTÉS DE BLÉ TENDRE : les mélanges de variétés sont désormais en tête

VARIÉTÉ (Année d'inscription)	Classe technologique ARVALIS	Avis de la meunerie 2021		% de la sole nationale	Nombre d'hec- tares
		Agriculture conventionnelle	Agriculture biologique		
Chevignon (2017)	BPS	BPMF	BPMF	13,8	669 687
KWS Extase (2018)	BPS	VRM	-	6,5	313 123
LG Absalon (2016)	BP	VRM	BPMF	5,9	284 585
Complice (2016)	BPS	BPMF	-	3,5	167 647
RGT Sacramento (2014)	BPS	BPMF	-	2,8	135 164
RGT Cesario (2016)	BPS	BPMF	-	1,9	92 231
Oregrain (2012)	BPS	VRM	-	1,9	91 207
Filon (2017)	BPS	BPMF	BPMF	1,9	90 549
Fructidor (2014)	BPS	VRM	-	1,8	88 493
Rubisko* (2012)	BP	BPMF	VRM	1,8	85 051
Mélanges intraspécifiques				17,0	822 996

Tableau 1 : classement des dix premières variétés de blé tendre les plus semées en 2020. VRM : Variété recommandée par la meunerie. BPMF : blé pour la Meunerie française. (*) Cette variété, en cumul, ne doit pas dépasser 15 % dans les mélanges BPMF panifiables. Source : Arvalis, enquête « Variétés de céréales 2021 ».

des blés panifiables (BP + BPS) dans 90 % des cas. Les variétés associées sont souvent aussi parmi les dix variétés les plus cultivées dans la région.

Une volonté de simplification de gestion des conduites des parcelles est souvent invoquée par les agriculteurs qui sèment des mélanges. Dans ses essais, Arvalis a observé de faibles baisses de la nuisibilité des maladies au sein des mélanges, mais rarement significatives sur le plan statistique, et aucun effet sur la stabilité des rendements

par rapport aux mêmes portefeuilles de variétés cultivées en pur.

Les mélanges interspécifiques (mélange de plusieurs espèces dans la même parcelle) couvrent, quant à eux, moins de 1 % de la sole nationale. Le blé est majoritaire dans ces mélanges qui font intervenir des légumineuses : 49 % des surfaces mélangées le sont avec de la féverole, 30 % avec du pois, et les 21 % restants avec de la vesce, de la luzerne ou des mélanges de ces espèces. ■

VALEUR D'USAGE SELON LA RÉGION : les producteurs sèment surtout des blés planifiables

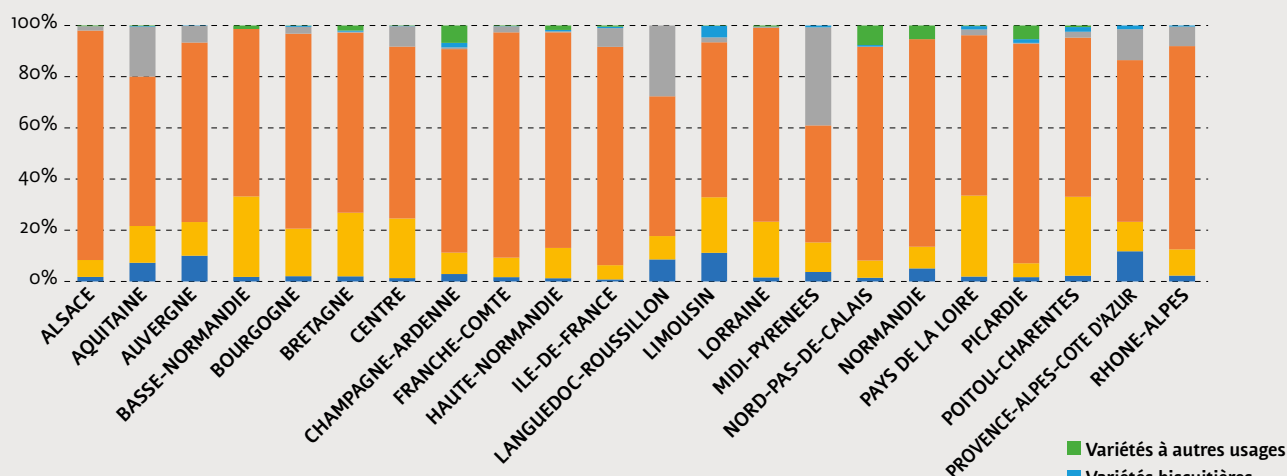


Figure 2 : répartition par région des types de blés, en pourcentage des soles nationales de chaque type. Inconnu : avant 2021, variétés pures dont la valeur d'usage est inconnue + mélanges interspécifiques + mélanges intraspécifiques ; à partir de 2021, variétés pures dont la valeur d'usage est inconnue + mélanges interspécifiques. Source : Arvalis, enquête « Variétés de céréales 2021 ».

CHOIX DES VARIÉTÉS DE BLÉ TENDRE

RETOUR SUR LES PRINCIPES FONDAMENTAUX

Le choix des variétés est une étape qui engage, en amont, des options de l'itinéraire technique. Arvalis propose un outil gratuit pour vous aider à déterminer les variétés de blé tendre qui correspondent le mieux aux caractéristiques du pédoclimat et du système de culture. Une démarche précisée ci-après.



© N. Cornec - ARVALIS - Institut du végétal

La régularité des rendements reste un élément important dans la prise de décision.

De nombreuses caractéristiques sont mesurées dans les réseaux de post-inscription des variétés et dressent ainsi leurs « profils ». Ces informations abondantes peuvent être difficiles à synthétiser au moment du choix des variétés de blé à planter sur votre exploitation, afin de satisfaire à la fois les marchés, les contraintes réglementaires et vos objectifs de performance. Un vrai exercice de compromis tant les combinaisons possibles sont multiples :

- adaptation aux contraintes climatiques et à la potentialité des milieux ;
- adaptation à la pression des bioagresseurs ;
- capacité d'adaptation à diverses modalités de réglage de l'itinéraire technique (fertilisation azotée, protection contre les maladies) ;
- performance économique via les caractéristiques de

production (rendement) et de qualité de la récolte (teneur en protéines, poids spécifique).

UNE ANALYSE MULTICRITÈRE

L'outil en ligne « Choix des variétés - Blé tendre »⁽¹⁾, proposé par Arvalis, s'appuie sur les résultats issus des réseaux d'essais de comparaison des variétés en épreuve d'inscription (CTPS/GEVES) et en expérimentation de post-inscription (Arvalis avec la contribution des coopératives, négoces, sélectionneurs, Chambres d'agriculture, INRAE). Par une succession d'étapes de « filtrage expert » du catalogue des variétés, cet outil vous aide à constituer votre portefeuille de variétés les mieux adaptées. Un tableau synthétique des profils individuels de chaque variété vous permet de finaliser votre choix en toute objectivité.

(1) <https://choix-des-varietes.arvalis-infos.fr/bletendre>

ADAPTATION À LA SÉCHERESSE

Les stratégies d'adaptation à la sécheresse s'avèrent plus ou moins pertinentes selon le scénario. En cas de sécheresse temporaire et réduite, un comportement de type « évitement » sera vraisemblablement favorable (système racinaire performant, irrigation...). En revanche, en cas de stress hydrique très fort en fin de cycle, il est préférable de privilégier les plantes ayant des cycles courts (« esquive »).

S'il n'est pas aisé de produire un classement variétal fiable au regard d'une résistance à la sécheresse, certaines préconisations restent possibles. En premier lieu, il n'est pas pertinent de semer une variété plus performante en situation de sécheresse si cet aléa n'intervient qu'une année sur cinq : c'est prendre le risque de ne pas avoir une variété performante quatre années sur cinq. En second lieu, en cas de stress hydriques fréquents et progressifs au cours du cycle, privilégier les variétés précoces : leur potentiel intrinsèque est moindre mais sera probablement atteint car leur cycle sera fini avant l'expression d'un stress trop intense. Enfin, rechercher une diversité de comportement au sein de la sole grâce à « un bouquet » de variétés qui stabilise la performance de l'espèce sur l'exploitation plutôt qu'il ne l'extrémise.

Au-delà des caractéristiques intrinsèques des variétés, l'originalité de l'outil repose sur la prise en compte du système de culture (*via* son exposition aux maladies, aux ravageurs et au risque de verse) et des critères économiques (rendement moyen de la parcelle, prix du blé et des intrants). Ainsi, chaque variété est caractérisée par son IFT « fongicide », « régulateur » et « cécidomyies orange » pour le milieu agropédoclimatique considéré. L'outil fournit également des estimations de l'enveloppe du coût de protection fongicide, qui devra être ajustée à la pression de l'année, et de la marge partielle par variété.

PRIORISEZ VOS CRITÈRES

Les critères de qualité sont incontournables pour assurer les débouchés et valoriser au mieux la récolte. Pour la boulangerie et la meunerie, la classe de qualité technologique est importante. Plus globalement, quelles que soient les valorisations du blé, dont l'exportation (50 à 55 % des débouchés français), des teneurs en protéines et des poids spécifiques élevés sont recherchés. Une attention particulière sur l'aptitude des variétés à concentrer les protéines est recommandée.

Dans les régions d'élevage, la prise en compte des débouchés s'élargit à la production de paille. Les éleveurs

privilégient alors les variétés à bonne hauteur de tige et à bonne capacité de tallage.

La régularité des rendements, qui s'analyse à l'aide de réseaux d'essais multi-locaux et pluriannuels, est également un élément important dans la prise de décision. Il est recommandé de cultiver trois à quatre variétés à l'échelle de l'exploitation (encadré) en introduisant régulièrement des variétés récentes qui apportent du progrès génétique. Le choix de la précocité des variétés se raisonne en fonction des contraintes du milieu : climat, type de sol (notamment par sa réserve utile) et précédent cultural qui conditionne les dates de semis. La bonne combinaison « précocité-dates de semis » vise à limiter les risques de gel, d'échaudage ou de stress hydrique. Dans la mesure où ces éléments sont intégrés dans la prise de décision, diversifier les précocités de la sole est un moyen de limiter les effets des aléas climatiques.

VALORISER LES RÉSISTANCES

En parcelles touchées par la mosaïque la résistance s'impose. En cas de risque élevé de fusariose des épis, derrière un maïs ou un sorgho grain sans labour par exemple, seules les variétés les plus résistantes (notes de sensibilité à l'accumulation de mycotoxines supérieures ou égales à 5,5) sont préconisées. En cas de retour fréquent du blé dans la rotation et en non labour, la résistance au piétin-verse est à valoriser. Dans les parcelles fortement infestées en ray-grass du fait d'un fréquent retour des céréales dans la rotation, le choix d'un blé résistant au chlortoluron est une solution. Sur des parcelles à rotation courte, régulièrement infestées de cécidomyies orange, mieux vaut des variétés résistantes qui évitent un traitement insecticide difficile à positionner. Une attention particulière doit être également portée à la rouille jaune, en particulier dans le quart nord-ouest de la France.

Les variétés qui cumulent toutes les résistances étant rares, une hiérarchie des risques potentiels est nécessaire pour limiter le recours à la protection, retarder les dates d'intervention, diminuer les doses de produits phytosanitaires et limiter les pertes de rendement en situations d'interventions trop tardives. ■

Choix des variétés
Blé tendre

Identifiez rapidement
les meilleures variétés de blé tendre
d'après VOS CRITÈRES

NOUVEAU

EN LIBRE ACCÈS
www.arvalis-infos.fr

Cet outil vous est proposé par **ARVALIS**
Institut du végétal

CONSEILS RÉGIONALISÉS



UN LARGE PANEL DE VARIÉTÉS DE BLÉ TENDRE

Au regard des derniers essais sur les variétés de blé tendre et des résultats pluriannuels, les ingénieurs d'Arvalis passent en revue les principaux critères de choix adaptés à chaque zone pédoclimatique.

RHÔNE-ALPES : combiner qualité et précocité

Le critère qualité, toujours très observé par les opérateurs régionaux, dicte le choix de variétés de type BPS associé à une bonne teneur en protéines. Il convient de diversifier les variétés et d'associer les points forts de chacune pour limiter les risques climatiques et sanitaires. L'échaudage reste l'aléa climatique numéro un : le choix de la précocité est donc essentiel. Il ne faut pas descendre à des niveaux de notes à épiaison inférieurs à 6,5 pour les premiers semis, et inférieurs à 7 pour des implantations de dernière décade d'octobre.

Au niveau des maladies, la résistance variétale, plus particulièrement vis-à-vis de la septoriose, constitue le premier levier pour contenir la pression et réduire les coûts de la protection fongicide en esquivant le traitement à « 2 nœuds » (T1). La pression des maladies se caractérise par un gradient nord-sud très marqué : la septoriose domine au Nord et la rouille brune au Sud, ce qui pourra orienter le choix variétal. Les critères « fusariose » et « résistance à l'accumulation de DON » sont toujours à considérer, dans une région où le précédent maïs représente 40 % des surfaces. ■

	Semis précoce	Semis intermédiaire	Semis tardif
Sols profonds, précédent colza, tournesol, pois	Rubisko, Nemo, Fructidor, LG Absalon, Pilier, Gravure, Pibrac, Complice À ESSAYER : RGT Letsgo	Rubisko, Nemo, RGT Vénézio, LG Absalon, RGT Cesario, Pibrac, Filon, Orloge, Providence, KWS Ultim, RGT Vivendo, SY Rocinante À ESSAYER : Grekau, Prestance, Agenor	Descartes, Hybiza (hyb), Filon, Orloge, Obiwan, Hyligo (hyb) À ESSAYER : Grekau, Prestance, Agenor
Précédent maïs	Rubisko, Pilier À ESSAYER : SY Admiration	SY Moisson, Filon, Pilier, RGT Vivendo, KWS Ultim, Hyligo (hyb) À ESSAYER : Grekau, SY Admiration	

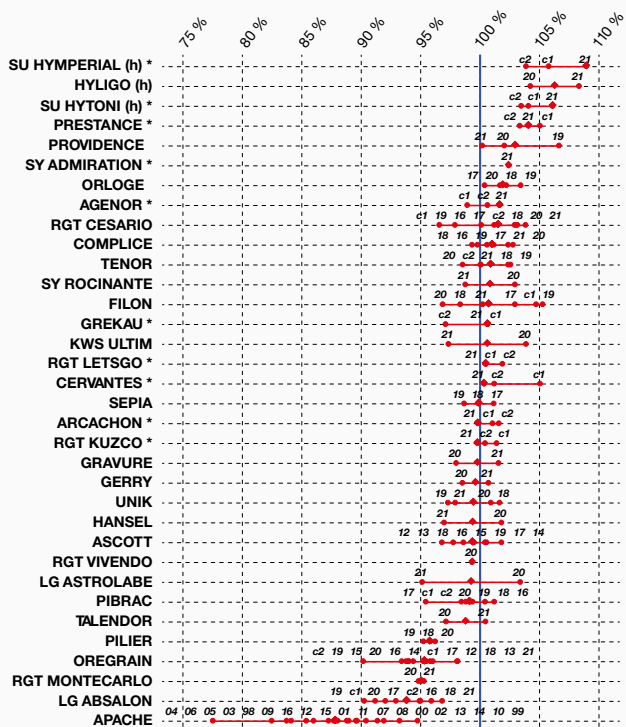


RENDEMENTS PLURIANNUELS SUD OUEST

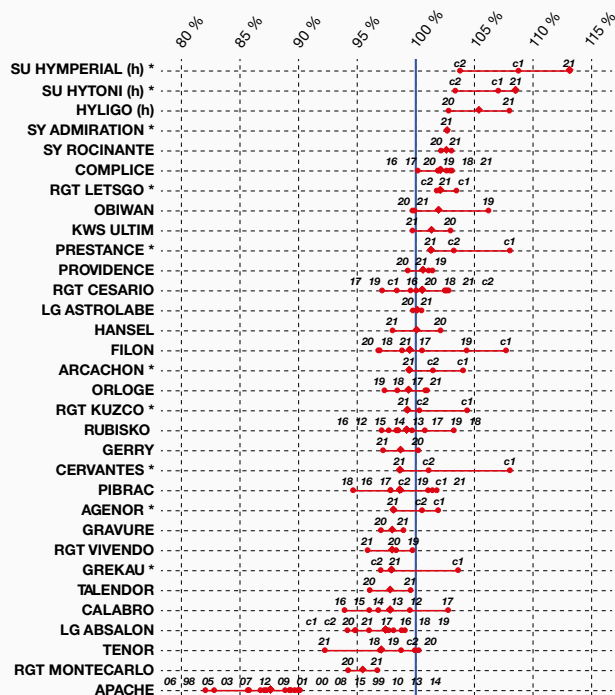
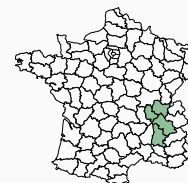


Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les rendements sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. 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). En raison du faible nombre d'essais valides dans le Sud Est en 2020, les résultats indiqués pour cette année sont ceux de la grande zone Sud.

Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2019 et 2020 en zone Sud. Ces valeurs ne sont pas prises en compte dans le calcul de la moyenne pluriannuelle.



RENDEMENTS PLURIANNUELS SUD EST



PLAINES ET VALLÉES SOUS CLIMAT CONTINENTAL : les variétés à cycle plus long valorisent leur meilleur potentiel

Risques désherbage et/ou JNO*		Sols argilo-limoneux profonds	Protéines (GPD +)	Tolérance aux maladies du feuillage	Tolérance DON	Blé / Blé
	Semis précoce (du 1 ^{er} au 15 octobre)	Chevignon, Complice, Fructidor, KWS Extase À ESSAYER : Junior, LG Audace	KWS Extase Junior	Fructidor Junior		Chevignon, Complice <i>Risque de piétin échaudage élevé en semis précoce (avant le 10 octobre)</i>
	Semis intermédiaire (du 15 au 25 octobre)	LG Absalon, Rubisko, Providence, Unik, Diamento À ESSAYER : KWS Sphere, Grimm, KWS Ultim, Arcachon, RGT Letsgo, SY Admiration	Unik, Rubisko À ESSAYER : KWS Ultim	LG Absalon, RGT Letsgo À ESSAYER : RGT Letsgo	Oregrain	KWS Ultim
	Semis tardif (après le 25 octobre)	Filon, Providence À ESSAYER : Prestance, Talendor, SY Rocinante	Filon, Providence		Filon	Providence À ESSAYER : Prestance

(*) Risques de désherbage et/ou de JNO : rouge = risque accru ; orange = risque modéré ; vert = risque contrôlé.

Afin de mieux répartir les risques sur chaque exploitation, et d'avoir en cours de campagne des groupes de parcelles à des stades de développement différents, il paraît judicieux de diversifier les variétés, les précocités et les dates de semis. Sur les parcelles avec des problématiques graminées (vulpins), il est conseillé de décaler les semis après le 15 octobre. Cette pratique a aussi pour effet de limiter la présence de pucerons lors des stades sensibles.

Dans la plaine de Dijon, le Val-de-Saône et l'Alsace, le climat implique de semer des variétés peu sensibles aux maladies, comme Fructidor et LG Absalon, ou encore les nouveautés Junior ou RGT Letsgo. En l'absence de rouille jaune précoce, l'impasse du T1 est possible sur ces variétés dont la note de résistance à la septoriose est supérieure ou égale à 6,5. La sensibilité à la fusariose des épis est également à prendre en compte dans cette zone où de nombreux blés suivent un maïs.

Les variétés à cycle plus long valorisent leur meilleur potentiel, comme Fructidor, Chevignon ou KWS Extase. La précocité à épiaison doit néanmoins être supérieure ou égale à 6 pour ne pas s'exposer aux coups de chaud de fin de cycle. Rubisko, Providence et Filon, résistantes aux cécidomyies orange, sont parfaitement adaptées à ces milieux. Plus récente, KWS Ultim réunit la double résistance mosaïque et cécidomyie orange.

Répondant au débouché majoritairement meunier, certaines variétés présentent un bon compromis entre rendement et teneur en protéines, telles Rubisko, KWS Extase, Filon et Providence. Unik, blé barbu, a un bon profil qualité avec des PS et des teneurs en protéines particulièrement élevées (atout important pour les marchés meuniers d'exportations). Plus récentes, Junior et RGT Letsgo rassemblent des critères favorables à l'export : protéines, force boulangère, PS et Temps de chute de Hagberg. ■

SUD-OUEST : favoriser la tolérance aux maladies face aux potentiels souvent limités

Dans le Sud-Ouest, le choix des variétés s'oriente vers des précocités à épiaison entre 6,5 (semis les plus précoces en terres profondes) et 7,5 (semis tardifs ou terres séchantes) afin d'éviter les risques d'échaudage. La qualité meunière BPS ou BAF, ainsi qu'un bon niveau en protéines et en PS, sont à privilégier. Du fait des conditions climatiques sèches et des potentiels souvent limités, les notes de résistance doivent être correctes en septoriose, rouille brune

(Occitanie) et fusariose (notamment en cas de précédent à risque, comme un maïs grain ou un sorgho grain). La tolérance au chlortoluron, la résistance à la verse et la résistance aux mosaïques sont des atouts supplémentaires.

Les variétés Complice, KWS Ultim, LG Absalon, Pibrac, Providence, Tenor, RGT Cesario et RGT Venezia allient de bons à très bons potentiels et de bonnes résistances aux maladies foliaires (notamment à la septoriose). L'hybride

Hyligo combine de bons rendements et une résistance aux maladies des épis.

Parmi les variétés récentes, Prestance affiche un bon profil de résistance aux maladies foliaires, associé à une bonne productivité. Grekau a un comportement à suivre vis-à-vis

des maladies foliaires et de la fusariose des épis. Le nouveau blé de force KWS Criterium se caractérise par un bon potentiel de rendement et une force boulangère élevée. Il a un comportement intéressant vis-à-vis des maladies foliaires (notamment la septoriose) et de la verse. ■

	Sols profonds	Sols superficiels	Parcelles mosaïques	Précédent maïs
Semis précoces (15-20 octobre)	Cellule, LG Absalon, RGT Venezia À ESSAYER : SY Admiration	Cellule, Complice	RGT Cesario À ESSAYER : SY Admiration	Apache, LG Absalon, Pilier, Rubisko
Semis intermédiaires (fin octobre-début novembre)	Ascott, Complice, Forcali , Hystar (hyb), KWS Ultim, Oregrain, Pibrac, Providence, Sepia, Tenor, Unik À ESSAYER : Arcachon, Agenor, Grekau, Prestance	Complice, Filon, Forcali , Orloge, Pibrac, Providence Sepia, Solehio, Tenor À ESSAYER : Arcachon, Agenor, Grekau, Prestance	Ascott, Hystar (hyb), KWS Ultim, Macaron, RGT Cesario, RGT Vivendo, Talendor À ESSAYER : RGT Letsgo	Apache, Descartes, Hyligo (Hyb), Illico, Oregrain
Semis tardifs (après le 10 novembre)	Bologna , Filon, Izalco CS , Obiwan, Pibrac, Tenor À ESSAYER : Algeri , Prestance	Bologna , Calabro, Descartes, Filon, Obiwan, Orloge, Izalco CS , Pibrac, Solehio, Rebelde , Tenor À ESSAYER : Grekau, Prestance, KWS Criterium , Teorema	Ascott, KWS Ultim, RGT Montecarlo À ESSAYER : RGT Letsgo	Bologna , Descartes, Hyligo (hyb), Illico, Izalco CS , Oregrain

En gras : variété blé de force

Caractéristiques des variétés de blé tendre

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	Aristation (b=barbu / nb=non barbu)	Caractéristiques physiologiques							Résistances aux maladies							Cécidomyies orange	Chloroturon	PMG	
				Alternativité	Précocité montaison	Précocité épisaison	Froid	Hauteur	Verse	Germination sur pied	Piétin verse ⁽³⁾	Oïdium*	Rouille jaune*	Septoriose (<i>S. tritici</i>)	Rouille brune*	Fusariose (<i>F. graminearum</i>)	Accumulation DON				Complexe mosaïques ⁽³⁾
LG	ADVISOR	2015	nb	2	3	6.5	6.5	3.5	5	3	6	7	7	5	6	4.5	4	S		S	6
UNI	AGENOR	2021	b	4	(4)	7.5	7	3	7	6	6	4	4	6.5	7	4.5	5		R	T	(4)
FD	AMPLEUR	2022	b	6		7	(5)	3.5	6		3	7	7	7	7	4.5					
LG	APACHE	1998	nb	4	3	7	7	3.5	7	5	2	5	7	4.5	4	7	6.5	S		T	5
LD	ARCACHON	2021	nb	3	(4)	7	6	3	6.5	5	3	7	7	6	5	5.5				T	(5)
RAG	AREZZO	2008	b	3	4	7	7	3.5	6	7	2	6	7	6	3	5.5	4.5	S	S	T	5
LG	ARKEOS	2011	nb	2	2	7	7.5	3.5	6	7	2	5	4	5.5	5	3.5	4.5	S		S	3
LG	ASCOTT	2012	nb	3	4	7	5.5	3	5	2	4	5	5	6	5	4	4	R	S	T	5
SEC	BALZAC	2022	b	3		7	(6.5)	3.5	6		2	8	7	7.5	7	5.5				T	
SYN	BOLOGNA	ES-02	b	4	5	7.5		2.5	6.5		(2)	5	8	6	2		5.5				2
FD	CELEBRITY	2022	nb	5		7	(5.5)	3.5	6.5		2		7	6.5	5	4		R	R	T	
SU	CENTURION	2016	b	3	(4)	7.5		4	5	4	3	(7)	7	5	7	4.5	4.5			S	(7)
FD	COMPLICE	2016	b	3	2	7	(6)	4	5	5	3	6	5	6	5	5	3.5			T	7
SEC	DESCARTES	2014	nb	4	5	7	5.5	3.5	6.5	5	5	4	8	5.5	5	6	5.5	S		S	3
RAG	DIAMENTO	2013	b	3	3	7	5.5	3.5	6	5	3	6	7	5.5	5	5	4	S		S	7
CS	ENERGO	AT-09	b	(3)		6.5		6.5					5		7					T	6
FD	FILON	2017	nb	5	6	7.5	(5.5)	3.5	5.5	6	3	7	6	5.5	5	4.5	5.5		R	T	6
KWM	FORCALI	2015	b	3	4	7.5	5.5	3	4.5	3	3	6	7	6	7	5	4.5			T	5
AO	GERRY	2020	b	4	3	7	5.5	3	7	6	6	4	5	6	4	4.5	4.5			T	6
SYN	GIAMBOLOGNA	IT-16	nb	(4)	5	7.5		(3.5)	7			(4)	9	6	4						3
UNI	GRAINDOR	2006	nb	4	4	7	7.5	4.5	6	2	3	5	9	5	7		7	S	S	T	5
AO	GREKAU	2021	b	6	(5)	7.5	7	3.5	5.5	5	6	8	7	6	8	5.5	5	R		T	(5)
SEC	GRIMM	2020	b	3	3	7	6	3	7	5	3	6	7	6	5	5	4		R	S	3
SEC	HANSEL	2020	b	5	5	6.5	6.5	3.5	6	3	2	6	7	7	8	6	5.5			T	2
SU	HYLIGO (h)	2020	nb	5	4	7	7	4	5.5	7	4	8	6	6	5	5.5	6.5			S	7
SU	HYSTAR (h)	2008	nb	3	3	7	6.5	4.5	3.5	(5)	2	4	5	6	6	(5.5)	5	R	S	T	7
CS	IZALCO CS	2016	b	3	5	8	(4)	4.5	6	2	3	4	8	7	5	5.5	6			S	5
KWM	KWS CONSORTIUM	2022	nb	3		7	(6)	3.5	6		6	8	7	6.5	7	4.5		R		T	
KWM	KWS CRITERIUM	IT-20	b		4	7.5			(7.5)				8	(7)	6					T	
KWM	KWS FORTICIUM	2022	b	5		6.5	(6)	4.5	5.5		6	7	7	5	5	5		R		T	
KWM	KWS PARFUM	2022	nb	5		7	(5.5)	3.5	5.5		6	8	7	7.5	6	6.5				S	
KWM	KWS SPHERE	2020	nb	2	2	6.5	7.5	4.5	5.5	3	6	4	7	6.5	6	5.5	6	R		T	(8)
KWM	KWS ULTIM	2020	b	4	3	7	6.5	3	7.5	5	6	4	8	5.5	5	5.5	5.5	R	R	S	6
LG	LG ABILENE	2022	b	3		7	(6.5)	4	5.5		2	7	7	7.5	7	5				T	
LG	LG ABSALON	2016	nb	3	3	6.5	(5.5)	3.5	5.5	3	6	8	6	7.5	7	5	5			T	5
LG	LG ACADIE	2022	b	6		7.5	(6)	3.5	6.5		4	6	7	6.5	7	4.5				T	
LG	LG ARLETY	2022	b	3		6.5	(8)	3	6.5		7		7	6.5	7	5				T	
LG	LG ARMSTRONG	2017	b	3	3	7	(6.5)	3	7	7	6	7	7	7	7	4	3.5			T	4
LG	LG ASTERION	ES-20	nb																	T	
LG	LG ASTROLABE	2020	b	4	2	7	7.5	2.5	7.5	6	6	6	5	7	8	4.5	5.5			T	5

LÉGENDE

En règle générale, toutes les caractéristiques sont notées sur une échelle de 9 (excellent) à 1 (très mauvais). Les échelles ne sont pas comparables d'une espèce à une autre. Une () signifie que la note doit être confirmée par des observations ou mesures supplémentaires.

(h) Hybride

RYTHME DE DÉVELOPPEMENT

Alternativité

- 1 Très hiver
- 2 Hiver
- 3 Hiver à ½ hiver
- 4 ½ hiver
- 5 ½ hiver à ½ alternatif
- 6 ½ alternatif
- 7 Alternatif
- 8 Alternatif à printemps
- 9 Printemps

Précocité épiaison

- 4.5 Très tardif
- 5 Tardif
- 5.5 ½ tardif
- 6 ½ tardif à ½ précoce
- 6.5 ½ précoce
- 7 Précoce
- 7.5 Très précoce
- 8 Ultra précoce

Précocité montaison

- 0 Très tardif
- 1 Tardif
- 2 ½ tardif
- 3 ½ précoce
- 4 Précoce
- 5 Très précoce
- 6 Ultra précoce

RÉSISTANCE AUX ACCIDENTS ET AUX MALADIES

De 1 (très sensible) à 9 (résistant)

R Résistante T Tolérante S Sensible

* Attention aux risques de contournements

(3) Information acquise par la combinaison d'essais au champ ou en conditions contrôlées et de marquage moléculaire

QUALITÉ

PS (Poids Spécifique) 1 (faible) à 9 (élevé)

Protéines 1 (faible) à 9 (élevée)

(1) Protéines - GPD Note basée sur l'écart à la droite de régression « Protéine vs Rendement ». Plus la note est élevée, plus la variété est riche en protéines comparé aux variétés de même productivité.

(2) Indicateurs basés sur la grille de classement des blés à la récolte d'Intercéréales. Pour chaque variété, indication de la probabilité d'atteindre les classes « SUPERIEUR » et « PREMIUM » compte tenu de leurs valeurs de PS, de protéines, et de W à 11,5% de protéines.

OBTENEURS OU REPRÉSENTANTS

- ACT Actisem
- AO Agri Obtentions
- CAU Caussade Semences
- DEL Deleplanque
- DSV DSV France
- FD Florimond Desprez
- LD Lemaire Deffontaines
- LG Limagrain Europe
- KWM KWS Momont
- RAG RAGT
- ROL Rolly
- SEC Secobra
- SE Semences de l'Est
- SF Semences de France
- SP Sem Partners
- SU Saaten Union
- SYN Syngenta
- UNI Unisigma
- AUT Autres

PHYSIOLOGIE

Hauteur 1 (très court) à 9 (très haut)

PMG 1 (très petit) à 9 (très gros)

CLASSE DE QUALITÉ

- BAF Blé Améliorant ou de Force
- BPS Blé Panifiable Supérieur
- BP Blé Panifiable
- BB Blé Biscuitier
- BAU Blé pour Autres Usages

Depuis 2015, la classe qualité est établie sur la base des données CTPS/GEVES pour la 1^{ère} année et des données ARVALIS et ANMF à partir des échantillons du réseau CTPS 2^e année.

(4) AVIS DE L'ASSOCIATION NATIONALE DE LA MEUNERIE FRANÇAISE

- VRM Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2022 (Récolte 2023)
- VO Variétés en Observation
- BPMF Blé Pour la Meunerie Française - Récolte 2022
- p Blé panifiable
- p* Ces variétés, en cumul, ne doivent pas dépasser 15% dans les mélanges BPMF panifiables
- p^{EXT} Blé panifiable à profil extensible
- ZS Zone sud, en-dessous d'une ligne La Rochelle-Anancy
- f Blé de force
- b Blé biscuitier
- ab Blé convenant à l'agriculture biologique

(5) Sous réserve de publication du Ministère chargé de l'Agriculture

- TRÈS FAVORABLE
- FAVORABLE
- MOYEN
- DÉFAVORABLE
- TRÈS DÉFAVORABLE

Qualité technologique									
Indicateur d'accès aux marchés ⁽²⁾							Classe de qualité	ANMF ⁽⁴⁾	CEPP/ dose de 500 000 graines ⁽⁵⁾
PS	Protéines- GPD ⁽¹⁾	Protéines	W à 11,5% de protéines (14% pour les BAF)	Supérieur	Premium	P/L à 11,5% de protéines (14% pour les BAF)			
6	6	3	140-190	43%	24%	1.0-2.0	BPS	BPMFp	0.05
8	8	5	180-240	71%	52%	1.5-2.5	BPS	VRMp	0.11
7	(6)	(3)	145-185	48%	28%	1.0-2.0	BPS		0.05
6	5	5	160-210	60%	41%	0.3-1.0	BPS	VRMp ^{EXT}	0.05
6	5	2	185-225	38%	21%	0.7-1.5	BPS	VOp/BPMFp	0.05
8	6	6	180-235	79%	62%	0.9-2.0	BPS	VRMp	0
4	5	4	70-90			0.3-0.4	BB	VRMb	0
6	6	3	170-210	43%	24%	0.7-1.3	BP		0
8	(8)	(6)	115-165	79%	0%	0.7-1.5	BPS	VOp	0.05
8	6	9	320-445			0.4-1.4	BAF	VRMf ^{ZS}	0
5	(7)	(4)	130-190	42%	24%	0.6-1.3	BPS	VOp ^{EXT}	0.06
6	8	9	185-240	79%	69%	1.2-2.2	BPS	BPMFp	0.05
6	6	3	150-200	43%	24%	0.7-1.8	BPS	BPMFp	0
6	6	5	180-215	60%	41%	0.9-1.9	BPS	VRMp	0.05
6	6	4	175-210	53%	32%	0.6-1.8	BPS	BPMFp	0
9	8	9						BPMFf	0
6	8	5	140-185	60%	41%	1.1-3.2	BPS	BPMFp ^{EXT}	0.01
8	9	9	245-365			0.4-1.1	BAF	VRMf	0.05
7	7	4	145-180	59%	38%	1.3-2.2	BPS	VRMp	0.05
9	8	9	330-460			1.7-2.7	BAF	VRMf	0.05
8	5	7	150-250	85%	72%	0.6-1.8	BPS	BPMFp	0.05
6	8	7	125-195	72%	56%	0.5-0.9	BPS	VRMp ^{EXT}	0.05
6	7	4	135-175	53%	32%	0.7-1.7	BPS	BPMFp	0.11
7	7	5	75-125			0.2-0.5	BB	VRMb	0.05
6	7	2	165-200	38%	21%	0.6-1.7	BPS	VOp/BPMFp	0.07
6	5	3	110-165	43%	0%	0.2-0.6	BP		0
9	9	9	345-440			0.5-1.5	BAF	VRMf	0
6	(6)	(4)	160-230	53%	32%	1.5-2.9	BPS	VOp	0.05
9	8	9						VOf	0
6	(9)	(9)						VOf	0.05
8	(6)	(5)	105-170	71%	0%	0.4-1.2	BPS	VOp	0.05
8	5	4	190-220	62%	41%	1.0-2.6	BPS	VRMp	0.05
7	6	3	185-240	48%	28%	1.1-2.6	BPS	VRMp	0.11
7	(9)	(7)	175-230	80%	66%	1.0-2.0	BPS	VOp	0.05
7	6	5	185-210	67%	48%	0.6-1.4	BP	VRMp	0.05
7	(9)	(5)	125-195	67%	48%	1.2-2.0	BPS		0.05
8	(8)	(5)	190-240	71%	52%	1.2-2.4	BPS	VOp	0.05
7	7	6	220-285	75%	56%	3.2-4.2	BPS	VRMp	0.1
								VRMp	0
7	9	8	125-180	83%	0%	0.4-1.8	BP	BPMFp	0.05

Source des données : ARVALIS-institut du végétal, CTPS/GEVES

Obtenteur/ Représentant	Nom	Année d'inscription	Aristation (b=barbu / nb=non barbu)	Caractéristiques physiologiques								Résistances aux maladies								Cécidomyies orange	Chlortoluron	PMG
				Alternativité	Précocité montaison	Précocité épiaison	Froid	Hauteur	Verse	Germination sur pied	Piétin verse ⁽³⁾	Oïdium*	Rouille jaune*	Septoriose (<i>S. tritici</i>)	Rouille brune*	Fusariose (<i>F. graminearum</i>)	Accumulation DON	Complexe mosaïques ⁽³⁾				
LG	LG AURIGA	2019	b	3	4	6.5	5	3	6	6	3	7	7	5.5	6	5	4.5		R	T	6	
SU	MACARON	2018	b	4	4	7	(7)	4	6.5	4	2	7	7	6	4	6	4.5	R		T	4	
SEC	MELVIL	2022	b	4		6.5	(5)	4	5.5		2	7	7	7	7	5				S		
FD	MUTIC	2017	nb	2	2	6.5	(7)	3.5	6	5	4	7	7	6	5	4	3.5		S	T	5	
SEC	NEMO	2015	b	3	3	6.5	4	3.5	6.5	5	2	5	3	5.5	4	4.5	4	S	R	T	6	
SEC	OBIWAN	2019	b	7	6	8	5	3.5	5.5	7	3	6	6	5	6	5	5		R	S	5	
FD	OREGRAIN	2012	nb	5	4	7	5	3.5	7	4	2	4	4	5	4	6	6.5	S	R	T	4	
SYN	PIBRAC	2016	b	2	3	7.5	(6)	3.5	4.5	5	4	6	6	6	5	5	4			T	6	
SU	PICTAVUM	2022	b	3		7	(6.5)	3.5	6.5		2	7	5	6	7	5				S		
FD	PILIER	2018	nb	4	3	6.5	(6.5)	3	6.5	7	2	6	5	5.5	6	5.5	5.5		R	T	4	
FD	PRESTANCE	2021	b	6	(6)	7.5	5.5	3.5	5	6	6	5	6	6.5	6	4.5	5		R	T	(5)	
FD	PROVIDENCE	2019	b	3	4	7	4	4	5	6	3	5	6	5.5	3	5	4		R	T	6	
AO	REBELDE	2015	b	3	4	7.5	5.5	3	7.5	3	3	5	7	5.5	5	5	5.5			T	2	
RAG	RGT CESARIO	2016	nb	4	3	7	(8)	3	6.5	1	3	8	7	7	5	4.5	4.5	R		T	4	
RAG	RGT DISTINGO	2019	nb	2	(4)	7	5.5	2.5	7	6	3	7	4	5.5	8	5	5			T	5	
RAG	RGT LETSGO	2021	b	3	(4)	7	6.5	3.5	6	5	3	7	6	6.5	8	4.5	4	R		T	(4)	
RAG	RGT MONTECARLO	ES-16	b	(4)	4	8		3.5	(7.5)		(6)	6	4	5.5	7		(5)	R	R	T	8	
RAG	RGT PACTEO	2022	b	3		6.5	(6)	3.5	6		2	6	7	7	6	5				T		
RAG	RGT PALMEO	2022	b	2		7	(6.5)	3.5	6		2	7	6	6	7	5				T		
RAG	RGT ROSASKO	2020	b	4	3	6.5	4.5	4	6	4	2	6	6	6	7	5.5	5.5			S	6	
RAG	RGT SACRAMENTO	UK-14	b	4	3	6.5		3.5	6.5		2	5	5	5.5	7		4.5	S		S	6	
RAG	RGT TWEETEO	2020	b	3		7	5	2.5	6.5	5	2	6	7	6	7	5	(4.5)	R	R	S		
RAG	RGT VENEZIO	2014	b	3	3	6.5	6	3.5	7	5	3	4	8	5.5	7	4.5	4	S		T	8	
RAG	RGT VIVENDO	IT-18	b	(6)	5	7		3.5	(7)		2	7	5	6	7		(6)		R	S	3	
RAG	RUBISKO	2012	b	3	3	6.5	6	3	6.5	5	2	6	7	5	7	5	5	S	R	S	6	
FD	SEPIA	2017	b	4	4	7	(8)	4	6	7	3	7	7	5.5	6	5	3			T	4	
KWM	SOLEHIO	2009	b	3	4	7.5	5	4	4	5	2	6	7	6	4	5	5	S	S	T	7	
CS	SOLINDO CS	2018	b	6	5	7	(6)	4	6	5	1	8	6	5.5	5	5.5	5			T	7	
SU	SU HYCARDI (h)	2022	b	3		7	(6.5)	4	5.5		2	7	7	7	7	5				T		
SU	SU MARMITON	2022	nb	4		7	(6.5)	3.5	5		3	6	7	7	5	5			R			
SU	SU MOUSQUETON	2022	b	5		6.5	(4)	4	5.5		3		7	7	6	5.5				T		
SYN	SY ADMIRATION	2021	nb	4	(3)	6.5	6.5	3.5	5	4	6	4	7	5	5	6.5	5.5	R	R	S	(6)	
SYN	SY MOISSON	2012	b	5	4	7	4.5	4	5.5	6	3	7	7	4.5	6	6	5.5	S	S	S	4	
SYN	SY PASSION	2019	b	3	5	7.5	4.5	3.5	5	5	3	4	7	6	5	5.5	4.5		R	T	8	
SYN	SY ROCINANTE	2020	b	4	5	7	6.5	3	4.5	5	3	8	7	6	6	5	4			S	7	
UNI	TALENDOR	2020	nb	3	4	7.5	6.5	3.5	5.5	4	7	7	7	5.5	4	5	5.5	R		T	5	
UNI	TENOR	2018	nb	5	4	7	(6)	3.5	5.5	5	5	4	5	6	6	5	4.5	S	R	T	4	
AO	TEOREMA	IT-16	b		6	8		(2.5)	(7)			(8)	6	(6.5)	7						6	
FD	UNIK	2018	b	4	3	7	(7)	3	7	(5)	3	4	7	5.5	4	4.5	4.5	S		T	4	
FD	WINNER	IT-18	b	3	3	6.5		4	5.5		3	5	7	6.5	7		4.5			S	4	

Qualité technologique									
Indicateur d'accès aux marchés ⁽²⁾							Classe de qualité	ANMF ⁽⁴⁾	CEPP/ dose de 500 000 graines ⁽⁵⁾
PS	Protéines- GPD ⁽¹⁾	Protéines	W à 11,5% de protéines (14% pour les BAF)	Supérieur	Prémium	P/L à 11,5% de protéines (14% pour les BAF)			
8	6	5	155-230	71%	52%	0.4-1.0	BPS	VRMp	0.06
7	6	3	185-245	48%	28%	0.9-1.8	BP		0
8	(9)	(6)	105-175	79%	0%	0.7-1.4	BPS		0.05
6	6	3	125-220	43%	24%	0.5-1.1	BP	BPMFp ^{EXT*}	0.05
7	6	4	135-180	59%	38%	0.7-1.1	BPS/BP	BPMFp ^{EXT}	0.01
6	7	4	150-175	53%	32%	0.5-1.3	BPS	BPMFp	0.01
7	5	4	145-195	59%	38%	0.3-0.9	BPS	VRMp ^{EXT}	0.06
7	7	6	210-240	75%	56%	0.8-1.6	BPS	VRMp	0
7	(8)	(4)	120-150	59%	0%	0.7-2.0	BPS		0
6	5	3	115-195	43%	24%	0.4-1.0	BPS	VRMp ^{EXT}	0.06
8	8	4	205-270	62%	41%	1.2-2.7	BPS	VRMp	0.06
7	7	4	185-240	59%	38%	0.6-1.2	BPS	VRMp	0.01
9	9	9	310-430			0.6-1.6	BAF	VRMf	0.05
6	6	3	170-225	43%	24%	1.6-2.9	BPS	BPMFp	0.1
6	4	1	120-150	21%	0%	0.4-1.2	BPS	VRMp	0.05
6	8	6	155-225	67%	48%	1.5-2.5	BPS	VRMp	0.05
8	9	9	170-215	93%	88%	1.0-1.4	BP	VRMp	0.11
7	(9)	(8)	120-200	83%	71%	0.8-1.8	BPS	VOp	0.05
6	(8)	(4)	120-200	53%	32%	1.6-2.6	BPS		0.05
7	8	6	135-180	75%	56%	0.6-2.8	BPS	BPMFp	0.05
7	7	4	155-195	59%	38%	1.1-1.4	BPS	BPMFp	0
6	5	3	135-190	43%	24%	0.5-1.1	BPS	VOp	0.06
6	8	6	160-205	67%	48%	0.9-1.9	BPS	VRMp	0.1
8	8	6	150-215	79%	62%	0.5-0.9	BPS	VRMp	0.06
5	6	5	135-195	47%	30%	0.3-0.7	BP	BPMFp ^{EXT*}	0.06
6	4	2	255-310	38%	21%	0.6-1.1	BPS	VRMp	0
7	5	5	170-220	67%	48%	0.8-1.4	BPS		0
8	7	5	170-215	71%	52%	0.6-1.0	BP	BPMFp	0
7	(8)	(4)	150-200	59%	38%	0.8-1.7	BPS	VOp	0.07
7	(7)	(4)	110-160	59%	0%	0.4-0.9	BPS		0.06
7	(7)	(4)	180-265	59%	38%	1.2-2.4	BPS	VOp	0.05
6	6	3	185-235	43%	24%	0.5-1.5	BPS	VRMp	0.06
8	4	3	170-215	51%	31%	0.4-1.1	BPS	VRMp	0
6	7	5	135-225	60%	41%	0.3-0.8	BP	BPMFp	0.01
7	6	2	170-205	42%	24%	0.7-2.0	BPS	BPMFp	0.05
7	7	4	205-250	59%	38%	1.3-3.2	BPS	VRMp	0
6	6	3	180-220	43%	24%	1.0-1.7	BPS	BPMFp	0.01
8	9	9					BAF	VRMf	0
9	8	6	160-240	84%	67%	2.3-3.5	BPS	VRMp	0.05
6	6	4	145-190	53%	32%	0.5-1.0	BPS	VRMp	0.05

LUTTE CONTRE LES ADVENTICES

FAUT-IL DÉCALER LA DATE DE SEMIS DES CÉRÉALES D'HIVER ?

Outre les avantages obtenus dans la lutte contre les ravageurs d'automne, décaler la date de semis du blé tendre ou de l'orge contribue à réduire la nuisibilité des graminées adventices. Explications par Lise Gautellier Vizioz, spécialiste en protection intégrée des cultures chez Arvalis.

QUELS EFFETS RECHERCHE-T-ON EN DÉCALANT LA DATE DE SEMIS ?

Lise Gautellier Vizioz : L'objectif est de s'éloigner de la période de levée préférentielle des ray-grass et des vulpins afin de réduire les densités d'adventices dans les cultures. Les mauvaises herbes sont alors plus faciles à gérer par des passages mécaniques ou des applications chimiques. De nombreux essais ont été réalisés par Arvalis sur cette thématique, à la fois en blé tendre et en orge d'hiver. Ils montrent que le décalage de la date de semis réduit les populations de graminées, ce qui facilite leur gestion et agit bénéfiquement sur les rendements et les marges brutes des cultures.

QUELLE EST L'EFFICACITÉ DE CE LEVIER SUR LES POPULATIONS D'ADVENTICES ?

L. G. V. : Les décalages les plus courts étudiés dans les essais d'Arvalis sont généralement d'une vingtaine de jours. Les dates de semis étant très différentes selon les régions françaises, l'indicateur retenu est la somme des températures en degrés jours avec une base de 0°C. Par exemple, passer de début à mi-octobre équivaut à une somme de températures proche de 200 degrés jours. À ce niveau de décalage du semis, une réduction de 18 à 89 % des populations de vulpins

et de ray-grass a été observée, la moyenne étant proche de 60 %. Plus la somme de degrés jours augmente entre les deux dates testées, plus la réduction des populations adventices des témoins non traités est importante. Entre 250 et 300 degrés jours de décalage, les efficacités sont en moyenne de 70 %. Entre 350 et 400 degrés jours, la réduction des populations d'adventices est proche de 85 %. Au-delà de 400 degrés jours, la réduction moyenne des populations de graminées reste proche de 85 %, avec des valeurs comprises entre 50 et 99 %.

QUAND METTRE EN ŒUVRE LE DÉCALAGE DE LA DATE DE SEMIS ?

L. G. V. : Cette mesure est à utiliser sur des parcelles très infestées, en échec de désherbage ou faisant face à des problèmes de résistance. Les solutions herbicides pourront alors être appliquées dans de meilleures conditions, c'est-à-dire sur des populations réduites. Pour ce type de parcelles « difficiles », le risque économique d'un décalage du semis de vingt jours en blé tendre est limité, même en cas d'automne pluvieux. En revanche, si la présence de graminées adventices est faible, la baisse du potentiel de la culture dû au décalage du semis peut contrebalancer le gain obtenu par la réduction de la nuisibilité des adventices. Il

n'est donc pas judicieux de décaler la date de semis sur des parcelles peu infestées.

QUELLE PLACE FAUT-IL ACCORDER AUX AUTRES MOYENS DE LUTTE ?

L. G. V. : Il est important de rappeler qu'à sensibilité équivalente, quel que soit l'herbicide, celui-ci sera toujours plus performant sur de faibles populations d'adventices. Il est donc utopique de penser que la chimie peut résoudre seule le problème sur des populations d'adventices moyennes à fortes. Les phénomènes de résistances, plus présents en cas d'utilisation accrue de produits phytosanitaires, ainsi que le respect des mesures réglementaires, compliquent également l'équation. La gestion des adventices passe ainsi par un raisonnement pluriannuel, par le choix des rotations les plus appropriées et la combinaison des leviers agronomiques disponibles. En plus du décalage de la date de semis, on peut accentuer les faux semis et/ou introduire un labour occasionnel, qui reste le levier le plus efficace contre les graminées. Le désherbage mécanique peut également apporter un plus, bien qu'il soit davantage adapté aux cultures de printemps ou d'été. Les produits phytopharmaceutiques doivent rester un dernier recours pour finaliser le contrôle des adventices. ■

RÉSEAU D'ÉVALUATION EN BIO

LA GAMME DES VARIÉTÉS DE BLÉ TENDRE S'ENRICHIT DE DEUX NOUVEAUTÉS

Chaque année, de nouvelles variétés inscrites récemment en France ou en Europe sont évaluées au sein du réseau multipartenarial Expébio. Il est alors possible d'établir leur profil (productivité, teneur en protéines, comportement vis-à-vis des maladies, aptitude à la panification...) et d'identifier celles qui répondent aux attentes de la production en agriculture biologique.



© ARVALIS - Institut du végétal

Parmi les variétés évaluées dans le réseau Expébio, dix sont panifiables et recommandées par l'ANMF pour la meunerie française (VRM). Les autres sont classées « Blés pour la meunerie française » (BPMF).

Le comportement agronomique et technologique des variétés de blé tendre en agriculture biologique est évalué en post-inscription au sein du réseau Expébio - un réseau associant de nombreux partenaires et coanimé par Arvalis, l'ITAB et l'APCA. Il est alimenté par des essais réalisés en France et en Belgique par des coopératives, chambres d'agriculture, obtenteurs, négoce, instituts techniques, groupes de développement, INRAE.

La mutualisation de ces données issues de nombreux lieux d'évaluation permet de caractériser rapidement et avec robustesse les nouvelles variétés adaptées à la conduite bio puis de diffuser le plus tôt possible ces informations auprès des producteurs (tableau 1).

En France, la collecte de blé tendre bio est très majoritairement destinée à la meunerie. Une bonne aptitude à la panification est donc l'un des principaux critères qui guident le choix variétal. En outre, pour répondre au cahier des charges de l'agriculture biologique, le taux de protéines reste un critère majeur de choix variétal. En fonction du précédent et de la conduite azotée de la parcelle, le choix d'une variété de blé tendre s'orientera vers un profil « protéines », « compromis rendement/protéines » ou « rendement ». Par exemple, avec un précédent de légumineuse, la teneur en protéines est *a priori* suffisante même avec une variété au profil « rendement ».

D'autre part, une variété résistante à la rouille jaune est fortement recommandée. Enfin, le choix s'orientera vers un

VARIÉTÉS DE BLÉ TENDRE POUR L'AB

NOM	Année (pays insc)	RENDEMENT/PROTÉINES - Moyennes ajustées pluriannuelles 2003-2021 (en % de la moyenne des variétés présentes sur les 3 zones)												CARACTÉRISTIQUES AGRONOMIQUES						QUALITÉ		
		NORD				CENTRE				SUD				Précocité épiaison (jours)	Hauteur (cm)	Pouvoir Couvrant (1 à 9)			Maladies		Poids spécifique (kg/hl)	Avis ANMF-ab
		Nb d'années	Rendement (%)	Protéines (%)	QN grains (%)	Nb d'années	Rendement (%)	Protéines (%)	QN grains (%)	Nb d'années	Rendement (%)	Protéines (%)	QN grains (%)			Stade épis 1 cm (1 à 9)	Stade 1-2 nœuds	Stade épiaison	Rouille Jaune	Rouille brune		
Variétés "protéines"																						
FORCALI	2015 (FR)					3	83	111	93	3	88	110	97	-7.1	-13	(4)	(4.4)	(5.2)	7	7	1.0	VRMp
IZALCO CS	2016 (FR)					5	91	113	102	5	87	116	100	-8.8	3	3.3	4.1	5.4	8	5	2.2	VRMp
Togano (t)	2009 (SW)	10	99	112	96	10	86	114	99	9	90	112	101	0.4	3	3.6	4.3	5.5	5	5	0.2	VRMp
WITAL	2018 (SW)	2	100	109	100	2	89	110	100	1	93	109	100	-3.0	12	3.8	4.7	6.0	7	(7)	2.9	VOp
Variétés "compromis rendement / protéines"																						
APEXUS	2019 (RO)	2	101	98	103	2	101	99	101	2	100	102	101	-8.4	3	3.8	5.4	6.0	6	7	1.3	VRMp
AURELIUS	2016 (AT)	2	99	104	101	2	96	103	99					-2.0	6	3.3	4.5	5.3	(8)		3.0	VOp
CHRISTOPH	2018 (AT)	3	102	103	103	3	98	103	102	2	101	101	102	0.1	0	3.5	4.2	5.2	7	7	3.2	VRMp
EMOTION	2018 (AT)	2	102	102	102	2	98	103	102					2.9	13	3.9	4.8	5.4	6	(7)	3.5	-
Energo (t)	2009 (AT)	9	99	104	101	8	95	104	99	9	96	103	100	-1.5	19	3.5	4.6	6.0	5	7	3.1	BPMFp
EVERY	2019 (AT)	2	98	99	98	1	100	97	98	1	98	95	95	(0.7)	(10)	(3.3)	(4.1)	(5.2)	(8)		(0.0)	-
GENY	2019 (FR)	3	104	98	103	3	106	97	104	3	107	98	104	-4.5	2	4.3	4.8	5.5	7	5	-2.4	VRMp
LD VOILE	2021 (FR)	1	101	95	97	1	104	96	101	1	102	93	96	-2.8	5	(3.5)	(4.3)	(5.0)	5	6	2.7	BPMFp
LENNOX	2012 (FR)	8	100	99	104	5	101	99	100	1	102	98	101	1.0	5	4.4	4.9	5.8	7	(8)	-0.7	VRMp
MONTALBANO	2016 (SW)	2	104	106	102	2	97	107	104					2.4	2	3.5	4.1	5.2	6	(9)	1.8	VOp
RENAN	1990 (FR)	19	94	106	94	19	89	106	94	18	91	105	95	0.0	0	3.6	5.1	6.8	5	7	0.0	VRMp
TILLEXUS	2018 (AT)	1	99	104	98	1	96	102	99					(0.8)	(12)	(3.9)	(4.5)		(6)		(1.3)	-
TILLSANO	2020 (AT)	1	100	100	99	1	100	100	100	1	97	102	99	-7.3	(12)	(3.4)	(4.5)	(5.6)	5		2.3	-
WENDELIN	2018 (DE)	3	101	106	101	1	91	109	101					3.4	17	3.7	4.2	(5.3)	8	(5)	2.9	VRMp
Variétés "rendement"																						
CHEVIGNON	2017 (FR)	2	100	85	101	3	116	86	100					0.2	-3	3.6	4.1	5.3	7	6	-2.1	BPMFp
GAMBETTO	2021 (FR)	2	100	89	102	1	113	88	100					0.9	2	(4.4)	(5.1)	(5.8)	7	7	-0.5	-
GWENN	2020 (FR)	2	102	90	102	3	112	91	102	2	109	89	99	0.6	2	4.2	5.2	6.1	8	6	-1.5	BPMFp
LD CHAINE	2021 (FR)	1	99	91	99	1	108	91	99	1	106	92	98	-3.7	1	(4.3)	(5.1)	(6.0)	7	7	-3.1	BPMFp
LG ABSALON	2016 (FR)	1	99	94	99	3	105	94	99	5	107	95	102	-1.6	-7	3.9	4.8	5.3	6	7	-0.2	BPMFp
Rubisko (t)	2012 (FR)	5	104	93	102	8	112	92	104	7	112	95	106	-1.7	-10	4.4	5.1	5.7	7	7	-3.0	VRMp
Variétés biscuitières																						
GWASTELL	2019 (FR)	1	97	102	100	3	97	100	97	2	99	99	98	2.2	-3	4.5	5.4	6.1	7	6	-1.2	VRMb
HANSEL	2020 (FR)					2	115	91	103	2	113	92	106	-0.8	-9	3.9	4.9	6.2	7	8	-0.5	VRMb
NUMERIC	2010 (IT)	1	99	93	97	3	106	93	99	3	104	96	100	-6.6	-7	3.4	3.9	4.8	8	7	-1.7	-

Tableau 1 : caractéristiques agronomiques et technologiques des variétés de blé tendre présentes en 2021 dans les essais de post-inscription conduits en agriculture biologique. (t) Variétés de référence. Nb d'années : nombre d'années avec au moins 5 essais dans la région. Rendement/Protéines : moyenne ajustée pluriannuelle exprimée en pourcentage de la moyenne des variétés présentes sur les 3 zones. QN grains : quantité d'azote absorbée dans les grains, moyenne ajustée pluriannuelle exprimée en pourcentage de la moyenne des variétés présentes sur les 3 zones géographiques. Précocité à épiaison : moyenne ajustée pluriannuelle, écart à Renan, en jours. Hauteur : moyenne ajustée pluriannuelle, écart à Renan, en cm. Pouvoir couvrant : note de 1 (très peu couvrant) à 9 (très couvrant), moyenne ajustée pluriannuelle. Rouille jaune, rouille brune : classement issu des observations pluriannuelles. Poids spécifique : moyenne ajustée pluriannuelle, écart à Renan en kg/hl. Avis ANMF-ab : avis de l'Association nationale de la meunerie française pour les blés biologiques ; VRM : variété recommandée par la meunerie (semis 2022-récolte 2023) ; VO : variété en observation ; BPMF : blé pour la meunerie française (récolte 2022) ; p : blé panifiable ; b : blé biscuitier. Sources : réseau Expébio (essais variétés conduits en agriculture biologique de post-inscription) et réseau d'inscription CTPS/GEVES.

pouvoir couvrant plus ou moins important selon l'intensité du désherbage mécanique envisagée.

UNE VARIÉTÉ TYPÉE « PROTÉINES » EST ENTRÉE DANS LE RÉSEAU

Ces variétés, qui s'illustrent par leurs teneurs en protéines élevées, ont des niveaux de productivité plus faibles. **Wital**, variété demi-tardive évaluée depuis un à deux ans selon les zones géographiques, se place sur ce créneau. Elle se distingue par sa grande taille, son pouvoir couvrant et son poids spécifique plus élevé par rapport aux variétés de référence ayant ce profil, **Togano** et **Izalco CS**. Sa force boulangère est très bonne (200 à 11 % de protéines). Le rapport ténacité sur extensibilité (P/L) se situe autour de 1,5 ; l'indice d'élasticité est très élevé. À l'essai de panification, les résultats sont légèrement supérieurs à **Renan** et proches de **Geny**. Le profil de pâte au façonnage est très court, ce qui n'empêche pas le bon développement des pains dont les volumes sont supérieurs à ceux des témoins. La mie est crème. **Wital** est en observation par l'ANMF.

UN CHOIX ÉLARGI DE VARIÉTÉS OFFRANT UN COMPROMIS RENDEMENT/PROTÉINES

Le classement variétal sur la teneur en protéines est en général négativement corrélé à celui de la productivité. Aussi un autre indicateur est-il nécessaire pour identifier les variétés les plus « efficaces » à valoriser l'azote disponible en optimisant à la fois le rendement et les protéines : c'est la quantité d'azote exportée dans le grain (QN grains).

PREMIER ROUND EN FRANCE

En 2021, trois variétés inscrites en Europe entre 2018 et 2020, aux précocités à épiaison contrastées, ont été évaluées pour la première année dans le réseau de post-inscription Expébio : **Every**, demi-précoce à demi-tardive, **Tillexus**, demi-tardive, et **Tillsano**, très précoce. Leur rendement est proche de celui d'**Energo** pour une teneur en protéines équivalente pour **Tillexus**, mais souvent en retrait pour **Every** et **Tillsano**. Elles sont également un peu moins hautes et ont un pouvoir couvrant plus faible. **Every** apporte un gain significatif sur la résistance à la rouille jaune. Avec seulement une année d'analyses, il est toutefois trop tôt pour qualifier les caractéristiques technologiques de ces trois variétés.



Un bon comportement vis-à-vis de la rouille est recommandé pour les variétés de blé tendre qui sont conduites en agriculture biologique.

© A. Tréguier - ARVALIS-Institut du végétal

Renan et **Energo** sont les références pour le profil « Compromis rendement/protéines ». Ces variétés sont désormais rejointes par **Geny**, variété inscrite en 2019 via le catalogue français en AB.

Avec un rendement et des teneurs en protéines proches de la moyenne, **Apexus** confirme ses résultats en deuxième année d'évaluation. Cette variété précoce présente un pouvoir couvrant élevé à très élevé à partir du début de la montaison, et un comportement moyen à bon vis-à-vis des rouilles. Sa force boulangère est bonne, autour de 180 à 11 % de protéines. Les pâtes sont tenaces à l'alvéographe, conduisant à des valeurs de P/L très élevées. À l'essai de panification, les résultats sont intermédiaires entre **Renan** et **Geny** et globalement d'un bon niveau. Le profil de pâte est court, les volumes de pain supérieurs à **Renan**, la mie de couleur crème. **Apexus** est reconnue comme variété recommandée par la meunerie (VRM) par l'ANMF.

Les caractéristiques d'**Aurelius** et de **Christoph** sont proches de celles d'**Energo** : rendements dans la moyenne et teneurs en protéines élevées pour le profil « variété de compromis », pouvoirs couvrants globalement faibles à moyens, poids spécifiques élevés. Elles sont en revanche plus courtes et apportent une bonne résistance à la rouille jaune.

Sur le plan de la qualité technologique, la force boulangère

INSCRIPTIONS FRANÇAISES : QUOI DE NEUF EN 2022 ?

Après deux années d'évaluation de leurs caractéristiques agronomiques et de leur qualité technologique, trois variétés candidates à l'inscription au catalogue français ont réussi avec succès les épreuves des expérimentations spéciales « Agriculture biologique » du CTPS : Chaussy, Eost et SU Intuition (*tableau 2 p.28*). Cependant SU Intuition ne sera pas développée commercialement par l'obteneur.

Chaussy et Eost, toutes deux demi-tardives à épiaison, ont des teneurs en protéines en retrait car elles amènent du rendement par rapport à Renan. Avec une quantité d'azote absorbée dans les grains (QN grains) plus élevée, elles valorisent en revanche mieux l'azote que cette dernière. Plus hautes, leur pouvoir couvrant est comparable à celle-ci. Elles amènent un net progrès au niveau de la résistance à la rouille jaune.

Côté qualité, Chaussy se démarque par son poids spécifique élevé. Sa force boulangère augmente rapidement avec la teneur en protéines, passant de très faible à 10 % de protéines à élevée à 11,5 %. Son P/L est, quant à lui, assez élevé, avec un profil de pâte court au façonnage. Ses résultats au test de panification sont majoritairement bons mais peuvent parfois être pénalisés par des défauts de pain.

Eost a également une force boulangère qui augmente rapidement avec la teneur en protéines, passant de très faible à 10 % de protéines à élevée à 11,5 %, et un P/L élevé. Mais son comportement au test de panification est très variable et majoritairement insuffisant, ce qui a conduit à classer cette variété « blé pour autres usages » (BAU).

d'Aurelius est bonne, à 180 à 11% de protéines, avec des P/L autour de 1,3. L'indice d'élasticité est particulièrement fort, proche de 61, témoignant d'un profil de pâte très élastique. À l'essai de panification, la capacité d'hydratation est équivalente à Geny. Les pâtes sont très courtes au façonnage.

Les volumes sont corrects, la mie crème. Aurelius est placée en observation par l'ANMF.

Quant à Christoph, son bon profil technologique relevé en 2019 et 2020 se confirme en 2021. La variété présente ainsi une très bonne force boulangère (200 à 11 % de protéines),

et un P/L pouvant varier de 0,7 à 2,0. En panification, son profil est court à équilibré au façonnage, et les volumes légèrement supérieurs à Renan. Elle est inscrite sur la liste VRM de l'ANMF en 2022.

Amenant de la productivité par rapport à Renan pour des teneurs en protéines similaires, **Montalbano**, variété demi-tardive à épiaison, confirme les résultats observés lors de sa première année d'évaluation. Peu couvrante, elle est assez résistante à la rouille jaune. Elle présente un bon poids spécifique. Son niveau de force boulangère est très élevé, à 220 à 11% de protéines ! Le rapport P/L est contenu, autour de 1,2, avec un indice d'élasticité élevé (60) révélant un profil très élastique. À l'essai de panification, les résultats sont légèrement supérieurs à Renan et équivalents à Geny. Le profil de pâte au façonnage est très court, les volumes de pain satisfaisants et la mie crème. Montalbano est placée en observation par l'ANMF.

Également demi-tardive à épiaison, **Wendelin** fait partie des variétés de compromis aux teneurs en protéines parmi les plus élevées du réseau d'évaluation. Cette variété haute a toutefois un pouvoir couvrant assez faible. Elle présente une très bonne résistance à la rouille jaune et un très bon poids spécifique. Ses résultats de qualité technologique en 2021 confirment les caractéristiques identifiées en 2019 et 2020. La force boulangère se situe autour de 160 à 11 % de protéines quand Renan est à 200. Les P/L sont entre 1,0 et 2,0 comme le témoin. À l'essai de panification, la variété a donné de bons résultats, avec une bonne capacité d'hydratation au pétrissage. Le profil de pâte est court à équilibré au façonnage, avec des volumes proches

du témoin Renan. Wendelin est désormais sur la liste VRM de l'ANMF.

PLUS DE VARIÉTÉS PRODUCTIVES

Les variétés aux potentiels de rendement plus élevés ont des teneurs en protéines régulièrement inférieures à 10,5 %, en particulier dans les milieux à faible disponibilité en azote. Ces faibles taux ne sont pas toujours synonymes de mauvais comportement en panification.

Des variétés issues du catalogue français « conventionnel » comme Chevignon, LG Absalon et Rubisko se positionnent sur ce créneau. Plus récentes, **Gambetto**, **Gwenn** et **LD Chaine**, toutes trois inscrites en France en AB, les rejoignent en apportant à la gamme de la hauteur et un pouvoir couvrant élevé.

UNE GAMME SPÉCIFIQUE POUR LE DÉBOUCHÉ BISCUITIER

Côté biscuitier, **Hansel**, déjà présente dans le réseau en 2020, confirme son haut potentiel de rendement et sa bonne résistance à la rouille jaune. Elle est plus courte et un peu moins couvrante que Gwastell. Sa qualité technologique a été évaluée dans le réseau en 2020 et 2021. Autour de 9,5% de protéines, son profil au test biscuitier du CTCPA est satisfaisant. Les pâtes ne présentent pas de rétreint, la densité des biscuits est légèrement supérieure à la cible recherchée (de 0,30), et l'aspect de surface est moyen, à 3,5 sur 5. L'ANMF l'a récemment inscrite VRM dans la catégorie biscuitière. ■

INSCRIPTIONS FRANÇAISES 2022 POUR L'AB

NOM	Année (pays insc)	RENDEMENT/ PROTÉINES Moyennes ajustées 2019-2021			CARACTÉRISTIQUES AGRONOMIQUES						QUALITÉ	
		Rendement	Protéines (%)	QN grains (%)	Précocité épiaison	Hauteur	Pouvoir Couvrant (1 à 9)			Maladies		Poids spécifique (kg/hl)
						Stade tallage (1 à 9)	Stade 1-2 nœuds	Stade épiaison	Rouille jaune	Rouille brune		
Inscriptions 2022												
CHAUSSY	2022 (FR)	106	94	104	5,5	6	4	4	6	7	6	2,2
EOST	2022 (FR)	112	93	104	5,5	5	5	4	6	7	8	-0,1
SU INTUITION	2022 (FR)	115	88	104	6	3,5	4	4	5	7	7	-2,7
Témoins												
ATTLASS	2004 (FR)	116	88	105	6	4	4	4	5	8	6	-1,3
HENDRIX	2012 (FR)	103	97	98	6	4	4	5	6	7	7	0,7
RENAN	1990 (FR)	91	104	96	6	4	4	4	7	5	7	0,0
TOGANO	2009 (SW)	89	112	101	6	4,5	4	4	6	5	5	0,2

Source : essais d'inscription « Variétés conduites en agriculture biologique » (CTPS/GEVES).

Tableau 2 : caractéristiques agronomiques et technologiques des variétés de blé tendre inscrites en France en 2022, évaluées 2 ans au sein d'un dispositif adapté à la production biologique. **Variété non développée commercialement par l'obteneur.** **Témoins** : variétés de référence en AB. **Année (pays insc)** : année et pays d'inscription. **Rendement/Protéines** : moyenne ajustée pluriannuelle exprimée en pourcentage de la moyenne des variétés présentes sur les 3 zones. **QN grains** : quantité d'azote absorbée dans les grains, moyenne ajustée pluriannuelle exprimée en pourcentage de la moyenne des variétés présentes sur les 3 zones géographiques. **Précocité à épiaison** : moyenne ajustée pluriannuelle, écart à Renan, en jours. **Hauteur** : moyenne ajustée pluriannuelle, écart à Renan, en cm. **Pouvoir couvrant** : note de 1 (très peu couvrant) à 9 (très couvrant), moyenne ajustée pluriannuelle. **Rouille jaune, rouille brune** : classement issu des observations pluriannuelles. **Poids spécifique** : moyenne ajustée pluriannuelle, écart à Renan en kg/hl. **Avis ANMF-ab** : avis de l'Association nationale de la meunerie française pour les blés biologiques ; **VRM** : variété recommandée par la meunerie (semis 2022-récolte 2023) ; **p** : blé panifiable.

DE LA FLORAISON À LA RÉCOLTE DU BLÉ

HUIT SEMAINES POUR REMPLIR UN GRAIN

Le remplissage des grains, au sens large, englobe toutes les étapes depuis la fécondation de l'ovule jusqu'à la récolte des grains. Cette période est en fait une succession de phases aux caractéristiques très distinctes, avec leurs propres sensibilités aux effets de l'environnement.



Entre la floraison (à gauche) et le stade « grain laiteux » (à droite), la croissance du grain de blé est essentiellement due à une multiplication cellulaire et à un afflux d'eau.

© V. Bontems - ARVALIS-Institut du végétal

La formation des grains débute de manière effective lors de la fécondation des ovules par le pollen. Chez le blé et l'orge, cette étape est antérieure à la sortie des anthères. Dans des cas extrêmes de stress hydrique, il peut également arriver que la fécondation ait lieu avant l'épiaison : les fleurs sont alors directement fécondées par le pollen dans la gaine, avant que l'inflorescence n'émerge.

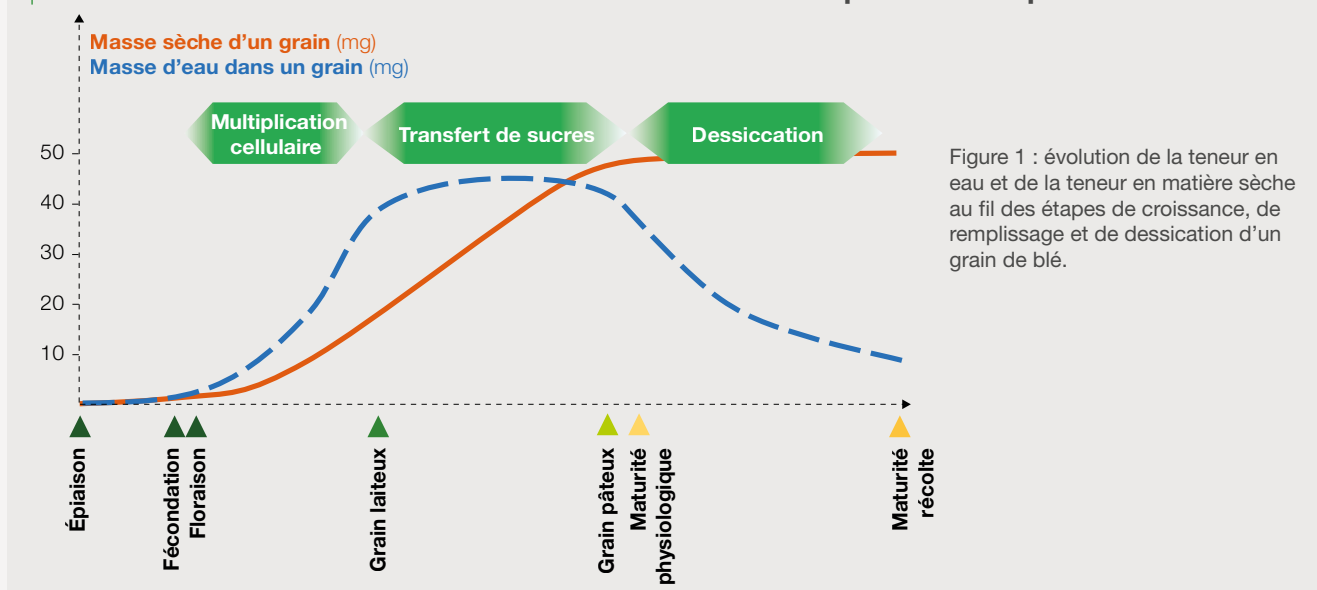
TROIS ÉTAPES SUCCESSIVES DÉFINISSENT LA FORMATION ET LA MATURATION DES GRAINS

La première étape voit une multiplication rapide des cellules au sein du grain en formation (figure 1). Il s'agit donc d'une croissance en volume et en masse fraîche ; le

contenu des futurs grains est très aqueux et ne contient que très peu de sucres. Cette phase de « latence » va surtout prédéterminer la taille future des grains. À la fin de cette prolifération cellulaire, la longueur du grain est quasiment fixée. Le grain contient alors environ 80 % d'eau et s'écrase très facilement en laissant échapper un liquide blanchâtre - c'est le stade « grain laiteux ». Compte tenu de la sensibilité des processus de multiplication cellulaire, cette phase est particulièrement déterminante pour la suite du remplissage. Des stress hydriques ou thermiques conditionnent fortement l'établissement final du poids de mille grains (PMG).

Progressivement au sein des grains s'amorce le remplissage au sens strict, c'est-à-dire le transfert progressif de sucres depuis les organes de production (feuilles, épi) ou de stockage (tiges) de la plante vers les grains. Au cours de

FORMATION DU GRAIN DE BLÉ : une évolution en trois phases et sept stades



cette seconde étape, le gain de masse des grains est approximativement linéaire, jusqu'à ce que le transfert vers les grains s'arrête ; la largeur du grain se fixe alors. Ainsi, à quantité inchangée d'eau contenue dans le grain (on parle de palier hydrique), la masse « sèche » des grains augmente. Leur contenu présente une apparence pâteuse, définissant ainsi le stade « grain pâteux ». Peu après ce stade, l'arrêt des transferts entre la plante-mère et le grain est définitif : c'est la maturité physiologique.

La dernière étape qui s'enclenche après l'arrêt de la croissance des grains correspond à une phase de maturation (les protéines se polymérisent dans les grains, puis les activités enzymatiques cessent progressivement et induisent un état de dormance des grains) et de dessiccation (la teneur en eau des grains chute, à masse sèche constante). Le grain passe alors de près de 45 % d'humidité à près de 20 %, voire moins - une condition nécessaire pour être aisément moissonné.

Il existe néanmoins de légers décalages dans le temps, de l'ordre de quelques jours, entre grains d'un même épi ainsi qu'entre épis. À l'échelle du couvert, la transition d'une phase à une autre est donc relativement progressive.

OBJECTIF : AMASSER LES SUCRES

Au cours de la phase de remplissage proprement dite, les grains accumulent en quatre à cinq semaines de 4 à 9 tonnes de matière sèche (t MS/ha) par hectare - principalement des glucides, dont de l'amidon. Cette accumulation ne dépend pas exclusivement du fonctionnement des feuilles pendant la phase de remplissage ; elle peut reposer de manière significative sur la remobilisation de réserves glucidiques accumulées dans les parties aériennes avant et autour de la floraison.

À partir du stade « épiaison », en effet, les plantes ne génèrent pratiquement plus de nouveaux organes, mais les grains ne sont pas encore aptes à recevoir les produits de la photosynthèse. Des réserves sont alors constituées dans la plante, en particulier au niveau des tiges, en attendant une remobilisation ultérieure vers les grains.

Ces réserves s'élèvent à 2 à 5 t MS/ha selon les conditions de croissance, et peuvent être aisément sollicitées pour alimenter les grains si les feuilles ne peuvent plus assurer cette fonction. Ce transfert interne à la plante est souvent considéré comme peu sensible aux stress externes et garantit l'alimentation des grains. Certains travaux suggèrent que la remobilisation de ces réserves assure 15 à 70 % du poids final des grains - une proportion d'autant plus élevée que le fonctionnement des feuilles est mis en défaut.

Cependant, lorsque les conditions de fonctionnement de la photosynthèse dans les feuilles et les épis sont satisfaisantes, le remplissage des grains s'appuie en priorité sur celle-ci ; les remobilisations ne sont effectuées qu'en dernier recours, lorsque les organes entrent en sénescence. Ainsi, le maintien en activité des feuilles au long des stades « grain laiteux » à « grain pâteux », à travers la gestion de l'eau et de l'azote ainsi que le contrôle des maladies du feuillage, garantit un remplissage maximum des grains.

LA TEMPÉRATURE AFFECTE ÉTROITEMENT LE REMPLISSAGE

Le régime global de température conditionne la durée (en jours calendaires) du remplissage des grains, ainsi que le rythme d'accumulation des sucres. Les chocs thermiques engendrent des accélérations ou des arrêts du processus. La plupart de ces connaissances sont acquises en



Les expérimentations sur la réponse aux fortes températures sont le plus souvent réalisées en serre ou en chambres de croissance pour contrôler les conditions de culture et comparer les variétés toutes choses égales par ailleurs.

© S. Lafarge - Limagrain Europe

conditions contrôlées ou semi-contrôlées (*encadré*), qui permettent une analyse fine de la réponse de la plante et du grain mais s'éloignent parfois des conditions de plein champ.

De récents travaux ont décrit plus finement l'impact de la température « continue » sur la croissance des grains de blé. Dans les conditions de l'expérimentation, la durée de remplissage décroît progressivement entre 15 et 29°C puis se stabilise à des températures plus élevées, tandis que la vitesse d'accumulation de matière sèche dans les grains est stable ou en hausse entre 15 et 32°C puis s'écroule à 36°C. Le produit de ces deux processus (durée X vitesse) aboutit à une décroissance presque linéaire de la masse des grains entre 15 et 36°C.

Cependant, les chocs thermiques appliqués aux plantes n'influencent pas de manière identique leur réponse. En effet, les modifications induites par un stimulus court et intense ne sont pas de même nature qu'une exposition

modérée et durable qui semble permettre une certaine acclimatation. Précédemment, des expérimentations avaient comparé l'impact de fortes températures brèves (38°C pendant 4 heures, 4 jours consécutifs) pendant la phase de latence (la période de multiplication cellulaire) ou durant la croissance linéaire des grains. Un pic de chaleur précoce en phase de multiplication cellulaire freine celle-ci et induit une réduction finale du PMG potentiel ; un pic de chaleur tardif déclenche une accélération des transferts vers les grains mais un raccourcissement de la durée de remplissage. Le PMG final est systématiquement affecté. De plus, l'alimentation hydrique interagit avec les stress thermiques sur la réponse des plantes.

Ces expérimentations se focalisent le plus souvent sur les grains « prioritaires » (au milieu des épis des maîtres-brins). Cependant, il existe une hiérarchie des grains au sein de l'épi, de même qu'il existe des différences entre épis de rangs différents. Les grains situés au milieu de l'épi sont en général fécondés en premier et bénéficient d'une croissance plus importante que les grains situés aux extrémités de l'épi. Les valeurs moyennes de PMG dépendent aussi du rang de l'épi : elles sont légèrement plus basses sur les talles que sur le maître-brin. Ainsi, il est probable que les stress thermiques soient plus néfastes pour les épis de talles et sur les grains des extrémités des épis. ■

DES DIFFÉRENCES VARIÉTALES DE RÉPONSES AUX FORTES TEMPÉRATURES

Dans le contexte du changement climatique, les céréales à paille vont être de plus en plus exposées à des températures élevées pendant le remplissage des grains, malgré une esquive partielle liée à l'avancement naturel de la date de floraison (à précocité et date de semis identiques). Pour éviter de dégrader le confort thermique des cultures, la meilleure parade est d'élever leur seuil de sensibilité aux fortes températures des cultures par l'amélioration variétale.

Le projet HeatWheat^{*} a cherché à caractériser cette diversité variétale de réponse aux fortes températures. Au cours d'expérimentations en serre sur près de 200 variétés, certaines d'entre elles ont montré une tolérance forte au stress comparé à d'autres variétés, très sensibles (*figure 2*). Cependant, ces résultats en conditions contrôlées n'ont pas pu être validés au champ où la mise en place d'expérimentations adaptées s'avère très compliquée et aléatoire.

Un nouveau projet (Phedre^{*}), débuté cette année, compare les durées de remplissage des variétés et étudie l'avantage physiologique procuré par un remplissage court ou long.

(*) Plus d'informations sur les projets FSOV HeatWheat (2014) et Phedre (2020) sur le site du FSOV : <https://www.fsov.org>

FORTES TEMPÉRATURES : le PMG d'une vingtaine de variétés est mieux préservé

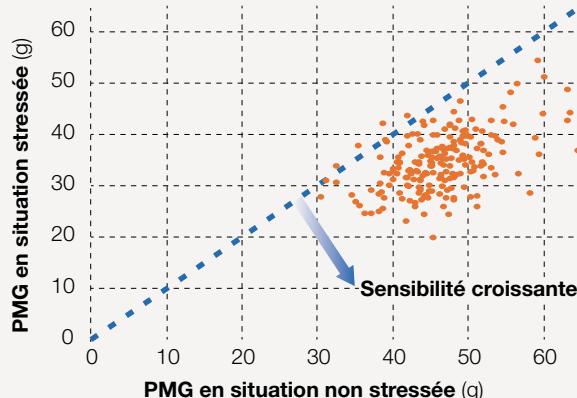


Figure 2 : différences de réponses aux fortes température pendant le remplissage des poids de mille grains (PMG) de 200 variétés de blé tendre. 1 point = 1 variété. Plus un point est situé loin sous la courbe pointillée, plus le PMG de la variété pâtit du stress thermique. Source : projet FSOV HeatWheat.

PROTECTION FONGICIDE

PRÉSERVER LA DURABILITÉ DES SOLUTIONS EXISTANTES

L'impasse du premier traitement (T1) est possible dans une large gamme de situations. En conditions favorables à la septoriose, les outils d'aide à la décision conseillent une protection adaptée à la sensibilité de la variété avant le relais T2, devenu le pivot de la protection fongicide.

Arvalis a poursuivi en 2021 son protocole de test de spécialités commerciales contre la septoriose dans quatre lieux sur des variétés assez sensibles à cette maladie : Apache (note de sensibilité à la septoriose de 4,5) à Bignan (Morbihan), SY Mattis (notée 5) à Oucques (Loir-et-Cher), Pilier (notée 5,5) au Subdray (Cher) et Tenor (notée 6) à Bergerac (Dordogne). La septoriose s'est exprimée dans des contextes de nuisibilité globale assez élevée (entre 16 et 34 q/ha d'écart entre la meilleure modalité protégée fongicide et le témoin sans aucune protection), sauf sur le site du Subdray (18).

EN 2021, LE T1 N'ÉTAIT PAS RENTABLE

Une première partie du protocole a évalué l'enjeu du passage d'un fongicide T1 au stade « 2 nœuds » en comparant l'impasse de la protection à différentes associations de soufre (à 3 kg/ha) et de matières actives (metconazole, tétraconazole, folpel et phosphonates de potassium). Leur dose a été ajustée pour que la dépense fongicide T1 se situe entre 25 et 30 €/ha, hors coût du passage. Toutes ces modalités ont ensuite reçu une protection identique d'Elatius Era (0,75 l/ha) en T2 appliqué entre les stades « gonflement de l'épi » et « épiaison » selon les sites.

La note d'efficacité montre un faible impact du T1 sur le contrôle de la septoriose : aucun des traitements appliqués en T1 ne peut être déclaré significativement différent de l'impasse. On observe que les associations du soufre avec le metconazole 45 g/ha (Juventus 0,5 l/ha) et l'association avec 125 g/ha de tétraconazole (Timbal EW) se



Comme en 2020, l'outil d'aide à la décision Septo-LIS n'a pas conseillé de réaliser d'application fongicide en T1 dans les essais.

classent à une dizaine de points seulement devant l'impasse du T1. En ce qui concerne la rentabilité, au regard des rendements obtenus, aucune des applications réalisées au T1 n'a apporté de gain significatif.

Comme en 2020, l'outil d'aide à la décision Septo-LIS n'a pas conseillé de réaliser d'application fongicide en T1 dans ces essais. Les solutions mises en comparaison au T2 constituent alors l'unique passage fongicide réalisé.

Deux protections fongicides ont été choisies au T2 comme références reconnues les années précédentes pour leur bonne efficacité sur la septoriose : Elatus Era (0,75 l/ha) et Kardix (0,9 l/ha). Dans le contexte de la série d'essais 2021, ces deux références ont montré des performances très voisines avec une efficacité sur les symptômes des septoriose très moyenne comprise entre 55 et 59 % et un rendement de 90 q/ha.

Parmi les solutions testées Revystar XL (0,9 l/ha) est

significativement supérieur à la référence Elatus Era avec une efficacité de 76 % (3 essais) et un rendement de 95,9 q/ha (2 essais). Avec une efficacité de 69 % et un rendement de 93,6 q/ha, la dose de Revystar XL à 0,6 L/ha reste classée devant les références mais en léger retrait par rapport aux doses de 0,75 et 0,90 L/ha (figure 1). L'association de phosphonates de potassium Pygmalion (2 L/ha) - qui vient d'obtenir une autorisation de mise sur le marché (AMM) - avec une dose réduite de Revystar XL ne se distingue pas à l'analyse statistique mais se classe devant avec 4 points d'efficacité et 0,7 q/ha supplémentaires.

DES NOUVEAUTÉS BIEN PLACÉES EN T2

Zoom, autorisé depuis l'été 2021, est composé des deux mêmes matières actives que celles de Revystar XL mais dans un équilibre distinct : davantage de fluxapyroxade (63,3 g/l contre 50 g/l) et moins de mefenftrifluconazole (66,7 g/l contre 100 g/l). Testé à 0,75 L/ha dans cette série d'essai, il se classe devant les deux références et dans le groupe statistique du Revystar XL.

Questar, autorisé depuis de printemps 2020, a été testé à la dose de 1,1 L/ha (50 g/l de fencpicoxamide), en association avec du benzovindiflupyr (Elatus plus à 0,55 L/ha) d'une part et du metconazole d'autre part (Turret 90 à 0,55 L/ha).



© Amazone-Claas

Pour minimiser les risques de résistance, diversifier les modes d'action des fongicides en alternant ou en associant les substances actives dans les programmes de traitements.

En raison de son mode d'action unisite et de l'historique des résistances aux fongicides de la famille des Qil sur d'autres cultures (vigne), la fencpicoxamide doit toujours être associée à une autre matière active efficace sur la septoriose ayant un autre mode d'action différent (triazole, SDHI, contact...).

Les deux associations testées dans ce regroupement (figure 1) ont obtenu des performances identiques avec 70 % d'efficacité moyenne sur la septoriose et un rendement de 92,8 q/ha. Elles se classent en position intermédiaire derrière les solutions à base de fluxapyroxade et mefenftrifluconazole mais devant les références Elatus Era

TRAITEMENT UNIQUE « T2 » : de légères différences entre les produits qui restent « non significatives »

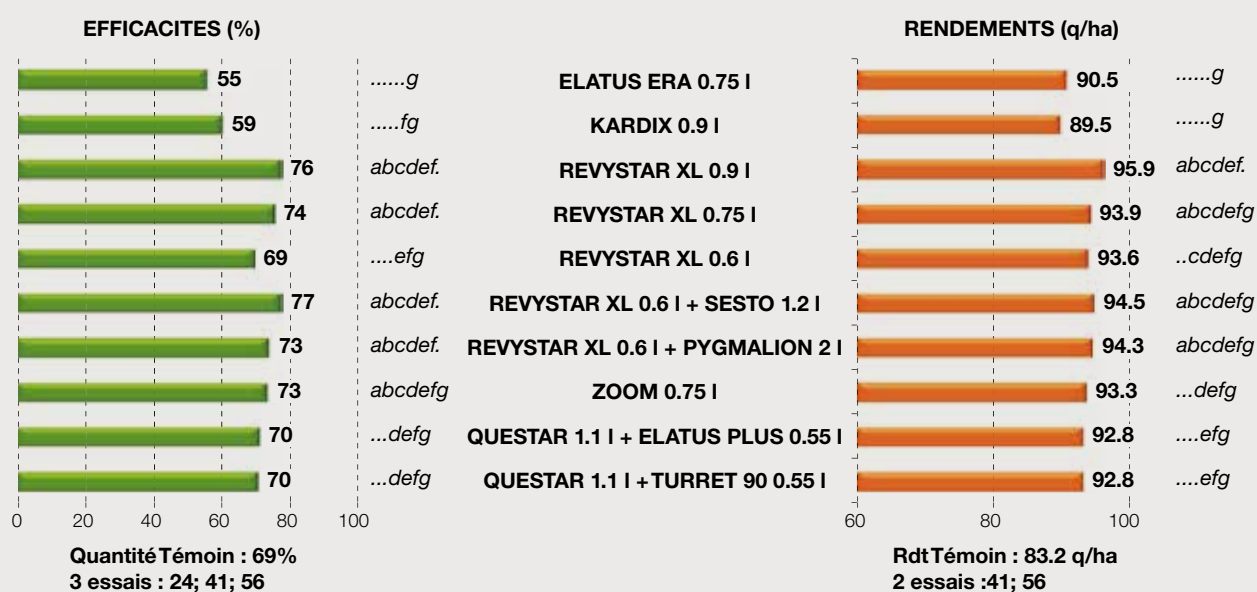


Figure 1 : efficacité sur la septoriose de solutions fongicides appliquées en T2 aux stades « gonflement-épiaison ». Regroupement de trois essais réalisés en 2021 à Bergerac (24), Oucques (41) et Bignan (56). La comparaison des rendements n'est réalisée que sur ces deux derniers sites (pas d'information sur les rendements de l'essai de Bergerac à cause de la verse). Le T2 est l'unique protection fongicide reçue par les blés tendres. Deux modalités suivies d'une lettre commune ne peuvent être déclarées significativement différentes.

0,75 L/ha et Kardix 0,9 L/ha.

Dans un autre essai mis en place à Souihanel (11) - sur un protocole orienté rouille brune - l'efficacité de ces solutions contre la septoriose varie de quelques points sans modifier fondamentalement le classement. La référence Elatus Era 0,75 L/ha a obtenu une efficacité de 63 %. Revystar XL à 0,9 L/ha se classe en tête avec une efficacité de 79 %. Zoom 0,9 L/ha arrive au second rang avec 67 % d'efficacité. Outre les spécialités commerciales présentées plus haut, d'autres produits sont en cours de développement dont certains, comme l'Adepydin (*encadré*) paraissent prometteur sur septoriose tout particulièrement : les trois doses testées sont arrivées aux premiers rangs de nos essais avec des efficacités dépassant 87 %.

LA ROUILLE JAUNE EST LA PREMIÈRE MALADIE À SURVEILLER

Épisodique avant 2012, la rouille jaune est devenue récurrente depuis 2011 et parfois plus difficile à contrôler que la septoriose. Sans pour autant être la maladie la plus importante des blés tendres, elle est la première à apparaître en cours de campagne. Présent en été sur les repousses, puis en automne-hiver sur les cultures hôtes, le champignon se développe au printemps en fonction des conditions climatiques. Il est favorisé, entre autres, par la rosée (au cours des nuits qui suivent une pluie ou une irrigation par exemple). Des conditions sèches accroissent la dissémination des spores sur de plus longues distances (vent), en revanche, l'adhésion de ces dernières sur le feuillage est meilleure en conditions humides. La maladie est généralement associée à des climats tempérés, où elle peut se

UN NOUVEAU SOUS-GROUPE DE SDHI

La société Syngenta poursuit ses travaux sur sa nouvelle matière active, le pydiflumetofen, développée sous le nom commercial Adepydin. Cette matière active agit par inhibition de la succinate déshydrogénase (SDHI). Sa structure chimique la distingue de celui des autres fongicides SDHI actuels, au point de justifier la création d'un nouveau sous-groupe (N-methoxy-phenyl-ethyl-pyrazole-carboxamides) au sein du groupe 7 de la classification FRAC des fongicides. Les références acquises (62,5 g/l de pydiflumetofen avec 75 g/l de prothioconazole) ont d'ores et déjà montré la bonne aptitude du pydiflumetofen à contrôler un large spectre de maladies des céréales. Le processus d'homologation du pydiflumetofen est en cours au niveau européen mais l'utilisation aux champs des premières formulations n'est pas annoncée avant 2024.



Épisodique avant 2012, la rouille jaune est devenue récurrente depuis 2011 et parfois plus difficile à contrôler que la septoriose.

développer tôt en saison. Toutefois, certaines races du pathogène sont adaptées à des températures plus élevées, qui autorisent leur propagation dans des régions où la maladie n'est habituellement pas attendue.

En lutte directe, le seuil d'intervention contre la rouille jaune est fonction du stade de la culture et de la sensibilité variétale. Pour les variétés sensibles (note ≤ 6), au stade « épi 1 cm », ne traiter qu'en présence de foyers actifs de rouille jaune (pustules pulvérulentes) ; au stade « 1 nœud », traiter dès la présence des premières pustules dans la parcelle. Pour les variétés assez résistantes (note ≥ 7), ne pas intervenir avant le stade « 2 nœuds », puis si besoin dès l'apparition de la maladie. Lors d'essais unitaires en 2021 (attention : les écarts entre les modalités comparées ne sont pas significatifs), au Chaumoy (18) et à Boigneville (91), la référence Elatus Era 0,75 L/ha a confirmé sa très bonne efficacité sur rouille jaune (91 %). Les deux associations avec Elatus Plus 0,55 L/ha et avec Turret 90 0,55 L/ha sont arrivées dans le groupe de tête avec 87 % d'efficacité. Le Revystar XL à 0,9 L/ha et 0,75 L/ha est en retrait et termine avec une efficacité inférieure à 60 %. Le phosphonate de potassium (Pygmalion 2 L/ha) a, en tendance, fait progresser l'efficacité contre la rouille jaune de la dose réduite de fongicide à laquelle il était associé (Revystar 0,60 L/ha et Kardix 0,75L/ha). Ce résultat reste en deçà des meilleures références, mais c'est une piste de biocontrôle qui est à étudier.

GÉRER LA QUALITÉ SANITAIRE EN FIN DE CAMPAGNE

L'impact sur le rendement des fusarioses à *Fusarium graminearum* et *Microdochium spp.* est resté entre 7 et 10 q/ha sur les essais 2021, contaminés et brumisés. La protection contre les fusarioses à *Fusarium graminearum* et *spp.*, et les mycotoxines associées, représente un enjeu en matière de

qualité sanitaire, appelé à se renforcer du fait d'un projet d'abaissement des seuils réglementaires en cours de discussion à l'EFSA (*European Food Safety Authority*).

La baisse d'efficacité des triazoles constatée aux champs depuis plusieurs années est à nouveau confirmée en 2021. Elle aurait pour origine la présence de souches résistantes de *Fusarium graminearum* et de *Microdochium spp.* au prothioconazole.

Dans les conditions favorables au développement des fusarioses (essais contaminés avec *F. graminearum* puis brumisés), des taux de mycotoxines élevés ont été observés, en partie contrôlés par les traitements fongicides. Le rôle des protections à base de strobilurines devra être à nouveau clarifié. En effet, le développement des strobilurines dans les années 2000 avait conduit à constater qu'une très bonne efficacité des molécules de cette famille vis-à-vis de *Microdochium spp.* pouvait conduire à une augmentation de la contamination des grains par *F. graminearum*, responsable de la production de mycotoxines DON, et donc à dégrader la qualité sanitaire de la récolte.

Les essais réalisés en 2021 n'ont pas mis en évidence d'écarts statistiquement significatifs entre les solutions fongicides testées contre ces pathogènes, tout au plus des nuances à



confirmer. L'Adepydin, en cours de développement, a également montré de bons résultats dans le contrôle des *Fusarium spp.* et *Microdochium spp.* Par ailleurs, des fongicides de biocontrôle sont également à l'étude, sans date prévisible de mise sur marché pour le moment. ■

VARIÉTÉS D'ORGE D'HIVER

DOUZE NOUVEAUTÉS EN 2022

De nouvelles variétés performantes d'orge d'hiver, dont neuf tolérantes à la jaunisse nanisante de l'orge, sont venues enrichir le catalogue français cette année. Celui-ci voit aussi arriver la première orge fourragère « 2 rangs » tolérante à la fois à la JNO et à la mosaïque Y2 !



© L. Guilbaud - INRAE



© M. Fouchard - INRAE-SPE

Début 2022, de nombreuses parcelles d'orge d'hiver présentaient des symptômes de mosaïque due au virus BaYMV2. Seules quelques variétés sont résistantes à ce virus.

À l'issue de deux années d'épreuves d'inscription coordonnées par le GEVES, les variétés d'orge inscrites au catalogue français intègrent ensuite les essais de post-inscription animés par Arvalis.

En orge d'hiver, le débouché est le premier critère à prendre en compte pour choisir sa variété. Pour le débouché brassicole (tableau 1), plusieurs variétés récentes sont en phase de test par les malteurs et brasseurs en vue d'intégrer éventuellement la liste des variétés préférées.

QUATRE NOUVELLES CANDIDATES À LA FILIÈRE BRASSICOLE

Trois escourgeons tolérants à la JNO, Carrousel, Constel et LG Zelda (figure 1), et une orge à 2 rangs, Comtesse (figure 2 p.40), inscrits en 2022, sont en test de validation

QUALITÉ TECHNOLOGIQUE : le classement des malteurs et brasseurs

VARIÉTÉS D'ORGE D'HIVER	« 2 rangs »	« 6 rangs »
Préférées	Salamandre	Etincel, KWS Faro, Pixel, Visuel, Isocel
En observation commerciale et industrielle	-	Dementiel, Mascott, KWS Exquis
En validation technologique	Comtesse	Carrousel, Constel, LG Zelda

Tableau 1 : liste des variétés d'orge d'hiver préférées des malteurs et brasseurs de France (récolte 2022). À la date de rédaction de cet article, les dernières décisions du Comité Bière-Malt-Orge concernant les variétés en étude ne sont pas encore connues. Ce tableau fait donc référence au statut des variétés pour la récolte 2022.

ESCOURGEONS 2022 : huit des neuf nouveautés sont tolérantes à la JNO

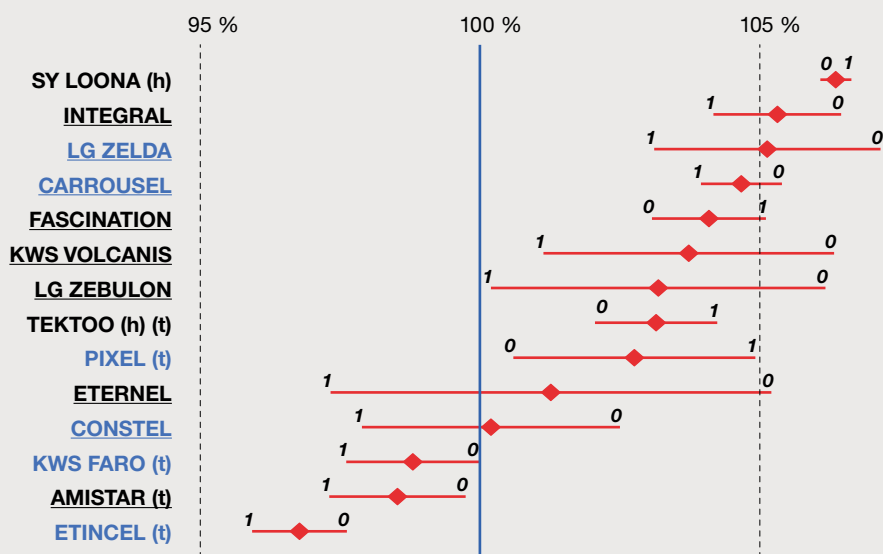


Figure 1 : rendement en conduite traitée des escourgeons inscrits en 2022, dans la moitié nord de la France (zone brassicole). Les rendements sont, exprimés en pourcentage de la moyenne des témoins. Le chiffre représente le millésime (0= 2020, 1 = 2021) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. (t) Variété témoin (h) Hybride Soulignée : variété tolérante à la JNO **En bleu** : variété sur la liste des malteurs et brasseurs de France. Source : CTPS/GEVES.

technologique, la première étape du processus de la filière brassicole.

Carrousel est précoce, assez sensible à la verse, sensible à la rhynchosporiose et assez tolérant aux autres maladies aériennes, avec une perte moyenne de 11 q/ha en

l'absence de protection fongicide. Son poids spécifique (PS) et son calibrage sont très bons. **Constel** est très précoce, dans la moyenne pour la verse, sensible à la rhynchosporiose, très sensible à la rouille naine et assez tolérante à l'oïdium et l'helminthosporiose ; il perd 14 q/ha en l'absence

ORGES À DEUX RANGS 2022 : Majuscule est tolérante à la JNO et à la mosaïque Y2

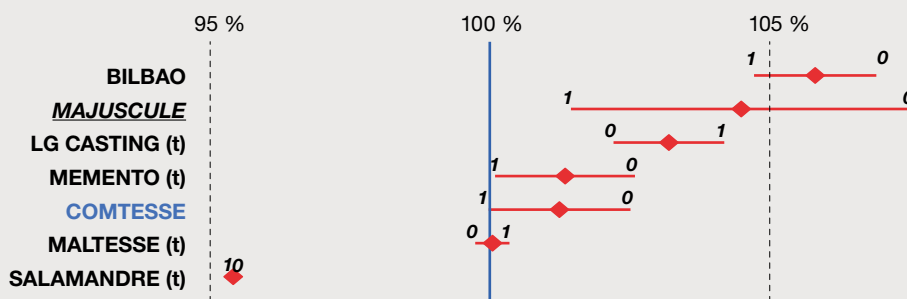


Figure 2 : rendement en conduite traitée des orges d'hiver à deux rangs, exprimé en pourcentage de la moyenne des témoins. Le chiffre représente le millésime (0 = 2020) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. (t) Variété témoin. Soulignée : variété tolérante à la JNO. *Italique* : variété tolérante à la mosaïque Y2. **En bleu** : variété sur la liste des malteurs et brasseurs de France. Source : CTPS/GEVES.



Outre le rendement, la jaunisse nanisante de l'orge affecte également la qualité de la récolte : le PS et le calibrage.

de protection fongicide. Son PS et son calibrage sont bons. **LG Zelda** est très précoce, assez tolérante à la verse, tolérante à l'oïdium, mais sensible aux autres maladies, avec une perte de 15 q/ha en l'absence de protection fongicide. Son PS est moyen et son calibrage est bon. Lors des deux années d'essais pour l'inscription, Carrousel et LG Zelda ont été plus productifs que la référence brassicole KWS Faro, alors que le rendement de Constel en est proche.

Comtesse est très précoce, dans la moyenne pour la verse, et assez tolérante aux maladies (sauf à la rouille naine) avec seulement 7 q/ha de perte de rendements en l'absence de fongicides. Son PS et son calibrage sont très

bons. Son potentiel de rendement est proche de celui de Memento.

Parmi les escourgeons inscrits en 2021 (*figure 3*), **KWS Exquis** est à l'étape 1 de l'observation commerciale et industrielle. Toutefois, il pourra être cultivé pour le débouché fourrager s'il n'est pas validé par la filière brassicole. Cette variété demi-tardive à demi-précoce est tolérante à la JNO, et assez tolérante à l'ensemble des maladies aériennes, ce qui se traduit par une perte modérée de 12 q/ha en l'absence de protection fongicide. Elle se situe dans la moyenne pour la verse. Son PS est bon. En moyenne sur trois ans (deux années d'inscription et une année en post-inscription), elle a été très productive, avec 4 % de plus que KWS Faro.

Inscrits en 2020, **Dementiel** et **Mascott** sont à l'étape 2 de l'observation commerciale et industrielle. Ces escourgeons ont en commun d'être précoces ou demi-précoces, de présenter un bon calibrage, de se situer dans la moyenne pour la verse et d'être assez sensibles à la rouille naine. Par ailleurs, Dementiel est assez tolérant aux autres maladies aériennes et il produit en moyenne sur quatre ans 4 % de plus que KWS Faro.

Parmi les variétés préférées des malteurs et brasseurs de France, **KWS Faro** et **Pixel** sont les plus cultivées. Ces escourgeons sont dans la moyenne pour la verse et assez

ESCOURGEONS INSCRITS EN 2021 : des rendements bien supérieurs à Etincel

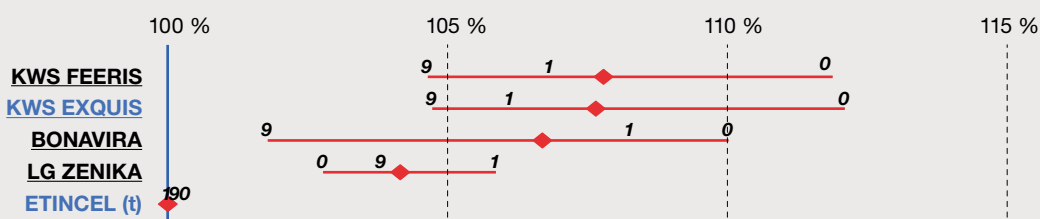


Figure 3 : rendement en conduite traitée des escourgeons inscrits en 2021 dans la moitié nord de la France (zone brassicole). Les rendements sont exprimés en pourcentage des variétés présentes 3 ans. Le chiffre représente le millésime (0 = 2020) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. (t) Variété témoin. Soulignée : variété tolérante à la JNO. *Italique* : variété tolérante à la mosaïque Y2. **En bleu** : variété sur la liste des malteurs et brasseurs de France. Sources : CTPS/GEVES en 2019 et 2020, Arvalis en 2021.

sensibles à la rhynchosporiose. KWS Faro est assez tolérant à l'oïdium et à l'helminthosporiose, mais assez sensible à la rouille naine, et perd 6 q/ha en moyenne ces trois dernières années (*figure 1 p.39*) en l'absence de protection fongicide. Pixel perd en moyenne 13 q/ha en l'absence de fongicides. Il est assez tolérant à la rouille naine et à l'oïdium, mais assez sensible à l'helminthosporiose.

Notons qu'**Hirondella**, autre variété tolérante à la JNO, est reconnue comme brassicole par certains malteurs et brasseurs.

QUATORZE VARIÉTÉS FOURRAGÈRES RÉCENTES TOLÉRANTES À LA JNO

Les producteurs disposent à présent d'un nombre croissant de variétés fourragères tolérantes à la jaunisse nanisante de l'orge. Parmi les orges « 2 rangs » du catalogue français, toutefois, seules trois le sont : **Idilic**, inscrite en 2020, **LG Caiman**, inscrite en 2021, et la nouveauté **Majuscule** (*figure 4 p.42*). Idilic et LG Caiman sont assez sensibles à la verse, assez tolérantes à l'helminthosporiose et à la rouille naine. Leur PS est très bon. Idilic est demi précoce à demi tardive, assez tolérante à la rhynchosporiose et à

l'oïdium, avec une perte moyenne de 10 q/ha en l'absence de protection fongicide. LG Caiman est demi-tardive, résistante à l'oïdium, mais sensible à la rhynchosporiose, avec une perte moyenne de 13 q/ha en l'absence de protection fongicide. En moyenne sur plusieurs années, Idilic a produit en moyenne 2 % de moins que la référence fourragère Memento, et LG Caiman, 4 % de plus.

Inscrite en 2022, Majuscule est la première orge « 2 rangs » à offrir la double tolérance JNO + mosaïque Y2. Elle est demi-précoce, assez sensible à la verse, à la rhynchosporiose et à la rouille naine, sensible à l'oïdium, mais tolérante à l'helminthosporiose. Elle perd environ 14 q/ha en l'absence de protection fongicide. Son PS est bon.

Issues du catalogue européen, **Orione** et **Spazio** (2018) sont des orges « 2 rangs » un peu moins productives qu'Idilic ou LG Caiman mais également tolérantes à la JNO. Les nouveaux escourgeons inscrits en 2022 (*figure 1 p.39*), **Eternel**, **Fascination**, **Integral**, **KWS Volcanis** et **LG Zebulon** le sont également, et sont assez tolérants à l'helminthosporiose, sauf Éternel, qui y est sensible. Toutefois, ils sont sensibles à la rhynchosporiose sauf Eternel qui y est assez tolérant. Par ailleurs, Eternel est précoce, dans la

ORGES À DEUX RANGS INSCRITES EN 2021 : LG Caiman combine tolérance à la JNO et rendement élevé.

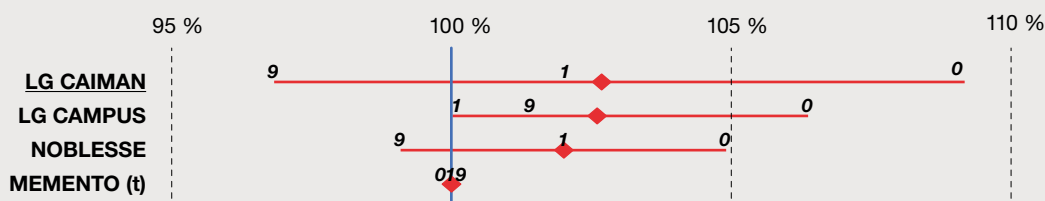


Figure 4 : rendement en conduite traitée des orges d'hiver à deux rangs, exprimé en pourcentage de la moyenne des témoins. Le chiffre représente le millésime (0 = 2020) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. (t) Variété témoin. Soulignée : variété tolérante à la JNO. Source : CTPS/GEVES.

moyenne pour la verse, assez tolérant à l'oïdium, mais sensible à la rouille naine. Fascination est très précoce, assez tolérant à la verse, tolérant à l'oïdium, mais sensible à la rouille naine. Integral est précoce, assez tolérant à la verse et à la rouille naine, mais sensible à l'oïdium. KWS Volcanis est très précoce, dans la moyenne pour la verse, assez tolérant à l'oïdium et à la rouille naine. LG Zebulon est précoce, assez tolérant à la verse, tolérant à l'oïdium et à la rouille naine. Leurs PS sont bons ou très bons.

Bonavira, KWS Feeris et LG Zenik a, des escourgeons fourragers inscrits en 2021 (figure 3 p.40) sont donc tolérants à la JNO, dans la moyenne pour la verse et assez tolérants à l'helminthosporiose. Bonavira est demi-précoce avec un PS moyen ; cet escourgeon est assez résistant à l'oïdium, mais sensible à la rhynchosporiose et à la rouille naine. KWS Feeris est demi-précoce avec un bon PS, assez tolérant à la rhynchosporiose mais sensible à l'oïdium et à la rouille naine. LG Zenika est très précoce, avec un PS moyen et un bon comportement vis-à-vis des maladies aériennes, ce qui lui permet d'avoir une perte de rendement modérée, de 9 q/ha, en l'absence de protection fongicide. De plus, cet escourgeon est la deuxième variété du catalogue français à être à la fois tolérante à la JNO et à la mosaïque Y2, après Sensation inscrite en 2020. En moyenne sur trois ans dans la moitié Nord France (les deux années d'essais d'inscription et un an en post-inscription), LG Zenika a un rendement proche de celui de KWS Faro, alors que

Bonavira et KWS Feeris produisent environ 3-4 % de plus. L'escourgeon européen **LG Zebra** (2018), tolérant à la JNO, est très précoce à l'épiaison, avec un bon PS. Il est dans la moyenne pour la verse, assez tolérant à l'oïdium et à la rouille naine, mais sensible à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose ; en l'absence de protection fongicide, la perte moyenne est de 10 q/ha. Il produit en moyenne 2 % de plus que KWS Faro.

D'autres escourgeons fourragers moins récents mais tolérants à la JNO sont disponibles pour les agriculteurs, notamment **KWS Borrelly, KWS Jaguar, KWS Joyau, Margaux et Rafaela**.

CINQ VARIÉTÉS FOURRAGÈRES RÉCENTES TOUJOURS SENSIBLES À LA JNO MAIS POURVUES D'AUTRES ATOUTS

Les orges « 2 rangs » **LG Campus** et **Noblesse**, inscrites en 2021 (figure 4), ainsi que **Bilbao**, inscrite en 2022 (figure 3 p.40) sont, elles, sensibles à la JNO. Elles sont demi-précoces, avec un très bon PS et un assez bon comportement vis-à-vis des maladies aériennes, excepté la sensibilité de Noblesse à la rouille naine. Noblesse est assez tolérante à la verse, tandis que LG Campus se situe dans la moyenne et que Bilbao y est assez sensible. Ces trois variétés ont des potentiels de rendement proches, 3-4 % supérieurs à la référence Memento.

Parmi les nouveaux escourgeons (figure 1 p.39), les orges hybrides **SY Loona**, inscrite en 2022, et **SY Bankook**, du catalogue européen, sont également sensibles à la JNO. Ces variétés demi-précoces sont dans la moyenne pour la verse, assez tolérantes ou tolérantes à l'ensemble des maladies aériennes, avec une perte de rendement modérée d'environ 10 q/ha en l'absence de protection fongicide. Le PS de SY Bankook est bon, et celui de SY Loona, très bon. En moyenne sur les deux années d'essais pour l'inscription, SY Loona produit 1 % de plus que les meilleures lignées. D'autres orges hybrides sont disponibles pour les producteurs, par exemple **Tektoo, SY Galileo et SY Scoop**. ■



Quatre nouveautés, Carrousel, Constel, LG Zelda et Comtesse, sont en test de validation technologique - la première étape du processus de la filière brassicole.

VARIÉTÉS D'ORGE D'HIVER À SIX RANGS (ESCOURGEONS) : variétés récentes et variétés faisant l'objet d'une multiplication significative de semences

NOM	Obtenteur/ Représentant	Année d'inscription	RENDEMENT (TRAITÉ)		CARACTÉRISTIQUES AGRONOMIQUES										QUALITÉ			
			Nbre années	Centre, Ile-de-France, Nord et Est France (% KWS FARO)	Précocité à épiaison	Froid	Verse	Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose	Rouille naine	Ramulariose	Nuisibilité globale maladies (1)	Mosaïque Ba YMV2	Jaunisse naisante	PS	Protéines	Avis Malterie (CBMO)
BONAVIRA	SU	2021	3	103	6,5	7	5,5	7	5	6	4	6	4		T	5		
CARROUSEL	SEC	2022	2	103	7	(4,5)	5	7	5	6	6	6	6		T	7	4	Val
CONSTEL	SEC	2022	2	98	7,5	(4)	5,5	6	5	6	3	6	5		T	6	4,5	Val
DEMENTIEL	SEC	2020	4	104	6,5	4,5	5,5	6	6	6	5	5	5			6	4	Obs 2
ETERNEL	LD	2022	2	100	7	(4)	5,5	6	6	5	5	6	(6)		T	7	4,5	
ETINCEL	SEC	2012	6	97	7	5	5	7	4	5	6	6	4			6	4	Préf
FASCINATION	DSV	2022	2	104	8	(6)	6,5	7	5	6	5	5	(7)		T(3)	6	4	
INTEGRAL	SEC	2022	2	104	7	(4,5)	6,5	5	5	6	6	6	(5)		T	7	4	
KWS BORRELLY	KWM	2018	6	102	7,5	5	5,5	7	7	5	6	6	5		T	6	4	
KWS EXQUIS	KWM	2021	3	104	6	7	6	6	6	6	6	6	6		T	6	4	Obs 1
KWS FARO	KWM	2018	6	100	7	7,5	6	6	5	6	5	6	4			7	4	Préf
KWS FEERIS	KWM	2021	3	104	6,5	6	6	4	6	6	5	5	5		T	6	4	
KWS JAGUAR	KWM	2019	5	99	7,5	(5)	5	6	6	6	6	7	6		T	7	4	
KWS JOYAU	KWM	2020	4	101	7	5	6	5	6	7	5	6	6		T	6	4,5	
KWS OXYGENE	KWM	2019	4	102	6,5	6	4,5	6	7	7	5	6	5	R		5	4	
KWS VOLCANIS	KWM	2022	2	102	7,5	(7)	5,5	6	5	6	6	7	(5)		T	6	4	
LG ZEBRA	LG	BE-18	3	102	8		6	7	5	5	6		6		T	6		
LG ZEBULON	LG	2022	2	101	7	(5)	6,5	7	5	6	7	7	6		T	6	4	
LG ZELDA	LG	2022	2	104	7,5	(5)	6,5	7	4	5	5	6	(4)		T	5	4	Val
LG ZENIKA	LG	2021	3	101	7,5	5,5	6	7	7	6	6	5	7	R	T	5	4,5	
MARGAUX	UNI	2018	6	98	6,5	6	5	6	6	6	5	5	5		T	7	4	
PIXEL	SEC	2017	6	101	6,5	5	5,5	7	5	5	6	5	5			5	4	Préf
SY BANKOOK (h)	SYN	HR-21	3	105	6,5	(6,5)	6	6	7	6	6	6	6			6		
SY GALILEOO (h)	SYN	DE-18	4	107	6,5		4,5	7	6	6	6		6			6		
SY LOONA (h)	SF	2022	2	106	6	(5)	5,5	7	7	6	7	6	(6)			7	4	
SY SCOOP (h)	SF	2020	4	107	6,5	6	5,5	7	7	7	7	6	7			6	4	

VARIÉTÉS D'ORGE D'HIVER À DEUX RANGS : variétés récentes et variétés faisant l'objet d'une multiplication significative de semences

NOM	Obtenteur/ Représentant	Année d'inscription	RENDEMENT (TRAITÉ)		CARACTÉRISTIQUES AGRONOMIQUES										QUALITÉ			
			Nbre années	Ouest et Sud (% LG Casting + Memento)	Précocité à épiaison	Froid	Verse	Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose	Rouille naine	Ramulariose	Nuisibilité globale maladies (1)	Mosaïque Ba YMV2	Jaunisse naisante	PS	Protéines	Avis Malterie (CBMO)
AMANDINE	AO	2019	5	100	6,5	6	6	6	7	6	6	5	6	R		7	4	
BILBAO	SEC	2022	2	102	6,5	(4,5)	5	6	6	6	6		6			7	4	
COMTESSE	SEC	2022	2	98	7,5	(4,5)	6	7	6	6	5		(7)			8	4	Val
IDILIC	SEC	2020	3	97	6	5,5	4,5	6	6	6	6	(5)	6		T	7	4	
LG CAIMAN	LG	2021	3	103	5,5	(6,5)	5	8	4	6	6	(5)	5		T	7		
LG CAMPUS	LG	2021	3	103	6	(6)	5,5	6	(7)	6	6	5	6			7		
LG CASTING	LG	2017	6	101	6,5	(5,5)	5,5	7	6	7	6	5	5			7	4,5	
MAJUSCULE	UNI	2022	2	101	6,5	(3)	5	4	5	7	5		5	R	T	6	4	
MEMENTO	SEC	2017	6	99	6	(5)	5,5	5	7	6	7	6	6			8	4,5	
NOBLESSE	SEC	2021	3	102	6,5	(6)	6,5	8	(6)	6	5	(6)	7			7	4	
ORIONE	AO	IT-18	2	93	6,5			5	4	5			5		T	6		
SALAMANDRE	SEC	2010	6	92	7	5,5	6	5	6	5	6	5	6			7	4,5	Préf
SPAZIO	SP	IT-18	3	95	7,5		5	(6)	4	5	(5)	5	6		T	8		

LÉGENDE

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. En règle générale, toutes les caractéristiques sont notées de **g** (excellent) à **1** (très mauvais) et par le code couleur suivant :

■ Très favorable ■ Favorable ■ Moyen ■ Défavorable ■ Très défavorable

(i) La note doit être confirmée par des observations supplémentaires (h) Variété hybride

Précocité épiaison : de **1** (très tardif) à **g** (précoce)

Poids spécifique (PS) : de **1** (faible) à **g** (élevé)

Résistance aux accidents et aux maladies

De 1 (très sensible) à **g** (résistant)

R : Résistante **T** : Tolérante

(1) La cotation de la nuisibilité est basée sur les pertes de rendement en l'absence de traitement fongicide.

Avis de la malterie (CBMO)

Préf : Variété préférée

Obs : Variété en observation technologique et industrielle

Val : En cours de validation technologique

PLAN DE SORTIE DU PHOSMET

PRODUIRE DU COLZA EN 2023 : LA NOUVELLE DONNE



© L. Jung - Terres Inovia

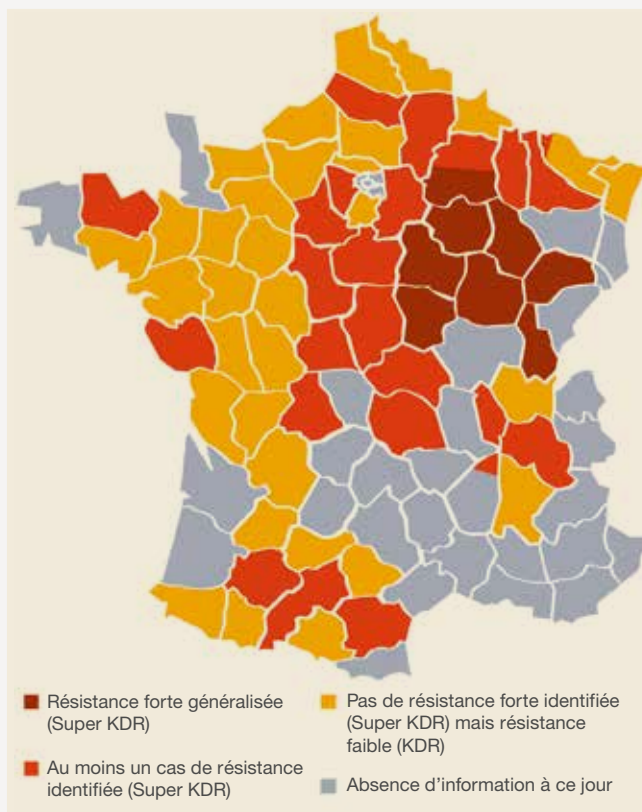
Le colza est aujourd'hui soumis à deux contraintes majeures. Les épisodes de sécheresse estivale impactent fortement la réussite des semis et les surfaces en place sont soumises depuis quelques années à une très forte pression des coléoptères d'automne parfois résistants aux insecticides à base de pyréthrinoïdes. Le récent retrait de l'autorisation de mise en marché du phosmet (BORAVI WG) semble fragiliser la situation. Quel est le diagnostic, quelles sont les solutions ?

Une implantation de la culture anticipée et soignée via un choix judicieux des modalités de travail du sol (travail précoce avec une bonne gestion des pailles, en limitant la génération de mottes), une date de semis précoce pour augmenter la probabilité d'une levée en août, la mise en place d'un couvert associé si nécessaire (notamment en petites terres), une fertilisation au semis appropriée et une attention particulière aux conditions de semis (par exemple avec un semoir monograine) sont les fondamentaux d'un colza robuste pour faire face aux contraintes climatiques et aux ravageurs d'automne.

RAISONNER LA LUTTE AVEC DES SOLUTIONS EFFICACES ET DISPONIBLES

L'insecticide BORAVI WG à base de phosmet est retiré depuis le 1^{er} mai et son délai d'utilisation prend fin le 1^{er} novembre 2022. Les quantités de produit restantes pourront permettre de contrôler, si nécessaire, les altises adultes (attaque foliaire, en septembre).

Sur une partie du territoire, les pyréthrinoïdes restent heureusement une solution efficace. Contre les altises adultes



(uniquement pour les attaques sur colza inférieur à 3-4 feuilles), elles sont d'un niveau proche de BORAVI WG (notation à 4 et 8 jours après les applications). Contre les larves d'altise (*carte*), l'efficacité de ces insecticides est même supérieure avec les produits à base de lambda cyhalothrine en tête (KARATE ZEON, *figure 1*). Les pyréthri-noïdes particuliers que sont l'étofenprox (TREBON 30EC), tau-fluvalinate (MAVRIK SMART), esfenvalérate (MANDA-RIN GOLD/SUMI-ALPHA) sont, eux, déconseillés.

Efficacité des pyréthri-noïdes sur larves d'altise

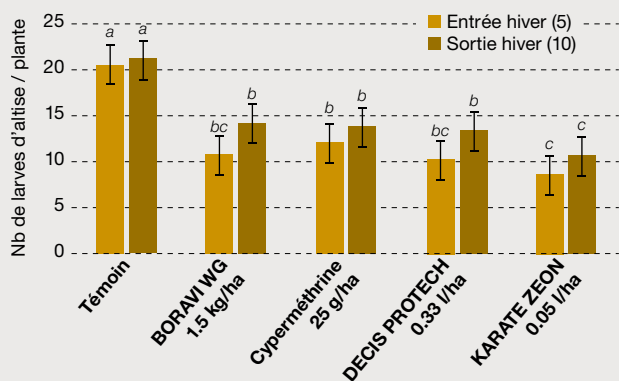


Figure 1 : protection contre les larves d'altise en l'absence de forte résistance. 10 essais (5 avec notation en entrée hiver) de 2014 à 2021.

PRÉVENIR POUR ESQUIVER L'IMPASSE

Historiquement présents dans l'Yonne, les forts niveaux de résistance de la grosse altise (mutation super KDR) sont aujourd'hui généralisés sur les départements de Bourgogne-Franche-Comté, mais aussi dans l'Aube, la Marne, et la Haute-Marne. Les pyréthri-noïdes sont alors inefficaces sur adultes (en septembre) comme sur larves (en novembre). En dehors de l'utilisation des stocks existants de BORAVI WG contre l'altise adulte, c'est une impasse que seule la prévention peut esquiver : il est inutile de traiter au-delà de 3-4 feuilles du colza, d'où l'intérêt du semis précoce pour faire lever tôt la culture.

Favoriser un colza robuste n'est pas toujours suffisant pour éviter la nuisibilité des larves d'altise durant l'hiver et la lutte insecticide peut être incontournable. C'est pour éviter une telle impasse que Terres Inovia a déposé une demande de dérogation 120 jours pour un insecticide à base de cyantraniliprole. Cette solution, développée par la société Syngenta, est évaluée depuis plusieurs années sur larves d'altises avec un niveau d'efficacité équivalent à BORAVI WG. Elle fera l'objet à moyen terme d'une autorisation de mise sur le marché.

TROIS OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION EN LIGNE

Sur l'ensemble du territoire, le monitoring mis en place par Terres Inovia montre que cette forte résistance aux pyréthri-noïdes progresse et les premiers cas ont été identifiés dans une vingtaine d'autres départements (Grand-Est, Ile-de-France, Centre-Ouest, Auvergne-Rhône-Alpes), ce qui confortait l'utilisation de BORAVI WG jusqu'à présent sur l'ensemble du territoire pour limiter cette évolution (alternance des modes d'action). Il s'agira, à terme, de revenir à ce type de gestion mais faire l'impasse d'un traitement aux pyréthri-noïdes, lorsque le nombre de larves est inférieur aux seuils de déclenchement, fait partie des actions fondamentales de gestion du risque de résistance, au même titre que l'alternance. Pour cela, Terres Inovia a développé et mis en libre accès sur son site (www.terresinovia.fr) trois outils d'aide à la décision sur altises adultes et larves et le charançon du bourgeon terminal.

Enfin, le charançon du bourgeon terminal est moins affecté par la résistance aux pyréthri-noïdes. Les mutations KDR identifiées et installées (ancienne région Centre, Bourgogne-Franche-Comté et Champagne-Ardenne) ne confèrent qu'un faible niveau de résistance, si bien que dans la situation actuelle, la lutte contre ce ravageur (intervention fin octobre, début novembre) n'est pas remise en cause quelle que soit la région de production (*figure 2*). Les leviers mobilisables sur le colza doivent permettre de réussir la culture comme nous pouvions le faire jusqu'à présent. Cet objectif mobilise toute la filière mais aussi le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation dans un plan de sortie du phosmet. Ceci permet d'amplifier les actions de recherche et développement dans lesquelles sont aussi mobilisés INRAE et les acteurs de la recherche privée, sociétés de la protection des plantes et semenciers. ■

Efficacité des pyréthri-noïdes sur charançon du bourgeon terminal avec mutation KDR

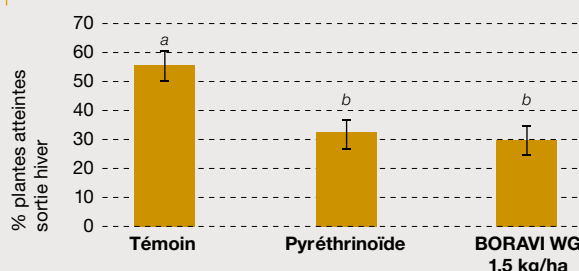


Figure 2 : protection contre le charançon du bourgeon terminal en présence de mutation KDR (résistance faible). 8 essais de 2014 à 2018 (départements 10, 18 et 36).

IMPLANTATION DU COLZA

OPTIMISER LA GESTION DE L'INTERCULTURE



Evaluer la structure du sol à l'aide d'un test bêche dans le précédent permet de choisir le travail du sol le plus adapté pour optimiser l'implantation du colza

La réussite de l'implantation permet d'obtenir un colza robuste qui exprime son potentiel de rendement et qui est peu sensible aux aléas (climats, ravageurs). Pour Terres Inovia, les enjeux sont de limiter l'assèchement du sol, d'obtenir une structure poreuse et de gérer les résidus et les bioagresseurs afin d'assurer une levée précoce dans un contexte climatique souvent contraignant.

Le travail du sol doit être optimal pour favoriser l'implantation du colza et ainsi gérer le compromis entre ses avantages (fragmentation permettant d'obtenir une structure favorable, perturbation des limaces et rongeurs, gestion des résidus) et ses inconvénients (assèchement du sol, stimulation des levées d'adventices, création de mottes ou d'un excès de terre fine).

LE TEST BÊCHE COMME PRÉALABLE

Pour réussir ce compromis en s'adaptant au contexte de chaque parcelle, le diagnostic préalable de la structure du sol est incontournable. L'objectif est de vérifier si une fragmentation du sol est nécessaire pour permettre un bon enracinement du colza, ou au contraire de valider la bonne qualité structurale et ainsi éviter des interventions qui assècheraient inutilement le sol.

L'étude de la parcelle peut se faire de manière assez

simple, dans la culture précédente ou juste après la récolte, à l'aide d'un test bêche (plus d'informations sur <https://www.terresinovia.fr/~/evaluer-la-structure-pour-identifier-le-travail-du-sol-adapte>).

TRAVAIL PRÉCOCE AVANT LES PLUIES

Le choix du travail du sol doit également intégrer les critères de gestion des résidus et des bioagresseurs. Si les résidus du précédent sont abondants et que le semoir n'est pas équipé pour les gérer efficacement, leur enfouissement est nécessaire. Il faut alors veiller à ne pas les concentrer dans le lit de semence ou par bande de labour. Dans les autres cas, un travail très superficiel voire un semis direct est possible. Les problématiques liées aux ravageurs du sol et aux adventices sont également à prendre en compte (voir tableau p.50). Dans tous les cas et d'autant plus en sol argileux, si le sol est travaillé, intervenir le plus tôt possible après la récolte et avant le semis et travailler

avant les pluies permet de limiter l'assèchement du sol et de favoriser sa ré-humectation en cas de pluie.

SEMIS PRÉCOCES SANS SURDENSITÉS

Les semis précoces permettent de valoriser les pluies du mois d'août, en moyenne plus abondantes qu'en juillet et septembre, et d'assurer une levée précoce utile pour esquisser le risque de dégâts d'altises adultes. Dans une majorité de situations les semis peuvent être déclenchés à partir de début août, dès qu'une pluie significative est annoncée. Certaines situations (sols argileux, zone nord-est, association de légumineuses gélives) justifient des semis sur la première quinzaine d'août. Des semis sur la deuxième quinzaine d'août sont plus adaptés aux zones plus douces, dans les parcelles à forte disponibilité d'azote à l'automne. Dans tous les cas les surdensités sont à éviter. Elles augmentent le risque d'élongation et surtout elles conduisent à des pieds chétifs plus sensibles aux dégâts de larves d'insectes. L'objectif de plantes levées à atteindre et à ne pas

dépasser est de 30-35 en sols superficiels et 25-35 en sols plus profonds. Les semis au semoir monograine, qui permettent les meilleures levées, nécessitent des objectifs de peuplement levé encore plus réduits (20-25 plantes/m²) pour limiter les concurrences sur le rang.

LE COLZA POUR IMPLANTER UN COUVERT SEMI-PERMANENT

Dans les systèmes en semis direct sous couvert, le colza présente un cycle de culture adapté à l'implantation d'un couvert semi-permanent de légumineuses fourragères. Une adaptation du programme désherbage est nécessaire en privilégiant les applications de post-levée du colza.

Plusieurs espèces sont possibles :

➔ Le trèfle blanc : la dose de semis est de 3 kg/ha. Cette espèce est adaptée aux sols humides et acides. Avec un enracinement peu profond, le trèfle blanc est très concurrentiel vis-à-vis des cultures, notamment dans les sols superficiels.

Objectifs et choix du travail du sol adapté selon l'état de la parcelle

OBJECTIF	ETAT PARCELLE	CHOIX PRÉFÉRENTIELS
STRUCTURE POREUSE SUR 0-20 CM	Sol non tassé sur 0-20 cm	➔ Aucun travail nécessaire
	Sol tassé sur 0-10 cm	➔ Fragmentation indispensable sur 0-10 cm ➔ outils à dents
	Sol tassé sur 0 ou 10-20 cm	➔ Fragmentation indispensable sur 0-20 cm ➔ chisel, charrue ou décompacteur
PAS DE GÈNE DE RÉSIDUS DU PRÉCÉDENT	Résidus peu abondants ou semoir adapté	➔ Enfouissement pas nécessaire Ex. équipement adapté : semoir de semis direct à dents, à disques avec chasses paille
	Résidus abondants et semoir inadapté	➔ Enfouissement nécessaire Attention à ne pas concentrer les résidus dans le lit de semence ou par bandes de labour
CONTRÔLE RAVAGEURS ADVENTICES	Risque géranium Peu de risque limaces/rongeurs	➔ Pas de travail du sol (semis direct) ou très superficiel pour éviter les levées La technique des faux-semis est peu adaptée avant colza
	Risque limaces/rongeurs	➔ Travail du sol + roulage pour perturber les ravageurs

■ Les situations les plus favorables pour la réussite de l'implantation. ■ Les situations les moins favorables.

➔ La luzerne : la dose de semis est de 8 à 10 kg/ha. Cette plante est à privilégier dans les sols argilo-calcaires à pH basique. Son enracinement est profond (jusqu'à 2 m). Veiller à bien la réguler avec un herbicide à dose réduite pour limiter l'effet d'ombrage sur les cultures, au risque d'avoir de fortes pertes de rendement. Plus la luzerne est âgée, moins elle est sensible aux herbicides.

➔ Le lotier corniculé : la dose de semis est de 8 à 10 kg/ha. Cette plante est adaptée à plusieurs types de sols hormis les sols hydromorphes. Avec une croissance tardive et un enracinement profond, le lotier fait partie des couverts les moins concurrentiels vis-à-vis des cultures.

Les couverts semi-permanents vont surtout apporter des bénéfices à l'interculture, aux cultures suivantes et au système en général, mais pas ou peu au colza. Dès lors, il est conseillé d'associer en plus des légumineuses annuelles, les plus précoces et sensibles au gel (trèfle d'Alexandrie monocoupe, lentille, fenugrec) qui seront bénéfiques pour

le colza et contribueront à la maîtrise des adventices.

Pour avoir un bon effet de concurrence des adventices dans l'interculture suivante, le couvert doit être présent sur au moins 85 % du sol. **Pour cela, deux règles sont à respecter :**

➔ Bien planter le couvert : veiller à bien adapter la dose de semis et à éviter les semis profonds (> 2 cm) qui pénalisent la levée de ces couverts à petits PMG. Si le semis de colza doit se faire à plus de 2 cm pour aller chercher la fraîcheur par exemple, il est alors conseillé de semer les légumineuses pérennes après le colza, à la volée (semoir à anti-limace par exemple), puis de rouler.

➔ Stimuler la croissance des plantes en interculture : pour cela, il est recommandé de broyer les tiges de colza et les couverts quelques jours après la moisson. Cela aura pour effet de stimuler les bourgeons axillaires des légumineuses (augmentation de la couverture du sol) et de faciliter la prédation des mulots par les oiseaux. ■



Repousses de trèfle blanc après récolte du colza

COLZA D'HIVER

LES VARIÉTÉS ÉVALUÉES PAR TERRES INOVIA



© N. Cornec - ARVALIS

Les variétés de colza d'hiver, après leur inscription au catalogue par le CTPS, font l'objet d'une évaluation par Terres Inovia. Celle-ci a lieu dans un réseau d'essais multi-local couvrant l'ensemble des régions de production. Le réseau est composé d'une seule série variétale, comprenant uniquement des hybrides restaurés (HR). La série variétale comprend les témoins, les variétés en 2^{ème} année (2A) et les nouveautés (1A). Un second réseau d'une dizaine de lieux est composé essentiellement de variétés issues du catalogue européen et de variétés résistantes à certains pathotypes de hernie des crucifères.

Ces essais font l'objet d'une double validation agronomique et statistique très rigoureuse. S'ils sont retenus, ils sont alors regroupés par grandes régions.

Ces données sont le résultat d'un travail collectif. Le réseau est composé de 79 essais mis en place, et réalisés en

étroite collaboration avec nos partenaires du développement agricole : organismes stockeurs (coopératives ou négociants), organismes professionnels agricoles (chambres d'Agriculture, GDA, CETA, lycées agricoles...) et avec l'UFS (Union française des semenciers).

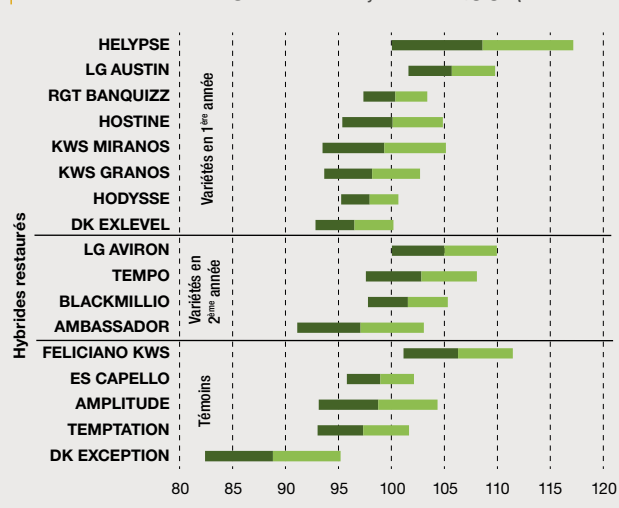
Outre les aspects productivité et caractères technologiques, Terres Inovia conduit également des essais spécifiques pour l'évaluation de la tolérance aux maladies des variétés.

Le tableau présente les principales caractéristiques des variétés évaluées en 2021. Les graphiques reprennent les performances obtenues pour le rendement (en pourcentage de la moyenne des essais) et la régularité de celui-ci correspond à la longueur de la barre.

En fonction de votre région ou département, vous devez regarder plus particulièrement les résultats :

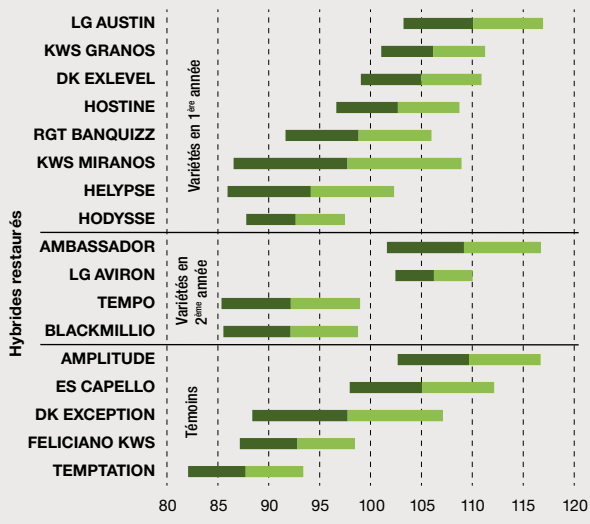
- ➔ Bourgogne, Franche-Comté, Rhône-Alpes, Auvergne
 - ▶ résultats Centre car pas de synthèse Centre-Est cette année par manque d'essais validés
- ➔ Aquitaine, Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon, PACA
 - ▶ résultats Sud

Centre 2021 (13 essais, moyenne = 45.5 q/ha)

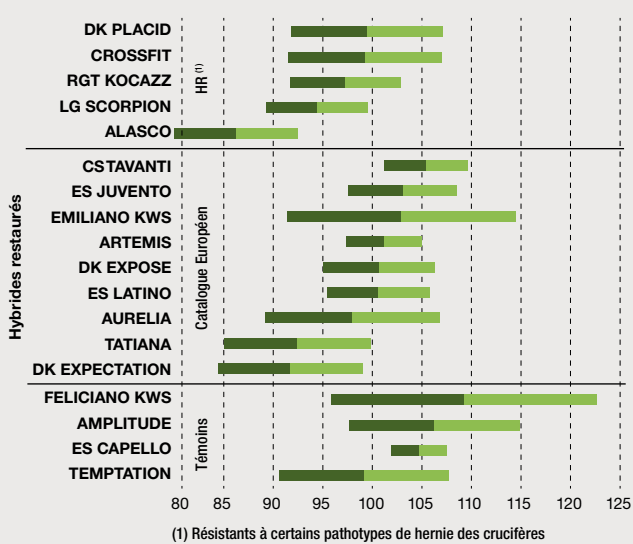




Sud 2021 (7 essais, moyenne = 41.3 q/ha)



National 2021 (8 essais, moyenne = 41.6 q/ha)



(1) Résistants à certains pathotypes de hernie des crucifères

Colza d'hiver 2021 - Caractéristiques des variétés

Statut	Variété	Année & pays d'inscription	Représentant	Résistance partielle TuVY	Sensibilité phoma	Dernière année d'évaluation phoma	Résistance spécifique présente	Résistance quanti exclusive	Sensibilité Cylindrosporiose	Sensibilité à l'élongation	Précocité reprise	Précocité floraison	Précocité à maturité	Hauteur	Richesse en huile	Teneur en glucosinolates	Vigueur ⁽²⁾	
																	Départ	Automne
2A	AMBASSADOR	2019 - F	LG Semences	Oui	TPS	2019	Rlm7		PS/TPS*	M	I	MT	MP	H	M	M	9	9
T	AMPLITUDE	2018 - F	LG Semences	Oui	TPS	2018	Rlm3, Rlm7		PS	Fo	I	MP	MP	TH	M	M	7	7
2A	BLACKMILLION	2019 - F	Sem. de France		PS/TPS*	2021		Oui	PS	M	I	MP	MP	TH	TE	M	3	3
T	DK EXCEPTION	2014 - F	Dekalb		PS	2020	Rlm7		AS	M	I	MP	MT	H	M	M	4	4
1A	DK EXLEVEL	2019 - F	Dekalb		PS	2019	Rlm7		PS	F	I	MP	MP	TH	M	É	4	3
T	ES CAPELLO	2018 - F	Lidea		TPS	2018	Rlm7		PS	M	I	T	MP	TH	M	É	5	6
T	FELICIANO KWS	2018 - F	KWS Maïs France	Oui	TPS	2018	Rlm3, RlmS		PS	Fo	P	MP	MP	TH	É	É	6	6
1A	HELYPSE	2020 - F	Momont		TPS	2020		Oui	PS	M/Fo*	I	MT	MT	TH	É	M	7	8
1A	HODY SSE	2020 - F	Momont	Oui	TPS	2020		Oui	PS	M	I	MT	MP	H	É	É	5	8
1A	HOSTINE	2020 - F	Momont	Oui	PS/TPS*	2020	Rlm7		AS	Fo	P	P/MP*	MP	H	TE	M	5	7
1A	KWS GRANOS	2020 - F	KWS Maïs France	Oui	TPS	2020		Oui	PS	M	I	MP	MP/MT*	H	É	M	4	3
1A	KWS MIRANOS	2020 - F	KWS Maïs France		TPS	2020	RlmS		AS	Fo	P	P	P	H	É	É	5	7
1A	LG AUSTIN	2020 - F	LG Semences	Oui	PS/TPS*	2020	Rlm3		TPS	M	I	MP	MP	H	É	M	7	7
2A	LG AVIRON	2019 - F	LG Semences	Oui	TPS	2019	Rlm3, Rlm7		TPS	M	I	MP	MP	H	M	F	8	7
1A	RGT BANQUIZZ	2019 - F	RAGT Semences		PS/TPS*	2019		Oui	PS	M	I	MT	MT	TH	É	M	8	7
2A	TEMPO	2019 - F	RAGT Semences	Oui	TPS	2019	Rlm3		PS	M	I	MT	MT	H	M	É	6	7
T	TEMPTATION	2017 - F	BASF	Oui	TPS	2018	Rlm3		AS	M	T	MT	MT	H	É	É	6	7
Catalogue européen	ARTEMIS	2019 - Pol	LG Semences		PS	2021	Rlm7		PS	M	I	MT	MT	H	É	É		
	AURELIA	2019 - Pol	LG Semences	Oui	PS	2021	Rlm7		PS	M	I	MP/MT*	MP	M	M	F		
	CSTAVANTI	2020 - It	Lidea		PS	2021		Oui	PS/TPS*	Fo	P	T	MT	TH	M	É		
	DK EXPECTATION	2020 - Aut	Dekalb	Oui	PS	2021	Rlm7		PS	M	I	MP	MP	M	É	É		
	DK EXPOSE	2022 - Pol	Dekalb	Oui	PS/TPS*	2021	Rlm7		PS	M	T	MT	MP	H	É	F		
	EMILIANO KWS	2020 - Cro	KWS Maïs France		TPS	2021	RlmS		AS/PS*	F/M*	P	MP	MT	TH	TE	M		
	ES JUVENTO	2020 - Hong	Lidea		PS	2021	Rlm7		PS	M	I	MP	MP	H	É	É		
	ES LATINO	2020 - P / Sk	Lidea		PS/TPS*	2021	Rlm7		PS	M	I	MT	MT	H	É	M		
	TATIANA	2019 - Pol	Saatbau France		-	-		Oui	PS	Fo	I	MP	MP	M	É	É		
HF	ALASCO	2017 - Pol	LG Semences		PS	2018		Oui	PS	Fo	I	MT	MT	H	M	M		
	CROSSFIT	2020 - F	D.S.V.	Oui	TPS	2021	Rlm7		AS	M	I	MP	MP	H	É	É		
	DK PLACID	2020 - F	Dekalb	Oui	PS	2021	Rlm7		PS	M	I	MT	MP	H	É	M		
	LG SCORPION	2021 - Pol	LG Semences	Oui	PS	2021	Rlm7		PS	Fo	P	P	MP	H	É	M		
	RGT KOCAZZ	2019 - Dan	RAGT Semences		PS	2021		Oui	AS	M/Fo*	I	MP	MP	M	É	M		

Statut

T Témoin
 1A 1^{ère} année de post-inscription
 2A 2^{ème} année de post-inscription
 HR Résistants à certains pathotypes de hernie des crucifères

⁽²⁾ Vigueur
 note 1 = faible
 note 9 = fort

Type de résistance phoma

résistance phoma présente/absente - variété testées vis à vis de la résistance spécifique (rlm3, rlm7 ou rlmS) pouvant être efficace ou non selon le contexte local (risque de contournement). En cas de contournement, son niveau de résistance dépend de son niveau de résistance quantitative. La résistance au phoma d'une variété ne présentant pas de résistance spécifique est qualifiée de «résistance quantitative exclusive».
 Si vous utilisez des variétés ayant des résistances spécifiques, alterner avec des variétés TPS possédant d'autres résistances. Une variété possédant une résistance quantitative exclusive au phoma est plus stable dans le temps et il n'y a pas d'obligation d'alterner.

Sensibilité à l'élongation

F Faible
 M Moyenne
 Fo Forte

Précocité

MP Mi-précoce
 P Précoce
 MT Mi-tardive
 T Tardive

Hauteur

M Moyenne
 H Haute
 TH Très haute

Teneur en glucosinolates

F Faible
 M Moyenne
 É Élevée

TPS Très peu sensible
 PS Peu sensible
 AS Assez sensible

Précocité de reprise

I Intermédiaire
 P Précoce
 T Tardive

Richesse en huile

F Faible
 M Moyenne
 É Élevée
 TÉ Très élevée

* à confirmer

GESTION DES RAVAGEURS DU COLZA

TERRES INOVIA ÉDITE TROIS NOUVEAUX OUTILS DIGITAUX

L'institut technique renforce son offre d'outils d'aide à la décision pour aider les agriculteurs à piloter leur colza vis-à-vis du risque lié aux altises et au charançon du bourgeon terminal.

Les altises, celles des crucifères et surtout celle d'hiver, ainsi que le charançon du bourgeon terminal sont des ravageurs majeurs du colza à l'automne.

L'ÉTAT DE LA PLANTE, UN ÉLÉMENT CLÉ

Les règles de décision pour gérer ces insectes se basaient historiquement sur un unique indicateur de pression en insectes ou de dégâts sur plantes : sur altises, le pourcentage de surface foliaire consommée ou le nombre de larves par plante pour l'altise d'hiver ; pour le charançon du bourgeon terminal, la présence de l'insecte détectée dans les cuvettes jaunes.

Or, l'état de la plante est un élément clé à prendre en compte dans le raisonnement. Sur les adultes d'altises, la nuisibilité est d'autant plus marquée que la culture est à un stade jeune et que la plante croît lentement. Sur les larves d'altises d'hiver et du charançon du bourgeon terminal, la nuisibilité est réduite lorsque la plante présente une biomasse satisfaisante à l'automne, pousse de manière continue tout au long de l'automne et reprend précocement au printemps.

DE NOUVELLES RÈGLES D'ÉVALUATION

Terres Inovia a ainsi développé trois nouveaux outils disponibles gratuitement sur le site internet de l'institut (www.terresinovia.fr/colza/oad) pour prendre en compte ces composantes agronomiques pour l'évaluation du risque. En plus des observations de pression ou de dégâts, l'utilisateur est invité à saisir des informations visant à évaluer l'état sanitaire de sa culture, soit au travers d'éléments sur l'itinéraire technique de la parcelle, soit grâce à des observations simples telle que la qualité de l'enracinement, la couleur de la culture (faim d'azote) ou la biomasse du colza au moment de la prise de décision. La localisation géographique de la parcelle est un élément supplémentaire permettant d'affiner l'estimation du risque en prenant en compte les conditions hivernales. La rudesse et la longueur de l'hiver ont un impact direct sur la dynamique de croissance du colza.



Les altises adultes sont nuisibles aux stades jeunes de la culture, jusqu'au stade 4 feuilles.

© L. Jung - Terres Inovia

Une autre particularité des nouvelles règles intégrées dans l'outil est de prendre en compte l'historique de nuisibilité du charançon du bourgeon terminal, basée sur l'expertise de l'utilisateur ou des ingénieurs de Terres Inovia. Un traitement était jusqu'à présent systématiquement recommandé dès lors que ce charançon était détecté dans la parcelle. Les nouvelles recommandations proposent une impasse de traitement dans les secteurs où la nuisibilité est historiquement faible dès lors que le risque agronomique est faible (culture bien développée à croissance continue). Le seuil de traitement contre les larves d'altises est également modulé : 5 larves par plante en l'absence de risque agronomique contre 3 larves par plante dans le cas contraire. Chaque outil fournit ainsi à l'utilisateur une estimation du risque global en combinant les deux volets : risque agronomique et risque lié à la pression insecte. Un conseil de traitement adapté au contexte de résistance aux pyréthri- noïdes dans son secteur lui est également proposé. Au-delà de l'estimation du risque en cours de campagne et de l'aide à la décision pour la protection des cultures, les outils ont une vocation pédagogique : attirer l'attention sur l'importance des facteurs agronomiques pour limiter la nuisibilité des attaques de ces insectes. ■

FERTILISATION AZOTÉE DU COLZA

ASSURER UNE CROISSANCE DYNAMIQUE À L'AUTOMNE

Pour gérer les infestations de larves d'insectes d'automne, la lutte reposant uniquement sur des moyens insecticides n'est plus suffisante. Il est nécessaire de faire appel à toutes les techniques de protection intégrée disponibles. La fertilisation azotée en est une pour soutenir la croissance de la culture en fin d'automne et rendre ainsi le colza plus tolérant aux infestation larvaires dans l'intervalle de temps crucial où le rapport de force entre la culture et le ravageur s'installe.



© L. Jung - Terres Inovia

Dans les situations où la disponibilité en azote risque d'être limitante (levées précoces, sol peu pourvus...) et pour répondre aux besoins de la plante en croissance, un apport modéré d'azote au semis sous forme minérale par exemple (maximum 10 unités d'azote en localisé ou 30 unités en plein) peut être réalisé. Il est toutefois indispensable de respecter les périodes d'interdiction d'épandage fixées dans les zones vulnérables vis-à-vis de la pollution par les nitrates.

L'apport d'un fertilisant organique avant le semis est aussi une solution intéressante à condition d'utiliser des produits qui libèrent l'azote rapidement (fientes, lisiers, digestats, fumiers peu pailleux...). Dans ces situations, il est également intéressant de positionner le colza après des cultures laissant de l'azote disponible (protéagineux, blé dur).

Quoi qu'il en soit, il ne faut pas oublier qu'une augmentation de la disponibilité en azote par des apports d'engrais minéraux ou de produits organiques au semis ou avant le semis ne peuvent présenter un intérêt que lorsque les conditions de croissance automnale sont favorables. Elle ne peut en aucun cas rattraper des défauts de croissance liés à des semis ou levées tardives ou à un mauvais enracinement consécutif à une structure de sol dégradée. ■

PISTE DE RECHERCHE : L'APPORT D'AZOTE MINÉRAL EN VÉGÉTATION À L'AUTOMNE

L'apport d'engrais azoté minéral est actuellement interdit après le 1^{er} septembre en zones vulnérables vis-à-vis de la pollution par les nitrates. **Le travail réalisé par Terres Inovia et ses partenaires l'est dans un contexte purement expérimental.**

Les résultats des essais montrent que l'apport d'une dose modérée (30 unités) d'azote minéral en végétation (septembre ou octobre selon les régions) permet d'atteindre une croissance à l'entrée de l'hiver équivalente à celle d'un apport de 30 unités au semis. Mais les dynamiques sont différentes : la croissance est stimulée précocement par l'apport au semis, alors que l'apport en végétation permet d'augmenter la croissance pendant la deuxième partie de l'automne de façon plus efficace que l'apport au semis, soit à une époque où surviennent le plus souvent les ruptures de croissance liées à une faim d'azote.

Un autre avantage de l'apport végétation est que celui-ci pourrait n'être réalisé que sur les parcelles le justifiant : date de levée précoce, croissance active... Ce que ne permet pas l'apport au semis.

L'apport d'azote en végétation et/ou au semis sont très bien absorbés par la culture (en moyenne, gain d'absorption de 45 unités par rapport au témoin sans apport pour 30 unités apportées) et que la prise en compte du supplément de croissance dans le calcul de la dose d'azote au printemps permet de réduire cette dose d'environ 30 unités en moyenne : il n'y a donc pas d'augmentation de la dose totale d'azote apportée.