

BLÉ, ORGE, COLZA ET POIS

LES RÉSULTATS DÉTAILLÉS DES ESSAIS VARIÉTÉS 2020

EDITION OUEST

CÉRÉALES À PAILLE

Performances des variétés de blé tendre et d'orge

Implantation

Biocontrôle des maladies

Risque d'ergot

OLÉOPROTÉAGINEUX

Évaluation des variétés de colza et de pois

Désherbage

Risque aphanomyces

Bruche de la lentille

L'implantation, une étape clé pour le lupin blanc

Optimiser sa stratégie d'irrigation en tournesol

Blé tendre et blé dur

Des outils pour éclairer vos choix.....	p.4
Variétés de blé tendre :	
les conseils régionalisés d'Arvalis	p. 8
Blés tendres pour conduite «bio» :	
le choix s'élargit encore cette année	p. 18
Implantation du blé tendre :	
des modalités à ajuster avec précision.....	p. 24
Biocontrôle sur blé tendre :	
le soufre largement adopté.....	p.30
Conduite des blés tendres et durs :	
évaluer à la parcelle le risque d'ergot.....	p. 32

Orge

Variétés d'orge d'hiver :	
un catalogue dynamique !.....	p. 34

Colza

Les stratégies de désherbage	
mixte à expérimenter	p. 42
Les variétés évaluées par Terres Inovia.....	p. 46

Protéagineux

Un nouvel outil pour mieux gérer	
le risque aphanomyces	p. 48
Les clés pour réussir la récolte	
de la lentille et gérer la bruche.....	p. 50
L'implantation, une étape clé	
pour le lupin blanc.....	p. 52

Tournesol

Optimiser sa stratégie d'irrigation.....	p. 54
--	-------

ISSN n° 2610-6027 - Dépôt légal à la parution - Réf: 2114 OUEST

Ont contribué à la réalisation des articles :

Pour Arvalis : Philippe du Cheyron, Benoît Méléard, Agnès Tréguier, Benoît Moureaux, Claude Maumené, Paloma Cabeza-Orcel, Alexis Decarrier, Agathe Roucou, Béatrice Orlando, Isabelle Chaillat, les ingénieurs régionaux d'Arvalis.

Pour Terres Inovia : Céline Motard, Veronique Biarnès, Arnaud Van Boxsom, Anne Moussart, Fanny Vuillemin, Franck Duroueix, Gweola Riquet, Agathe Penant, Quentin Lambert, Claire Martin-Monjaret.

Photo de couverture : L. Pelce - ARVALIS-Institut du végétal



Impression : Imprimerie Mordacq (62)

Document imprimé par une entreprise
Imprim'Vert

Imprimé sur du papier 100 % recyclé
(Provenance papier : Allemagne)

Ville : Schwedt - Distance : 1 014 km
PTOT : 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.

VARIÉTÉS DE BLÉ TENDRE

DES OUTILS POUR ÉCLAIRER VOS CHOIX

Le choix des variétés de blé tendre est l'une des étapes importantes qui engage déjà des options de l'itinéraire technique. Outre les informations détaillées dans ce magazine, Arvalis propose un outil gratuit pour vous aider à choisir les variétés de blé tendre qui correspondent le mieux aux caractéristiques du pédoclimat et du système de culture.



Parmi les critères, la précocité à épiaison participe à l'évitement des conditions échaudantes de fin de cycle.

© N. Cornec - ARVALIS-Institut du végétal

- 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 DÉMARCHE D'ANALYSE MULTICRITÉRE

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.

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

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 ;

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

LA STRATÉGIE DU BOUQUET VARIÉTAL

Pour s'adapter à l'incontournable variabilité climatique interannuelle, il est nécessaire de développer une approche spécifique afin d'optimiser le panel de variétés de la sole de blé tendre de l'exploitation. Un « bouquet » de variétés diversifie de façon raisonnée les caractéristiques variétales présentes sur l'exploitation. L'avantage d'une telle stratégie a été démontré en traitant un grand nombre de résultats expérimentaux issus des réseaux d'évaluation : le rendement moyen d'un bouquet de variétés est plus stable entre années que le rendement individuel des variétés qui le composent.

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

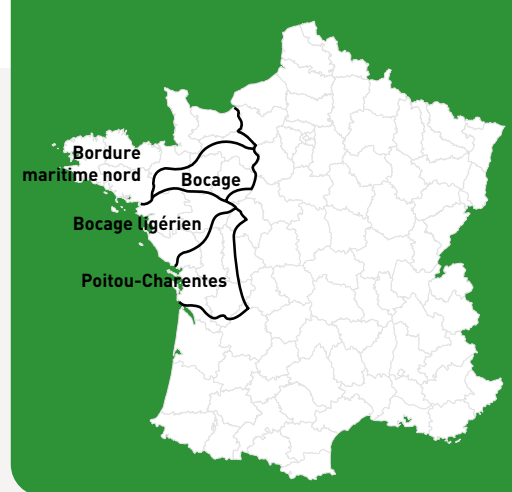
En parcelles touchées par la mosaïque la résistance s'impose. En cas de risque élevé de fusariose des épis, derrière un maïs ou un sorgho grain sans labour par exemple, seules les variétés les plus résistantes (notes de sensibilité à l'accumulation de mycotoxines supérieures ou égales à 5,5) sont préconisées. 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. ■



Retrouvez les commentaires des experts d'Arvalis sur les variétés testées lors des essais à l'inscription (nouveautés 2021) et en post-inscription dans le dossier « Blé tendre : à chaque contexte, des variétés adaptées » du n°488 de Perspectives Agricoles (mai 2021).

CHOIX DES VARIÉTÉS DE BLÉ TENDRE



LES CONSEILS RÉGIONALISÉS D'ARVALIS



© N. Cornec - ARVALIS-Institut du végétal

Les évolutions variétales amènent à recommander l'impasse du premier traitement fongicide (T1), sauf situation particulière.

Déterminer ses variétés de blé tendre, c'est rechercher le meilleur panel dont les caractéristiques sont les plus appropriées au contexte de l'exploitation et aux débouchés. Les ingénieurs régionaux d'Arvalis passent en revue les principaux critères de choix adaptés à chaque zone pédoclimatique pour 2021.

BOCAGE LIGÉRIEN : MISER SUR DES VARIÉTÉS PRÉCOCES À BON PROFIL DE QUALITÉ

Pénalisées par l'échaudage, les variétés tardives à maturité sont moins adaptées au sud des Pays de la Loire. On privilégiera donc des variétés à finition rapide (précoces à demi-précoces à épiaison). Avec une pression maladie pluriannuelle moyenne à faible, la résistance aux maladies mérite malgré tout d'être prise en compte afin de sécuriser l'impasse du T1, le plus souvent non rentable économiquement. La qualité technologique est aussi un critère important sur ce secteur.

Dans cette région les variétés recommandées sont :

Advisor (productive et résistante au piétin verse), RGT César (productive, résistante aux maladies foliaires et à la mosaïque), LG Absalon (jusqu'alors, la référence en matière de résistance aux maladies). Hyking et RGT Sacramento sont toutes deux très productives avec des PS corrects mais ont une faible aptitude pour les protéines. Elles sont par ailleurs assez sensibles aux maladies foliaires et au piétin-verse.

Parmi les nouveautés à essayer, Grimm, Gerry et KWS Ultim, toutes trois précoces, sont intéressantes sur le plan de la qualité (PS notamment), de la

productivité et de la résistance à la verse. Leur sensibilité aux maladies est plutôt moyenne (rouilles à surveiller pour Gerry, rouille brune et septoriose pour KWS Ultim). Gerry et KWS Ultim sont résistantes au piétin verse. KWS Ultim est également résistante aux cécidomyies orange et aux mosaïques - ce qui fait d'elle une variété particulièrement bien adaptée à la région.

Certaines variétés sont à réserver à des situations agronomiques particulières : notamment Syllon et KWS Sphere pour leur double résistance au piétin-verse et à la mosaïque. KWS Sphere présente de plus un bon profil maladie et un très bon PS ; plus tardive à maturité, elle est toutefois à réserver aux sols les plus profonds de la région. ■

	Les plus productives	Risque de verse élevé	Risque de piétin-verse	Précédent maïs (risque DON)	Parcelle à mosaïque
Semis précoces	Advisor, Hyking (hyb), RGT Sacramento	Hyking (hyb), RGT Sacramento	Advisor, LG Absalon , Syllon À ESSAYER : KWS Sphere	LG Absalon À ESSAYER : KWS Sphere	Syllon À ESSAYER : KWS Sphere
Semis inter-médiaires	Advisor, RGT Césario, Hyking (hyb), RGT Sacramento À ESSAYER : Gerry , KWS Ultim , Grimm, Providence	RGT Césario, Hyking (hyb), RGT Sacramento À ESSAYER : Gerry , Grimm, KWS Ultim	Advisor, LG Absalon , Syllon À ESSAYER : KWS Sphere , Gerry , KWS Ultim	LG Absalon À ESSAYER : KWS Sphere , KWS Ultim	RGT Césario, Syllon À ESSAYER : KWS Sphere , KWS Ultim
Semis tardifs	RGT Césario À ESSAYER : Gerry , Grimm, KWS Ultim , Providence	RGT Césario À ESSAYER : Gerry , Grimm, KWS Ultim	À ESSAYER : Gerry , KWS Ultim	Filon À ESSAYER : KWS Ultim	RGT Césario À ESSAYER : KWS Ultim

En gras : variétés de bonne qualité boulangère, recommandées par la meunerie

BORDURE MARITIME NORD : CHOISIR DES VARIÉTÉS TOLÉRANTES À LA SEPTORIOSE ET À LA ROUILLE JAUNE

Sous forte influence océanique, les régions Bretagne et Basse-Normandie se situent dans un contexte où les contraintes climatiques sont relativement faibles. Afin de répondre aux enjeux sociétaux et environnementaux, et aux contraintes de production, le choix variétal doit se porter sur des variétés productives et résistantes aux maladies foliaires (septoriose et rouille jaune particulièrement). En sélectionnant des variétés qui présentent des notes de tolérance à la septoriose supérieures à 6,5

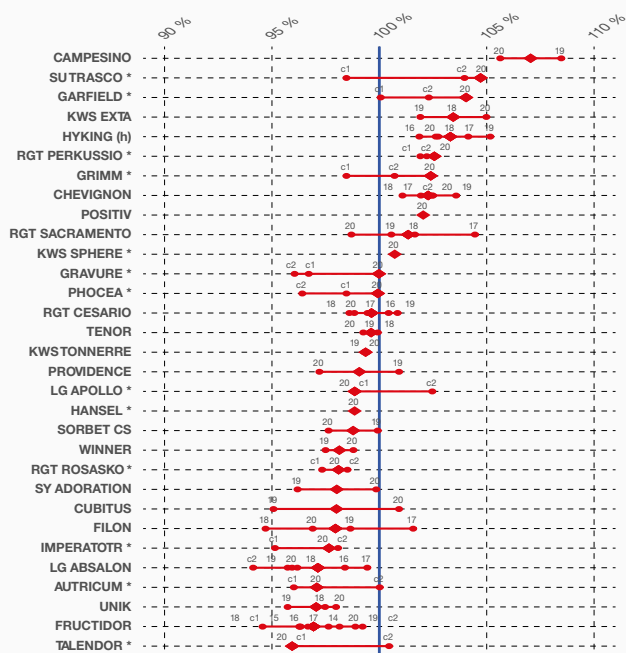
et à la rouille jaune supérieure ou égale à 7, il est préconisé de supprimer le premier traitement fongicide historiquement appliqué entre les stades « 2 nœuds » et « dernière feuille pointante ». Les variétés qui répondent à l'ensemble de ces critères tout en étant productives sont plus particulièrement Chevignon et KWS Extase. Du côté de la qualité, rester vigilant sur le poids spécifique, la teneur en protéines et sur le temps de chute de Hagberg, notamment pour des débouchés à l'export. ■

	Variétés préconisées quelle que soit la situation	Variétés productives et tolérantes aux maladies foliaires - Impasse T1 recommandée (note septoriose ≥ 6,5 et note rouille jaune ≥ 7)
Semis précoces	Chevignon, Fructidor À ESSAYER : KWS Tonnerre	Chevignon, Fructidor À ESSAYER : KWS Tonnerre
Semis intermédiaires	Advisor, Chevignon, Fructidor, KWS Extase, LG Absalon, RGT Cesario, Campesino À ESSAYER : SY Adoration,	Fructidor, LG Absalon, KWS Extase, Chevignon À ESSAYER : SY Adoration
Semis tardifs	LG Absalon, RGT Cesario, Campesino À ESSAYER : Winner	LG Absalon, RGT Cesario, Fructidor

RENDEMENTS PLURIANNUELS BRETAGNE BASSE NORMANDIE



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 : 20 = 2020). Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2018 et 2019 en zone Nord.

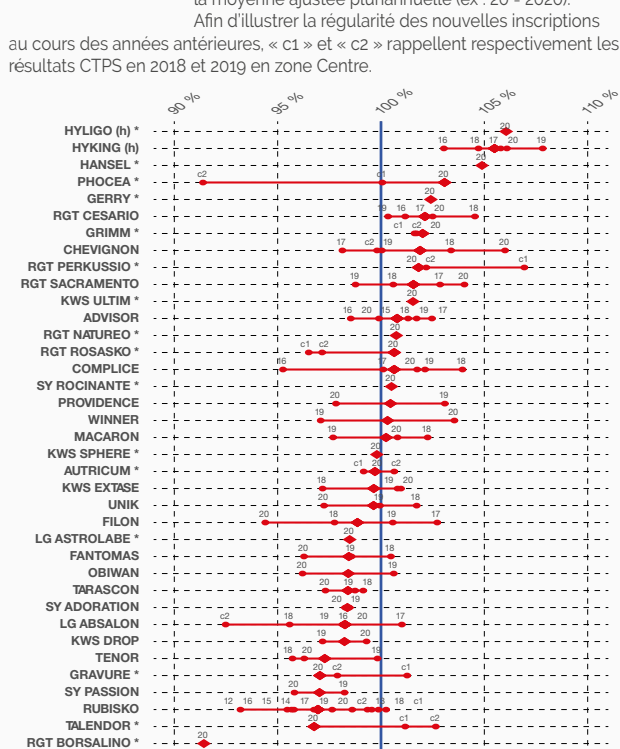


* : Nouveautés 2020

RENDEMENTS PLURIANNUELS BRETAGNE PAYS DE LA LOIRE



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 : 20 = 2020). Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2018 et 2019 en zone Centre.



* : Nouveautés 2020

BOCAGE : PRIVILÉGIER DES VARIÉTÉS « RUSTIQUES » ET PRODUCTIVES

La nuisibilité des maladies foliaires est régulièrement élevée dans le nord des Pays de la Loire : il conviendra de miser sur de bons niveaux de résistance à la rouille jaune et à la septoriose notamment. Ce secteur étant moins affecté par les stress de fin de cycle que le sud de la région, il est possible de choisir parmi une gamme de précocité large, allant de précoces à demi-tardives. La sensibilité à la verse est également à prendre en considération.

Parmi les nouveautés à essayer, SY Adoration est une variété inscrite en 2019 dont la productivité semble

plus limitée, cependant, elle présente un bon profil de résistance aux maladies foliaires, à la fusariose et aux mosaïques. Son PS est excellent et elle a un bon niveau de résistance à la verse.

Dans le cru des nouvelles variétés inscrites en 2020, citons Gerry, Grimm et KWS Ultim, trois variétés précoces qui allient un bon niveau de productivité, des atouts sur le plan de la qualité et qui ne présentent pas de défauts agronomiques majeurs. KWS Ultim possède la triple résistance piétin verse-mosaïque-cécidomyies orange. ■

	Les plus productives	Risque de verse élevé	Précédent maïs (risque DON)
Semis précoces	Advisor, Chevignon, Hyking (hyb), KWS Extase , RGT Sacramento	Hyking (hyb), KWS Extase , RGT Sacramento À ESSAYER : SY Adoration	LG Absalon , Chevignon À ESSAYER: SY Adoration
Semis inter-médiaires	Advisor, RGT Cesario, Hyking (hyb), RGT Sacramento À ESSAYER : Gerry , Grimm, KWS Ultim	Hyking (hyb), RGT Cesario, RGT Sacramento À ESSAYER : Gerry , Grimm, KWS Ultim	LG Absalon À ESSAYER: KWS Ultim
Semis tardifs	RGT Cesario, Filon À ESSAYER : Gerry , Grimm, KWS Ultim	RGT Cesario À ESSAYER : Gerry , Grimm, KWS Ultim	Filon À ESSAYER: KWS Ultim

En gras : variétés de bonne qualité boulangère, recommandées par la meunerie

POITOU-CHARENTES : COMBINER QUALITÉ ET RÉSISTANCE AUX MALADIES

L'exigence de qualité (protéines, PS, P/L, force boulangère...) est indispensable du fait d'une collecte régionale de blé tendre valorisée à l'export. Les aléas climatiques récents impliquent de diversifier les variétés cultivées pour réduire les risques, avec des précocités adaptées à la situation agronomique de chaque exploitation.

Testées de nombreuses années, Advisor, Complice, RGT Cesario et RGT Sacramento allient une bonne productivité, une régularité et une certaine polyvalence. LG Absalon, demi-précoce, VRM, devient une référence face aux maladies foliaires avec un très bon PS et un potentiel plus modeste. Filon assez productive doit rester positionnée sur le créneau des semis tardifs. Plus récentes, les variétés suivantes deviennent aussi des références : Pilier (VRM, résistante aux cécidomyies, sensible aux maladies), Unik (VRM, très bon PS mais sensible aux maladies, notamment à la rouille brune) et Ténor (BPS, résistante au piétin-verse et aux cécidomyies, peu sensible aux maladies sauf oïdium).

Du côté des nouveautés testées l'année dernière, Gerry, Grimm et KWS Ultim sortent du lot. Elles sont bien adaptées à la région (penser à les introduire dans la sole). Gerry, VRM, combine un très bon PS, une bonne teneur en protéines, une résistance au piétin-verse et une bonne tenue de tige. Grimm apporte une bonne tolérance à la verse et de la résistance aux cécidomyies orange. KWS Ultim, VRM, productive, est résistante aux cécidomyies orange, au piétin-verse et aux mosaïques ; toutefois, sa teneur en protéines pures un peu juste. Parmi les autres nouveautés, Hansel tire son épingle du jeu en blé biscuitier avec un très bon potentiel, un bon PS et une faible sensibilité aux maladies, notamment à la fusariose des épis. KWS Sphere, peu sensible aux maladies et résistante au piétin-verse, élargit le choix des variétés résistantes aux mosaïques pour les semis précoces. RGT Rosasko présente des caractéristiques de qualité bien adaptées à l'export.

Le choix variétal doit aussi tenir compte de la tolérance aux maladies. Dans les secteurs où la nuisibilité est inférieure à 15 q/ha, certaines variétés rendent possible un traitement unique au stade « Dernière Feuille étalée ». ■

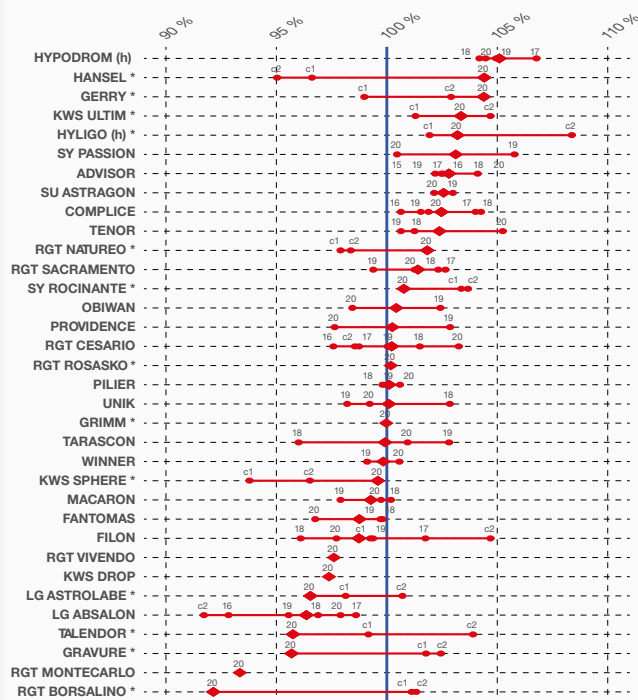
RENDEMENTS PLURIANNUELS POITOU CHARENTES VENDEE



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 : 20 = 2020).

Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2018 et 2019 en zone Sud.



* : Nouveautés 2020

	Groies du Poitou et des Charentes	Sols profonds : limons (pression maladies foliaires élevée, risque de verse)	Précédent maïs	Mosaïques
Semis précoces	Advisor, Complice, LG Absalon , LG Armstrong , Pilier , RGT Cesario, RGT Sacramento, Unik À ESSAYER : KWS Sphere , RGT Rosasko, Winner	LG Absalon , RGT Cesario, RGT Sacramento, Unik À ESSAYER : Winner	LG Absalon , Pilier À ESSAYER : KWS Sphere	Syllon, RGT Cesario À ESSAYER : KWS Sphere
Semis inter-médiaires	Advisor, Complice, Fantomas , LG Absalon , LG Armstrong , Pilier , Providence , RGT Cesario, RGT Sacramento, Tenor, Unik À ESSAYER : Grimm, KWS Ultim	LG Absalon , Pilier , RGT Cesario, RGT Sacramento, Tenor, Unik À ESSAYER : Grimm, KWS Ultim	LG Absalon , Oregrain , Pilier À ESSAYER : KWS Ultim	Ascott, Syllon, RGT Cesario, À ESSAYER : KWS Ultim
Semis tardifs	Descartes , Filon, Obiwan, SY Passion À ESSAYER : Gerry	RGT Cesario À ESSAYER : Gerry	Descartes , Filon, Oregrain À ESSAYER : RGT Vivendo	Ascott À ESSAYER : Talendor

En gras : variétés de bonne qualité boulangère, recommandées par la meunerie

CARACTÉRISTIQUES DES VARIÉTÉS DE BLÉ TENDRE

Obtenteur/ Représentant	NOM	Année d'inscription	Aristation (b=barbu / nb=non barbu)	CARACTÉRISTIQUES PHYSIOLOGIQUES							RÉSISTANCES AUX MALADIES										PMG
				Alternativité	Précocité montaison	Précocité épiaison	Froid	Hauteur	Verse	Germination sur pied	Piétin verse ⁽³⁾	Oïdium*	Rouille jaune*	Septoriose tritici	Rouille brune*	Fusariose (f. graminearum)	Accumulation DON	Complexe mosaïques ⁽³⁾	Cécidomyies orange	Chloroturon	
LD	ADRIATIC	2017	nb	3	(1)	7		3	7.5	4	4	6	6	5	7	5.5	4.5			S	(4)
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		7	(7.5)	3	7		6		7	6.5	7	4.5			R	T	
LG	APACHE	1998	nb	4	3	7	7	3.5	7	5	2	5	7	4.5	4	7	6.5	S	S	T	5
LD	ARCACHON	2021	nb	3		7	(6)	3	6.5		3		7	6	6	5				T	
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
SU	AUTRICUM	2020	b	3	(1)	6.5	7	3.5	6.5	5	1	6	7	6.5	7	4.5	5		R	T	(7)
RAG	BERGAMO	2012	nb	2	2	5.5	8.5	4	6.5	4	2	4	6	5	5	5.5	5.5	S	S	S	5
SYN	BOLOGNA	ES-02	b	4	5	7.5		2.5	6.5		(2)	5	8	6	2		5.5				2
RAG	BOREGAR	2008	b	3	1	6	7.5	3	5.5	4	7	6	5	5.5	2	4	4	S	R	T	4
FD	CALUMET	2014	nb	5	4	7	6	3.5	6	7	3	4	8	6	5	4	4	S		T	6
SEC	CAMPESINO	2019	nb	3	4	6.5	5.5	4	6	6	6	8	5	6.5	8	5	6			S	4
SU	CENTURION	2016	b	3	(4)	7.5		4	5	4	3	(7)	7	5	7	4.5	4.5			S	(7)
SEC	CERVANTES	2021	b	6		7	(5.5)	3.5	6		4		7	6	7	5			R	S	
SU	CHEVIGNON	2017	nb	3	2	6	(6.5)	4	6	3	3	7	7	7	6	5	5	S	S	T	5
LD	CHRISTOPH	AT-18	b		(3)	6		(4.5)	6				(7)	(5.5)	(7)				R		(5)
FD	COMPLICE	2016	b	3	2	7	(6)	4	5.5	5	3	6	5	6	5	5	3.5			T	7
SEC	CUBITUS	2019	b	2	3	6	5.5	3.5	7	3	6	4	7	7	7	4.5	4.5			T	5
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	DIAMANTO	2013	b	3	3	7	5.5	3.5	6	5	3	6	7	5.5	5	5	4	S		S	7
CAU	ENERGO	AT-09	b	(3)		6.5		6.5					5							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
UNI	FLUOR	2011	nb	4	4	6	7.5	4	7	5	5	5	6	6	6	5.5	6	S		T	5
KWM	FORCALI	2015	b	3	4	7.5	5.5	3	4.5	3	3	6	7	6	7	5	4.5			T	5
UNI	FRUCTIDOR	2014	nb	2	3	6	6.5	3.5	6.5	5	3	7	7	6.5	6	5	5	S		T	4
AO	GAMBETTO	2021AB	b	3		5.5	(5.5)	4.5	5		3	2	7	6	7	5.5			R	S	
SEC	GARFIELD	2020	b	3	(1)	5.5	6.5	3.5	6.5	4	3	6	7	7	7	5	5		R	T	(4)
AO	GENY	2019AB	b	3	(4)	7	6.5	4.5	6	4	4	6	7	5.5	5	5	5	R		T	
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			7.5		(3.5)	(7)				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	GRAVURE	2020	b	4	(3)	6.5	7	4.5	6.5	5	6	6	5	6.5	7	5	4.5	S		S	(9)
AUT	GRAZIARO	DE-16	nb			5.5		8					7								
AO	GREKAU	2021	b	6		7.5	(7)	3.5	5.5		6		7	6	8	5.5				T	
SEC	GRIMM	2020	b	3	(3)	7	6	3	7	5	3	6	7	6	5	5	4		R	S	(3)
AO	GWENN	2020AB	nb	6	(3)	6	6	4.5	6.5	4	5	7	7	7.5	6	4.5	(5)			T	
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	HYACINTH	(h) 2021	nb	3		6.5	(7.5)	5	6		2	7	7	6.5	8	5				S	
SU	HYKING	(h) 2016	nb	3	3	6.5	(6.5)	3.5	7	7	2	5	7	6	6	4.5	4		R	T	5
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
SU	HYXPERIA	(h) 2019	nb	3	4	7	5.5	4	5.5	4	3	5	6	6	4	6	6			T	6
CAU	IZALCO CS	2016	b	3	5	8	(4)	4.5	6	2	3	4	8	7	5	5.5	6			S	5
UNI	JUNIOR	2021	nb	2		6	(7)	4	6.5		7	7	7	6	6	5				T	
KWM	KWS AGRUM	2021	b	2		5.5	(8)	3.5	7		2	8	7	6.5	7	5			R	T	
KWM	KWS COSTUM	2021	b	2		5.5	(6.5)	3	6.5		3	6	7	6.5	8	5			R	T	
KWM	KWS DAKOTANA	PL-14	nb	2	2	5.5		4	6.5		(2)	7	7	6.5	4		4.5		S	T	6
KWM	KWS EXTASE	2018	nb	2	2	6	(6)	3.5	7	4	3	7	7	7	6	4	4	S		T	7
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	KWSTONNERRE	2019	nb	3	2	5.5	6.5	3.5	6	6	6	7	7	6.5	7	4	4.5	S		T	6
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	(7)

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.

AB Variété inscrite au catalogue français sur la base d'essais conduits en agriculture biologique

Variété inscrite en Grande Bretagne, puis inscrite en France en 2019 suite au BREXIT.

(h) Hybride

RYTHME DE DÉVELOPPEMENT

Alternativité

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

Précocité épiaison

4,5	Très tardif	0	Très tardif
5	Tardif	1	Tardif
5,5	½ tardif	2	½ tardif
6	½ tardif à ½ précoce	3	½ précoce
6,5	½ précoce	4	Précoce
7	Précoce	5	Très précoce
7,5	Très précoce	6	Ultra précoce
8	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'Intercéréal. 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	ROL	Rolly
AO	Agri Obtentions	SEC	Secobra
CAU	Caussade Semences	SE	Semences de l'Est
DEL	Deleplanque	SF	Semences de France
DSV	DSV France	SP	Sem Partners
FD	Florimond Desprez	SU	Saaten Union
LD	Lemaire Deffontaines	SYN	Syngenta
LG	Limagrain Europe	UNI	Unisigma
KWM	KWS Momont	AUT	Autres
RAG	RAGT		

PHYSIOLOGIE

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

PMG : 1 (très petit) à 9 (très gros)

CLASSE 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^{re} année et des données ARVALIS et ANMF à partir des échantillons du réseau CTPS 2^{ème} année.

AVIS DE L'ASSOCIATION NATIONALE DE LA MEUNERIE FRANÇAISE

VRM	Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2021 (Récolte 2022)
VO	Variétés en Observation
BPMF	Blé Pour la Meunerie Française - Récolte 2021
p	Blé panifiable
p*	Ces variétés, en cumul, ne doivent pas dépasser 15% dans les mélanges BPMF panifiables
pEXT	Blé panifiable à profil extensible
f	Blé de force
b	Blé biscuitier
ab	Blé convenant à l'agriculture biologique

Source des données : CTPS/GEVES (variétés inscrites au cours de l'année) et ARVALIS - Institut du végétal (variétés étudiées en Post-Inscription)

■ TRÈS FAVORABLE	■ DÉFAVORABLE
■ FAVORABLE	■ TRÈS DÉFAVORABLE
■ MOYEN	

QUALITÉ TECHNOLOGIQUE									CEPP/ dose de 500 000 graines
Indicateur d'accès aux marchés ⁽²⁾							Classe qualité		
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)	Classe qualité	ANMF VRM/BPMF	
3	4	4	70-90	22%	0%	0.1-0.3	BB	VRMb / BPMFb-ab	0.05
6	6	3	140-190	43%	24%	1.0-2.0	BPS	BPMFp	0.05
8	6	5	180-240	71%	52%	1.5-2.5	BPS	VOp	0.11
6	5	5	160-210	60%	41%	0.3-1.0	BPS	VRMpEXT	0.05
5	2	2	185-225	30%	15%	0.7-1.5	BPS	VOp	0.05
8	6	6	180-235	79%	62%	0.9-2.0	BPS	VRMp / BPMFp-ab	0
4	5	4	70-90	36%	0%	0.3-0.4	BB	VRMb	0
6	6	3	170-210	43%	24%	0.7-1.3	BP	-	0
7	8	6	185-245	75%	56%	0.7-1.5	BPS	VOp	0.06
5	5	3	140-185	34%	18%	0.8-1.6	BP	-	0.05
8	6	9	320-445	93%	88%	0.4-1.4	BAF	VRMf	0
5	6	5	165-175	47%	30%	0.6-1.4	BPS	BPMFp	0.01
6	6	4	205-255	53%	32%	0.9-1.8	BPS	VRMp	0.05
5	6	1	130-170	16%	0%	0.6-1.9	BAU	-	0.05
6	8	9	185-240	79%	69%	1.2-2.2	BPS	BPMFp / VRMp-ab	0.05
5	5	4	130-170	42%	0%	0.4-0.9	BPS	-	0.06
5	6	2	160-215	30%	15%	0.4-1.2	BPS	BPMFp / BPMFp-ab	0.05
9	8	9	300-380	99%	96%	0.5-1.5	BAF	VRMf / VOp-ab	0
6	6	3	150-200	43%	24%	0.7-1.8	BPS	BPMFp	0
7	8	7	180-240	80%	66%	0.7-1.8	BPS	BPMFp	0.1
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		99%				BPMFp-ab	0
6	8	5	140-185	60%	41%	1.1-3.2	BPS	BPMFp EXT/ BPMFp-ab	0.01
6	6	4	150-175	53%	32%	0.8-1.7	BP	-	0.1
8	9	9	245-365	93%	88%	0.4-1.1	BAF	VRMf / VRMp-ab	0.05
7	6	4	175-200	59%	38%	0.9-1.4	BPS	VRMp	0.05
7	5	5	185-230	67%	48%	0.5-2.0	BP	-	0.06
6	6	3	140-175	43%	24%	0.4-0.8	BPS	BPMFp	0.06
6	5	9	195-240	79%	69%	0.4-0.9	BPS	VRMp-ab	0
7	7	4	145-180	59%	38%	1.3-2.2	BPS	VRMp	0.05
9	9	9	330-455	99%	96%	1.5-3.0	BAF	VRMf	0
8	5	7	150-250	85%	72%	0.6-1.8	BPS	BPMFp	0.05
6	8	6	190-230	67%	48%	1.0-3.1	BPS	BPMFp	0.05
7								-	0
7	7	7	125-195	80%	66%	0.5-0.9	BPS	VOp EXT	0.05
6	7	4	135-175	53%	32%	0.7-1.7	BPS	BPMFp	0.11
6	5	6	175-205	67%	48%	0.7-1.3	BPS	BPMFp-ab	0.05
7	7	5	75-125	67%	0%	0.2-0.5	BB	VRMb / VOb-ab	0.05
5	5	3	185-220	34%	18%	1.5-2.5	BPS	-	0.07
5	6	1	175-210	16%	8%	0.7-1.9	BPS	BPMFp	0.14
6	6	2	165-200	38%	21%	0.6-1.7	BPS	VOp	0.07
6	5	3	110-165	43%	0%	0.2-0.6	BP	-	0
6	6	3	155-190	43%	24%	0.4-1.0	BPS	VRMp	0
9	9	9	345-440	99%	96%	0.5-1.5	BAF	VRMf / VRMp-ab	0
8	6	5	180-220	71%	52%	0.8-1.8	BPS	VOp	0.05
5	4	2	165-215	30%	15%	0.8-1.8	BPS	-	0.11
6	5	4	150-205	53%	32%	0.4-1.0	BPS	-	0.06
7	7	6	125-185	75%	56%	0.8-1.6	BP	-	0.1
5	6	3	160-210	34%	18%	0.4-1.2	BPS	VRMp	0.1
8	5	4	190-220	62%	41%	1.0-2.6	BPS	VRMp	0.05
6	6	4	145-200	53%	32%	0.7-1.8	BP	BPMFp	0.05
7	6	3	185-240	48%	28%	1.1-2.6	BPS	VRMo	0.11

Obtenteur/ Représentant	NOM	Année d'inscription	Aristation (b=barbu / nb=non barbu)	CARACTÉRISTIQUES PHYSIOLOGIQUES							RÉSISTANCES AUX MALADIES										PMG
				Alternativité	Précocité montaison	Précocité épiaison	Froid	Hauteur	Verse	Germination sur pied	Piétin verse ⁽³⁾	Oïdium *	Rouille jaune *	Septoriose tritici	Rouille brune *	Fusariose (f. graminearum)	Accumulation DON	Complexe mosaïques ⁽³⁾	Cécidomyies orange	Chloroturon	
LD	LD CHAINE	2021AB	b	3	6.5	(6)	4	5.5			2	7	7	6	7	6.5				S	
LD	LD VOILE	2021AB	b	3	6.5	(5.5)	5	5			3	7	5	5.5	6	6.5				T	
SU	LENNOX	2012	nb	9	(2)	5.5		4.5		5		8	7		(8)			S	S		4
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 ARMSTRONG	2017	b	3	3	7	(6.5)	3	7	7	6	7	7	7	7	4	3.5			T	4
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)
LG	LG AUDACE	2021	nb	2		5.5	(8)	4	6		6	7	6	6	6	4.5		R		T	
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	MORTIMER	2017	nb	2	2	6		3.5	7	3	6	8	7	6	7	4	3.5			T	4
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
LD	NUMERIC	IT-10	b		(7)		(3.5)						(7)								
SEC	OBIWAN	2019	b	7	6	7.5	5	3.5	6	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
AO	ORLOGE	2017	b	2	4	7.5	(5.5)	3.5	5	6	3	7	4	5.5	5	3.5	3.5		S	T	9
KWM	PASTORAL	2017	nb	3	2	6.5	(6.5)	3	6.5	4	3	8	7	6.5	6	4	4	R		T	6
SYN	PIBRAC	2016	b	2	3	7.5	(6)	3.5	4.5	5	4	6	6	6	5	5	4			T	6
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
LD	PORTHUS	DE-16	nb	(3)	(2)	5.5		(4.5)			(2)		(7)	6	4		6.5				(4)
FD	PRESTANCE	2021	b	6	7.5	(5)	3.5	6			6		6	6.5	6	4.5			R	T	
FD	PROVIDENCE	2019	b	3	4	7	4	4	5	6	3	5	6	5.5	4	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
AO	RENAN	1990	b	1	1	6	9	4	7	6	5	6	5		8	6.5	6	S	R	T	6
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 KUZCO	2021	b	3	7	(8.5)	3.5	6			2		6	6	7	6			R	T	
RAG	RGT LETSGO	2021	b	3	7	(6.5)	3.5	6			3		6	6.5	8	4.5		R		T	
RAG	RGT LEXIO	2019	b	2	1	6	5.5	4	6.5	6	4	5	4	5.5	8	5	4.5		R	S	5
RAG	RGT MONTECARLO	ES-16	b	(4)	(4)	8		3.5	(7.5)		(6)	6	6	5.5	(7)		(5)	R	R	T	8
RAG	RGT PERKUSSIO	2020	b	3	(1)	6	6.5	3	7	5	2	5	8	6	6	4.5	3.5		R	S	(6)
RAG	RGT ROSASKO	2020	b	4	(3)	6.5	4.5	4	6	4	2	6	7	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 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	RGT VOLTEO	2021	b	2		5.5	(6)	3.5	7		2	4	7	7.5	7	5			R	S	
RAG	RGT VOLUPTO	2018	nb	3	3	6	(7)	3	7.5	3	3	6	6	4.5	3	5	5		R	T	2
RAG	RUBISKO	2012	b	3	3	6.5	6	3	6.5	5	2	6	7	5	7	5	5	S	R	S	6
KWM	SANREMO	2017	nb	2	2	5.5		3.5	7	4	2	7	7	6.5	6	4.5	4.5	S		T	5
FD	SEPIA	2017	b	4	4	7	(8)	4	6	7	3	7	7	5.5	6	5	3			T	4
CAU	SOLINDO CS	2018	b	6	5	7	(6)	4	6	5	1	8	6	5.5	5	5.5	5			T	7
KWM	SPACIUM	2021	b	3		6.5	(6.5)	3.5	6.5		2	4	7	6.5	8	4			R	T	
KWM	STROMBOLI	2017	nb	2	3	7		3.5	7	3	6	5	7	7	6	5.5	5			T	5
SU	SU HYMPERIAL	(h) 2021	nb	5		7.5	(5.5)	3.5	3		3		6	5.5	6	4.5				T	
SU	SU HYTONI	(h) 2021	nb	5		7.5	(5.5)	4	2.5		4		7	6	7	5.5			R	T	
SU	SUTRASCO	2020	nb	4	(2)	5.5	7	4.5	5.5		3	7	7	6.5	7	4	3			T	(5)
SYN	SY ADMIRATION	2021	nb	4		6.5	(6)	3.5	5.5		6	3	7	5	6	6.5		R	R	S	
SYN	SY ADORATION	2019	nb	6	4	6	5.5	3.5	7	3	3	7	7	7	6	5.5	6.5	R	R	T	3
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)
SYN	SYLLON	2014	nb	4	3	6.5	6	3.5	5.5	3	6	8	6	6.5	5	4	4	R		T	8
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	6	4	5	6	6	5	4.5	S	R	T	4
ROL	TOGANO	SW-09	b	9	(2)	6		4.5	(6)				5		(5)						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
KWM	VYCKOR	DK-14	nb	4	(3)	7		(6)			(5)	(5)	7	6		5.5	S				3
FD	WINNER	IT-18	b	3	(3)	6.5		4	5.5		3	5	7	6.5	7		4.5			S	4

QUALITÉ TECHNOLOGIQUE										CEPP/ dose de 500 000 graines
Indicateur d'accès aux marchés ⁽²⁾							Classe qualité			
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)	Classe qualité	ANMF VRM/BPMF	
6	4	5	180-225	60%	41%	0.7-2.0	BPS	VOp-ab		0.05
9	9	8	215-265	93%	85%	0.5-1.5	BPS	VOp-ab		0
6	6	9		79%				VRMp-ab		0
7	6	5	185-210	67%	48%	0.6-1.4	BP	VRMp / BPMFp-ab		0.05
7	7	6	220-285	75%	56%	3.2-4.2	BPS	VRMp / VRMp-ab		0.1
7	9	7	125-180	80%	0%	0.4-1.8	BP	BPMFp		0.05
5	6	3	190-230	34%	18%	1.5-3.0	BPS	VOp		0.05
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
5	5	2	165-225	30%	15%	0.8-1.2	BP	-		0.1
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)								-		0
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
6	9	8	165-205	74%	61%	0.8-1.1	BPS	VRMp / BPMFp-ab		0
6	7	5	135-225	60%	41%	0.6-1.2	BP	BPMFp EXT		0.05
7	7	6	210-240	75%	56%	0.8-1.6	BPS	VRMp		0
6	5	3	115-195	43%	24%	0.4-1.0	BPS	VRMp EXT		0.06
6	5	3	115-165	43%	0%	0.5-1.3	BAU	-		0.05
8	5	4	205-270	62%	41%	1.2-2.7	BPS	VOp		0.06
7	7	4	185-240	59%	38%	0.6-1.2	BPS	VRMp		0.01
9	9	9	310-430	99%	96%	0.6-1.6	BAF	VRMf		0.05
7			300-350			0.9-1.1	BAF	VRMp-ab		0.06
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	5	4	75-165	53%	0%	0.2-1.2	BP	-		0.06
7	8	6	155-225	75%	56%	1.5-2.5	BPS	VOp		0.05
7	8	6	155-215	75%	56%	0.7-1.3	BP	BPMFp		0.01
8	9	9						VRMp		0
6	6	3	155-205	43%	24%	0.6-1.6	BPS	VRMp		0.11
7	8	7	135-180	80%	66%	0.6-2.8	BPS	BPMFp		0.05
7	7	4	155-195	59%	38%	1.1-1.4	BPS	BPMFp		0.05
6	8	6	160-205	67%	48%	0.9-1.9	BPS	VRMp / BPMFp-ab		0.1
8	8	6	150-215	79%	62%	0.5-0.9	BPS	VRMp		0
5	6	3	150-185	34%	18%	0.7-1.5	BPS	-		0.1
6	5	2	180-215	38%	21%	0.7-1.8	BPS	BPMFp		0.06
5	6	5	135-195	47%	30%	0.3-0.7	BP	BPMFp* EXT / VRMp-ab		0.06
5	5	3	145-190	34%	18%	0.5-1.0	BPS	BPMFp		0.1
6	4	2	255-310	38%	21%	0.6-1.1	BPS	VRMp		0
8	7	5	170-215	71%	52%	0.6-1.0	BP	BPMFp		0
6	7	5	165-220	60%	41%	0.8-1.5	BPS	-		0.06
6	8	6	170-210	67%	48%	0.2-0.6	BP	-		0.1
6	4	2	165-215	38%	21%	1.0-2.0	BPS	-		0
6	5	3	180-215	43%	24%	0.7-1.5	BPS	-		0.08
5	6	3	215-240	34%	18%	1.1-2.2	BPS	BPMFp		0.05
6	5	3	185-235	43%	24%	0.5-1.5	BPS	VOp		0.06
7	5	4	160-205	59%	38%	0.5-1.0	BPS	BPMFp		0.11
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
8	7	5	185-205	71%	52%	0.7-1.3	BPS	BPMFp EXT		0.05
7	7	5	205-250	67%	48%	1.3-3.2	BPS	VRMp		0
6	6	3	180-220	43%	24%	1.0-1.7	BPS	BPMFp		0.06
7	8	9		88%	81%			VRMp-ab		0
9	8	6	160-240	84%	67%	2.3-3.5	BPS	VRMp		0.05
8	8	6	165-200	79%	62%	0.8-1.5	BP	-		0
6	6	4	145-190	53%	32%	0.5-1.0	BPS	VRMo		0

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.

AB Variété inscrite au catalogue français sur la base d'essais conduits en agriculture biologique

Variété inscrite en Grande Bretagne, puis inscrite en France en 2019 suite au BREXIT.

(h) Hybride

RYTHME DE DÉVELOPPEMENT

Alternativité

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

Précocité épiation

4,5	Très tardif	0	Très tardif
5	Tardif	1	Tardif
5,5	½ tardif	2	½ tardif
6	½ tardif à ½ précoce	3	½ précoce
6,5	½ précoce	4	Précoce
7	Précoce	5	Très précoce
7,5	Très précoce	6	Ultra précoce
8	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'Intercérelles. Pour chaque variété, indication de la probabilité d'atteindre les classes « SUPÉRIEUR » et « PREMIUM » compte tenu de leurs valeurs de PS, de protéines, et de W à 11,5% de protéines.

OBTENTEURS OU REPRÉSENTANTS

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

PHYSIOLOGIE

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

PMG : 1 (très petit) à 9 (très gros)

CLASSE 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^{re} année et des données ARVALIS et ANMF à partir des échantillons du réseau CTPS 2^{ème} année.

AVIS DE L'ASSOCIATION NATIONALE DE LA MEUNERIE FRANÇAISE

VRM Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2021 (Récolte 2022)

VO Variétés en Observation

BPMF Blé Pour la Meunerie Française - Récolte 2021

p Blé panifiable

p* Ces variétés, en cumul, ne doivent pas dépasser 15% dans les mélanges BPMF panifiables

pEXT Blé panifiable à profil extensible

f Blé de force

b Blé biscuitier

ab Blé convenant à l'agriculture biologique

Source des données : CTPS/GEVES (variétés inscrites au cours de l'année) et ARVALIS - Institut du végétal (variétés étudiées en Post-Inscription)

TRÈS FAVORABLE

FAVORABLE

MOYEN

DÉFAVORABLE

TRÈS DÉFAVORABLE

BLÉS TENDRES POUR CONDUITE « BIO »

LE CHOIX S'ÉLARGIT CETTE ANNÉE ENCORE

L'évaluation des variétés dans le réseau de criblage variétal en post-inscription permet de les positionner vis-à-vis des références déjà repérées pour leur profil intéressant en AB. Côté inscription, trois nouveautés ont passé l'épreuve avec succès.



Chaque année, plusieurs variétés de blé tendre nouvellement inscrites aux catalogues français et européen sont testées en conditions « bio » dans le réseau de criblage variétal.

© Station Expé. Alsace - ARVALIS-Institut du végétal

rouille jaune, sont particulièrement appréciés, voire indispensables. Avec une collecte de blés bio majoritairement destinée à la meunerie, les variétés doivent également montrer une bonne aptitude à la panification.

DE NOUVELLES INSCRIPTIONS EN 2021

Depuis 2009, des expérimentations spéciales « Agriculture biologique » du CTPS permettent d'évaluer sur deux ans les caractéristiques agronomiques et la qualité technologique des variétés candidates à l'inscription au catalogue français dans ce système de culture. Les deux premières variétés avec la mention « Variété évaluée en condition d'agriculture biologique » ont été inscrites au catalogue officiel français en 2011. Dix ans plus tard, trois nouvelles variétés viennent alimenter ce catalogue : **Gambetto**, **LD Chaîne** et **LD Voile** (tableau 1).

Gambetto, demi-tardive à épiaison, et LD Chaîne, demi-précoce à épiaison, se distinguent par leur profil « rendement » : leur teneur en protéines est en retrait, ce qui s'explique par leur productivité élevée. Le pouvoir couvrant de ces variétés relativement courtes est correct en début de montaison puis bon à épiaison. Elles sont également résistantes aux rouilles.

Côté poids spécifique (PS), celui de Gambetto est bon tandis que celui de LD Chaîne est légèrement inférieur à la moyenne. Du côté des qualités technologiques, Gambetto a montré de l'irrégularité tant à l'alvéographe qu'en panification. LD Chaîne doit, quant à elle, dépasser 9,5 % de protéines pour que son comportement soit acceptable

Pour choisir des variétés de blé tendre qui répondront aux attentes de l'agriculture biologique (AB), quelques caractéristiques sont à retenir. La teneur en protéines reste le principal critère recherché en AB, sans pour autant être le seul. La teneur en protéines étant souvent d'autant plus faible que la productivité est élevée, le rendement en azote exporté dans le grain (QN grains) est un bon indicateur de l'efficacité d'une variété à valoriser l'azote disponible en optimisant à la fois rendement et protéines. Côté bioagresseurs, un fort pouvoir couvrant, qui limitera la compétitivité des adventices, et une bonne résistance aux rouilles, en particulier à la

UN RÉSEAU DE CIBLAGE VARIÉTAL DÉDIÉ AU BIO

Les essais du réseau de criblage variétal ont pour objectif d'évaluer le comportement agronomique et technologique des variétés en conduite biologique. Ils sont réalisés par de nombreux partenaires en France et en Belgique : coopératives, chambres d'agriculture, obtenteurs, négoce, instituts techniques, groupes de développement, INRAE. En produisant des synthèses reposant sur des données acquises en de nombreux lieux et sur plusieurs années, cette mutualisation des expérimentations constitue un atout majeur pour les producteurs. En 2021, ce réseau se réorganise avec l'arrivée de nouveaux partenaires.

tant à l'alvéographe qu'à l'essai de panification. Elle est en observation par l'Association Nationale des Meuniers de France (ANMF).

Moins productive, LD Voile semble avoir un profil plus équilibré entre rendement et protéines. Cette variété

demi-précoce à épiaison est plus haute mais moins couvrante que les deux autres inscriptions 2021. Elle est également un peu plus sensible à la rouille jaune. Son PS est, en revanche, très bon. Sur le plan de la valeur d'usage, LD Voile s'est démarquée par son très haut niveau de force boulangère qui, associé au bon taux de protéines, lui ouvrira des débouchés pour diverses applications boulangères, même les plus exigeantes. Les résultats au test de panification sont très bons et réguliers. Cette variété est à ce titre en observation par l'ANMF.

Outre les nouvelles variétés inscrites en 2021, trente variétés ont été évaluées en conditions d'agriculture biologique dans les essais de post-inscription du réseau partenarial de criblage variétal (tableau 2). Le point est fait ci-après sur le comportement des variétés les plus récentes.

REVUE DES VARIÉTÉS « PROTÉINES »

Si leurs rendements sont, en moyenne, inférieurs de 10 points à ceux des profils « de compromis », ces variétés s'illustrent par leurs teneurs en protéines élevées. Togano est devenue la référence de ce créneau.

Avec une productivité équivalente, la variété très précoce

INSCRIPTIONS 2021

NOM	Rendement (%)	Protéines (%)	QN grains (%)	Précocité à épiaison	Hauteur	Pouvoir couvrant			Maladies		Pouvoir spécifique (écart à Renan en kg/hl)	Qualité technologique Avis ANMF-ab	
						Stade tallage	Stade 1-2 nœuds	Stade épiaison	Rouille Jaune	Rouille brune			
Gambetto	116	91	106	5.5	4.5	5	4	6	7	7	0.4		
LD Chaîne	109	93	102	6.5	4	5	5	6	7	7	-1.6	VOp	
LD Voile	99	98	99	6.5	5	4	3	5	5	6	2.2	VOp	
Attlass (t)	112	93	105	6	4	4	4	5	8	6	-2.8		
Hendrix (t)	94	102	97	6	4	4	5	6		7	0.0		
Renan (t)	86	108	94	6	4	4	4	7	5	8	0.0	VRMp	BPMFp
Togano (t)	83	116	98	6	4.5	4	4	6	5	(5)	-0.1	VRMp	BPMFp

TABLEAU 1 : Caractéristiques agronomiques et technologiques des variétés de blé tendre inscrites en France en 2021 sur la base d'un dispositif d'évaluation adaptée à la production biologique. QN grains : quantité d'azote absorbé dans les grains. (t) Variété témoin. Rendement, protéines, QN grains : exprimés en pourcentages de la moyenne des variétés présentes dans le tableau. Pouvoir couvrant : note de 1 (très peu couvrant) à 9 (très couvrant). Source : essais « Variétés » conduits en agriculture biologique, réseau d'inscription CTPS/GEVES.

à épiaison **Izalco CS** trouve également sa place dans cette catégorie. Si le pouvoir couvrant de cette variété est assez faible, sa très bonne résistance à la rouille jaune et son PS élevé constituent des atouts. Izalco CS révèle une très grosse force boulangère (W) avec un bon rapport ténacité/extensibilité (P/L) à l'alvéographe. À l'essai de panification, la pâte lisse bien sans coller, elle est équilibrée à courte au façonnage, un peu élastique. Les coups de lame peuvent être parfois insuffisants mais les volumes sont d'un excellent niveau.

LES BONS COMPROMIS ENTRE RENDEMENT ET PROTÉINES

Renan, figure historique de l'agriculture biologique, et Energo sont les références sur ce créneau de compromis entre productivité et teneurs en protéines.

Wendelin, variété demi-tardive à épiaison à bon PS, révèle des QN grains nettement supérieurs à ceux de Renan, ce qui reflète un meilleur compromis rendement/protéines que cette dernière. Assez résistante à la rouille jaune, elle est moins couvrante que Renan malgré une hauteur supérieure. Testée en 2019 et 2020, sa force boulangère se situe autour de 160 à 11 % de protéines quand Renan est à 200, mais la variété semble bien monter en protéines. 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 a été placée en observation par l'ANMF.

La précocité et la hauteur de **Christoph** et d'**Aurelius** sont équivalentes à celles de Renan. En revanche, leurs pouvoirs couvrants sont moindres. À l'inverse, leurs meilleures productivités et leurs PS bien plus élevés les distinguent positivement de cette dernière. Christoph présente, de plus, un bon comportement vis-à-vis des rouilles. Ses résultats de qualité technologique en 2019 et 2020 sont

proches de Renan, avec une très bonne force boulangère de 200 à 11 % de protéines, et des P/L pouvant varier de 0,7 à 2,0 (comme Renan). En panification, son profil est court à équilibré au façonnage, et les volumes légèrement supérieurs à Renan. Cette variété a été placée en observation par l'ANMF.

Précoce à épiaison, **Geny** a été inscrite en AB en France en 2019. Son rendement est parmi les meilleurs des variétés de ce créneau, mais sa teneur en protéines est aussi un peu plus faible. Sa bonne résistance à la rouille jaune fait partie de ses points forts. Son PS est, en revanche, un peu plus faible que ceux de la plupart des références en bio. La variété présente un bon profil alvéographique, avec une force boulangère très élevée et des P/L équilibrés. La pâte hydrate moyennement au pétrissage et elle lisse peu mais ne colle pas. Au façonnage, elle manque légèrement d'allongement et est équilibrée en élasticité. La tenue à la mise au four est bonne. Les coups de lame et les volumes sont bons. Geny est classée VRM panifiable par l'ANMF.

Parmi les variétés testées depuis seulement une année en post-inscription, **Wital**, demi-précoce à épiaison, apporte environ 0,5 point de protéines de plus que Renan pour un rendement équivalent. Sa meilleure résistance à la rouille jaune et son PS plus élevé la démarquent également de la référence historique. Assez haute, elle affiche un pouvoir couvrant correct à bon.

Demi-tardive à épiaison, **Montalbano** amène de la productivité par rapport à Renan, pour des teneurs en protéines très proches. Le pouvoir couvrant de cette variété de hauteur moyenne est toutefois moindre. Son comportement vis-à-vis des rouilles est correct (rouille jaune) à très bon (rouille brune).

Emotion, demi-tardive à épiaison, est quant à elle l'une des plus productives de ce créneau. Son pouvoir couvrant est plutôt faible malgré sa taille assez haute. Son bon comportement face aux rouilles et son très bon PS seront à confirmer avec les essais 2021.

Très précoce à épiaison, **Apexus** présente un bon comportement vis-à-vis des rouilles et de bons PS. Son pouvoir couvrant est moyen au stade épi 1 cm pour devenir bon à très bon, notamment à 2 nœuds. Son rendement et ses teneurs en protéines sont globalement proches de la moyenne. Avec seulement une année d'analyses, il est trop tôt pour qualifier les caractéristiques technologiques de ces quatre variétés.

VARIÉTÉS PRODUCTIVES : QUE DEVIENNENT LES NOUVEAUTÉS ?

Les variétés « rendement » présentent des potentiels de rendement plus élevés de 10 à 15 points, en moyenne, que les variétés de compromis. Leurs teneurs en protéines sont, en revanche, régulièrement inférieures à 10,5 %, en particulier dans les milieux à faible disponibilité en azote. Ce défaut de protéines peut être compensé par un bon comportement en panification à faible teneur en protéines. Attlass est la référence historique sur ce créneau. Inscrite au catalogue français en AB en 2020, **Gwenn** est une variété demi-précoce à demi-tardive à épiaison, assez haute, avec un bon pouvoir couvrant. Son potentiel de rendement est un peu plus élevé qu'Attlass, avec des teneurs en protéines légèrement inférieures. Son comportement

vis-à-vis des rouilles est correct à bon. Son faible PS est comparable à celui d'Attlass. Gwenn apporte de la force boulangère, avec des P/L qui restent équilibrés. À l'essai de panification, les résultats semblent assez dépendants de la teneur en protéines : ils sont insuffisants en dessous de 10 % de protéines avec des défauts de pâte et de pain, puis bons à très bons au-delà de 10 %. Cette variété est inscrite sur la liste des BPMF panifiables.

PAS DE NOUVELLE VARIÉTÉ BISCUITIÈRE

Chez les blés biscuitiers, outre Numeric, deux variétés sont apparues récemment au catalogue français : **Gwastell**, en 2019 via le réseau spécifique AB, et **Hansel** en 2020. Leur point commun est leur bonne résistance à la rouille jaune. Gwastell, demi-tardive à épiaison, est plus haute qu'Hansel et présente un pouvoir couvrant supérieur en début de montaison. En revanche, Hansel, plus précoce à épiaison, se démarque par sa productivité. Évaluée au test biscuitier CTCPA, Gwastell confirme des résultats compatibles avec les attentes des utilisateurs, avec une quasi-absence de rétreint, une densité correcte et un aspect de surface satisfaisant. À ce titre elle est classée VRM biscuitier par l'ANMF. ■

VARIÉTÉS PRÉSENTES DANS LES ESSAIS 2020 DE POST-INSCRIPTION EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

NOM	Année (Pays Insc)	CARACTÉRISTIQUES AGRONOMIQUES												QUALITÉ									
		NORD				CENTRE				SUD				Précocité épiaison	Hauteur (cm)	Pouvoir couvrant		Maladies		Poids spécifique	Avis ANMF-ab		
		Nb années	Rendement	Protéines	QN grains	Nb années	Rendement	Protéines	QN grains	Nb années	Rendement	Protéines	QN grains			Stade épis 1 cm	Stade 1-2 nœuds	Stade épiaison	Rouille Jaune		Rouille brune	VRMab	BPMFab
Variétés "protéines"																							
Izalco CS	2016 (FR)					4	90	114	102	4	84	117	98	-8.9	3	3.5	4.2	5.4	++	+/-	2.2	VRMp	BPMFp
Tengri	2007 (SW)	3	84	114	97	3	81	115	95					3.4	24	3.6	4.7	6.6	++		3.3	VRMp	BPMFp
Togano (t)	2009 (SW)	9	84	112	95	9	86	115	99	8	89	112	99	0.5	3	3.8	4.3	5.5	+/-	+/-	0.3	VRMp	BPMFp
Variétés "compromis rendement / protéines"																							
Alessio	2016 (AT)	4	92	110	101	3	88	110	97	3	88	110	98	1.4	10	4.1	4.2	5.1	++	+	3.5	VRMp	BPMFp
Alicantus	2018 (AT)	2	89	109	98	2	90	109	99	2	94	106	100	-1.5	12	4.2	5.1	5.7	-	++	3.6	VOp	
Apexus	2019 (RO)	1	102	98	102	1	98	101	99	1	99	103	102	-8.1	4	4.2	5.7	6.1	(+)	+	(1.6)	VOp	
Aurelius	2016 (AT)	1	96	104	100	1	95	103	98					-1.0	(3)	3.7	4.4	5.4			(3.6)		
Christoph	2018 (AT)	2	97	105	103	2	96	104	100	1	100	101	101	0.4	0	3.5	4.0	5.3	+	+	3.4	VOp	
Emotion	2018 (AT)	1	99	102	102	1	95	104	100					3.8	13	3.3	4.9	5.3	(+)	(+)	(3.4)		
Energo (t)	2009 (AT)	8	94	106	101	7	93	105	98	8	96	103	100	-1.7	19	3.8	4.6	6.1	+/-	+	3.1		BPMFp
Geny	2019 (FR)	3	102	100	102	4	105	98	104	2	106	97	103	-4.9	3	4.3	4.9	5.5	+	+/-	-1.4	VRMp	BPMFp
Graziaro	2016 (DE)	2	98	104	102	3	89	108	96					2.8	32	4.7	5.3	6.2	+	(+)	-0.5		
Lennox	2012 (FR)	7	104	100	105	4	100	100	100	1	101	99	101	1.2	5	4.7	5.0	5.8	+	(++)	-0.6	VRMp	BPMFp
Montalbano	2016 (SW)	1	93	108	101	1	93	109	102					2.9	4	3.8	4.1	5.4	(+/-)	(++)	1.6		
Posmeda	2017 (SW)	3	100	99	101	3	98	101	100					0.9	8	4.7	4.5	5.7	+/-	+/-	1.3	VRMp	BPMFp
Renan (t)	1990 (FR)	18	87	107	94	18	88	107	94	18	90	105	94	0.0	0	3.8	5.2	6.8	+/-	+	0.0	VRMp	BPMFp
Wendelin	2018 (DE)	2	93	109	102	1	87	113	99					3.9	18	4.1	4.2	5.3	+	(+/-)	2.5	VOp	
Wital	2018 (SW)	1	89	113	102	1	88	112	100					-3.8	12	4.0	4.8	6.2	(+)	(+)	(2.3)		
Variétés "rendement"																							
Atlass (t)	2004 (FR)	17	105	93	99	16	108	94	103	15	105	93	98	-0.2	-3	4.0	4.3	5.0	++	+/-	-1.3		
Chevignon	2017 (FR)	1	119	87	102	2	114	87	100					0.8	-4	3.9	4.0	5.2	+	+/-	-2.1		BPMFp
Filon	2017 (FR)	2	108	91	99	3	113	90	103	3	111	92	102	-9.2	-7	3.9	4.7	5.4	+/-	+/-	-2.4		BPMFp
Gwenn	2020 (FR)	3	109	92	101	3	109	92	102	1	108	90	99	0.7	2	4.0	5.6	6.1	+	+/-	-1.4		BPMFp
LG Absalon	2016 (FR)					3	105	95	100	4	106	95	101	-1.8	-7	4.2	4.8	5.3	+/-	+	-0.4		BPMFp
LG Armstrong	2017 (FR)					3	105	96	102	3	103	97	100	-4.6	-11	4.0	4.2	5.5	+	+	-0.2	VRMp	BPMFp
RGT Montecarlo	2016 (ES)									1	108	96	103	-9.1	-4	5.4	4.0	5.1	+/-	(+)	0.4		
Rubisko	2012 (FR)	4	106	95	102	7	111	94	105	6	110	95	105	-1.4	-10	4.5	5.1	5.6	+	+	-2.9	VRMp	BPMFp
Winner	2018 (IT)	1	117	91	104									-3.6					+	+	(-1.8)		
Variétés biscuitières																							
Gwastell	2019 (FR)	2	95	103	99	4	95	102	97	2	98	99	97	2.4	-3	4.7	5.4	6.1	+	+/-	-1.2	VRMb	BPMFb
Hansel	2020 (FR)					1	117	92	108	1	110	93	103	-2.1	(-10)	3.5	4.9	6.2	+	++	-0.4	VOb	
Numeric	2010 (IT)	1	106	92	97	2	105	94	100	2	104	96	101	-5.8	-7	3.7	3.9	4.9	++	+	-1.5		

TABLEAU 2 : **Caractéristiques agronomiques et technologiques des variétés de blé tendre présentes dans les essais en AB en 2020.** (t) Variétés de référence. QN grains : quantité d'azote absorbée dans les grains. **Rendement, protéines, QN grains** : moyennes ajustées pluriannuelles (2003 à 2020) en pourcentages de la moyenne des variétés présentes dans les trois zones. **Précocité à épiaison, hauteur, PS** : écarts à Renan en jour, en cm et en kg/hl ; moyennes pluriannuelles. **Pouvoir couvrant** : note de 1 (très peu couvrant) à 9 (très couvrant). **Rouilles** : classements issus des observations pluriannuelles. **Avis de l'ANMF - ab** : Blés convenant à l'agriculture biologique ; VRM : Variétés recommandées par la meunerie (Semis 2021, Récolte 2022) ; VO : Variétés en observation. BPMF : Blés pour la meunerie française (Récolte 2021) ; p : Blés panifiables ; b : Blés biscuitiers. *Source : essais « Variétés conduites en agriculture biologique » de post-inscription (réseau multipartenaires co-animé ITAB/ARVALIS) et d'inscription (CTPS/GEVES).*

IMPLANTATION DU BLÉ TENDRE

DES MODALITÉS À AJUSTER AVEC PRÉCISION

Du fait de leurs capacités de compensation et de leur longue période de croissance, les cultures d'hiver se prêtent à une grande variété de techniques d'implantation. Quel que soit le système utilisé, la justesse et la précision des interventions sont déterminantes.



Le choix des techniques d'implantation se gère à l'échelle de la rotation culturale, en fonction du parc de matériels disponibles, des successions culturales et des contraintes agronomiques.

L'implantation des cultures représente souvent un poste coûteux, exigeant en main-d'œuvre et en mécanisation, et prédispose à la croissance ultérieure des plantes. Elle conditionne également de manière forte les besoins de protection des cultures. Pour ces raisons, la cohérence des choix techniques est primordiale.

Les caractéristiques physiologiques des cultures d'automne les rendent aptes, dans de nombreux cas, à être implantées dans des sols assez sommairement préparés. En effet, leur système racinaire fasciculé, le mode d'élaboration du rendement s'appuyant sur de nombreuses composantes interactives, une croissance longue laissant le temps aux plantes de s'enraciner et de constituer de la

biomasse, sont autant d'éléments contribuant à la grande souplesse d'implantation des céréales à paille d'hiver.

Toutefois, les besoins de raisonner globalement la protection des cultures, pour la gestion des adventices notamment, vient de plus en plus contrecarrer cette facilité, dans un contexte où les pratiques font de plus en plus appel à des leviers agronomiques, dont le travail du sol fait partie. Ainsi, les étapes de préparation du sol répondent autant au besoin « d'assainir » la parcelle (réaliser des faux-semis, enfouir les graines d'adventice ou réduire l'inoculum de pathogènes) qu'à celui d'enterrer les semences dans les conditions adéquates.

Le choix des techniques d'implantation se gère à l'échelle de la rotation culturale, en fonction du parc de matériels disponibles, des successions culturales et des contraintes agronomiques. Il inclut fréquemment au moins un travail profond au cours de la rotation, pour optimiser la structure du sol ou gérer les graminées adventices.

OBTENIR UNE BONNE LEVÉE

La qualité de la levée prédispose à la mise en place du potentiel des cultures : sans réellement constituer une garantie de rendement, elle est la première étape permettant d'obtenir un peuplement homogène et suffisant. Elle est conditionnée par le positionnement de la graine, en profondeur et par rapport aux éléments grossiers (mottes, cailloux, résidus végétaux) qui affectent le contact sol-graine et gênent l'émergence de la plantule. La profondeur de semis peut être ajustée, selon l'état hydrique du sol et le semoir utilisé. La quantité de résidus végétaux laissés par le précédent est à prendre en compte, en lien avec la capacité du semoir à bien

positionner la graine dans un environnement encombré. Le travail profond, dans les sols argileux en particulier, outre le fait qu'il favorise un drainage profond, peut générer un lit de semences motteux, peu favorable à la levée. L'impact de la date de semis est majeur, surtout dans le contexte actuel où les périodes trop humides succèdent aux périodes trop sèches, et où les bioagresseurs (puceons, adventices) sont parfois très présents. Les cultures semées tard en automne font fréquemment face à des conditions de semis humides qui peuvent nécessiter des adaptations telles que le décalage du semis de quelques jours et le choix d'un semis sur labour, qui peut dans certains cas élargir la fenêtre de semis. Les préconisations actuelles s'orientent donc de plus en plus vers une gestion de l'implantation à la parcelle, en adaptant conjointement la nature du travail du sol, le mode d'implantation de la culture, la date de semis, la variété, les décisions de protection sanitaire, et l'étalement des chantiers. Cette optimisation technique nécessite une grande souplesse d'adaptation de la part des producteurs, mais réduit les risques d'échec en diversifiant les situations agronomiques au sein de l'exploitation.

LABOUR : LE CHOIX DE LA POLYVALENCE

Le semis sur labour est parfois handicapé par la création de lits de semences motteux, en particulier en sols lourds. En sol léger, il peut être insuffisamment rattaché et nécessiter un tassement superficiel et homogène du sol avant le semis (grâce à l'usage d'un tasse-avant, et de pneus jumelés), pour éviter un semis trop profond. Le labour est souvent incontournable en conditions humides, lorsque l'on ne souhaite pas prendre le risque de différer le semis. Globalement, ce sont les semoirs conventionnels à socs, ou à disques, associés à un outil animé (herse rotative) ou non (vibroculteur à combiner) qui sont les plus adaptés. Le roulage après semis peut être utile, notamment sur des lits de semences creux ou motteux, pour limiter l'activité des limaces. Les outils à socs sont les plus adaptés au semis sur labour mais les disques peuvent leur être préférés, pour leur polyvalence, en cas de semis sans labour en présence significative de résidus.

DENSITÉ DE SEMIS : UN RAISONNEMENT EN TROIS ÉTAPES

L'objectif de peuplement du blé tendre en sortie d'hiver est le premier critère à prendre en compte. Il est établi régionalement et varie de 170 à 300 plantes/m² en fonction

de la date de semis et du type de sol. La densité souhaitable augmente progressivement avec la date de semis. Plus le semis est tardif, plus la période de tallage est courte. Il faut donc compenser le faible nombre de talles par pied observé en fin d'hiver par un nombre de pieds plus important.

DATE DE SEMIS : un choix lié aux conditions pédoclimatiques

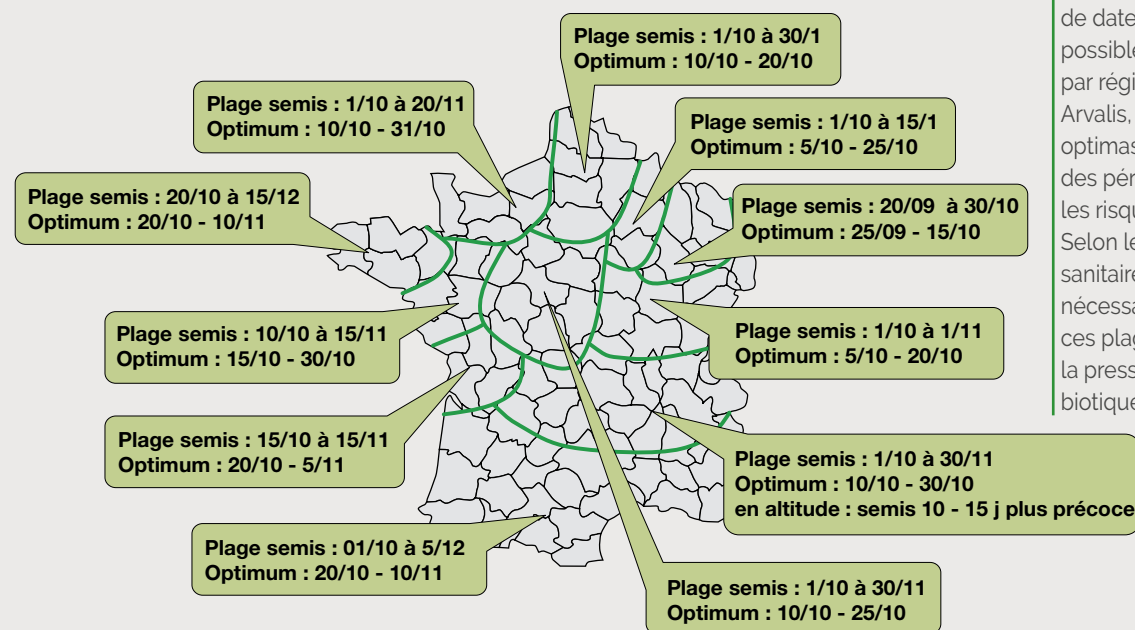


FIGURE 1 : Plages de dates de semis possibles et optimales par région (source : Arvalis, 2017). Ces optimas représentent des périodes limitant les risques climatiques. Selon le contexte sanitaire, il peut être nécessaire de dépasser ces plages pour réduire la pression de facteurs biotiques.

TRAVAIL SUPERFICIEL : une technique mieux adaptée aux semis précoces



Dans le cas d'un semis à la volée du blé, sans labour préalable, de bons résultats sont obtenus si le sol est au préalable bien nivelé. Le blé est ensuite enterré par un passage de déchaumeur (à bèches roulantes ici).

Le semis sans labour après un travail superficiel est la pratique la plus répandue pour le blé, notamment en cas de semis précoce en bonnes conditions. Cette technique

trouve ses limites principalement si le semis est tardif, dans des conditions trop humides ou encore s'il est effectué en présence de nombreux résidus végétaux avec un semoir non approprié. Derrière des précédents maïs grain ou blé tendre dont les rendements ont été élevés et dont les pailles n'ont pas été exportées, les semoirs à disques ou à dents apparaissent les mieux adaptés. Les semoirs à dents offrent un meilleur placement de la graine (contact entre le sol et la graine) mais ils sont plus sensibles au bourrage en présence de résidus longs et ils bouleversent plus le sol au semis. Le broyage des résidus et la préparation de sol sont à adapter à la capacité du semoir à passer dans les débris végétaux sans bourrage. Le semis à la volée, avec le Semavator par exemple, est une autre solution répandue après un maïs.

Les objectifs de peuplement de sortie d'hiver sont sensiblement identiques quelle que soit la variété. Une variété à « faible tallage épis », produisant peu d'épis par pied, n'a pas à être semée plus drue. De même, la densité optimale est identique pour les variétés lignées et les hybrides. Le type de sol est pris en compte dans les objectifs de peuplement, dans la mesure où il détermine la capacité des plants de blé à taller et à passer l'hiver en bon état.

Ensuite, il faut estimer les pertes probables à la levée et pendant l'hiver. Les pertes à la levée peuvent être évaluées en fonction de la faculté germinative, de la finesse du lit de semences, de la charge en cailloux, etc. La faculté germinative dépend du lot de semences et peut évoluer dans le temps. Les semences certifiées germent régulièrement à au moins 95 %. Pour les semences de ferme ou celles achetées l'année précédente, il est conseillé de déterminer ce paramètre quelques semaines avant le semis, afin d'ajuster la densité de semis. Les pertes à la levée et pendant l'hiver varient de moins de 10 %, en conditions idéales (sol limoneux, levée rapide, semis entre 2 et 3 cm de profondeur), à environ 30 %, voire plus, si les conditions sont moins bonnes (présence importante de pierres, semis tardif menant à une levée lente, excès d'eau en cours de germination...).

Enfin, le nombre de grains à semer est calculé en fonction des deux paramètres précédents, en ajoutant les pertes probables à la levée et pendant l'hiver au nombre de plants souhaité en sortie d'hiver. La dose de semis, exprimée en kg/ha, intègre le poids de mille grains des semences utilisées.

Les préconisations d'Arvalis, à retrouver notamment sur

www.arvalis-info.fr, intègrent les conditions culturales et les particularités variétales desquelles dépendent les décisions d'implantation.

ATTENTION AU POSITIONNEMENT DES GRAINES

La profondeur de semis doit être idéalement de 2,5 cm environ. Un semis trop superficiel, ou dans un sillon mal refermé, expose les semences aux ravageurs, à un éventuel manque d'eau, quand le semis est précoce, et au gel physiologique en hiver. Les semences sont également plus susceptibles de subir la toxicité de certains herbicides. En cas de semis trop profond (> 4 cm), les plantules ont une moindre capacité à lever en présence de mottes dans le lit de semences. Elles ont aussi tendance à émettre un nombre de talles plus faible et sont plus sensibles au gel mécanique (rupture du coléoptile due au gel, qui provoque la mort de la jeune plante).

Les écartements entre les lignes de semis de blé peuvent être très différents selon les exploitations. Des essais réalisés au début des années 1980 ont montré que l'avantage procuré sur le rendement par des écartements d'environ 12,5 cm, par rapport à des écartements d'environ 17,5 cm, est limité. Le gain moyen est de 1,8 q/ha et seules 40 % des situations ont montré un gain statistiquement significatif. Dans des essais réalisés en 2008-2009 et 2009-2010, les rendements obtenus avec des forts écartements (25 cm et plus) apparaissent, en moyenne, plus faibles que ceux obtenus avec des écartements inférieurs à 20 cm, notamment en situations à fort potentiel.

RENDEMENTS : quand l'implantation est réussie, peu de variations entre les techniques de semis sont constatées.

Précédent	Type de sols	Travail superficiel	Semis direct
Tous	Tous	99,1 % (34)	98,3 % (29)
Tous	Sols sains	99,4 % (26)	99,2 % (21)
	Sols humides ou hydromorphes	98,2 % (8)	95,8 % (8)
Maïs grain	Tous	99,4 % (8)	96,8 % (8)
Blé		98,9 % (7)	97,4 % (4)
Betterave sucrière		99,0 % (3)	100,2 % (3)
Colza		96,4 % (3)	99,6 % (3)
Tournesol		100,8 % (3)	101,9 % (3)
Protéagineux		99,4 % (10)	97,6 % (8)

TABLEAU 1 : Rendements relatifs moyens, exprimés en pourcentage du rendement moyen obtenu sur un sol labouré, du blé tendre d'hiver semé après différents précédents sur plusieurs types de sols, travaillés superficiellement ou non travaillés. Les essais ont été réalisés principalement en limon argileux sain, limon sain et limon hydromorphe. Essais Arvalis de 1970 à 2010.

En situations plus sèches, où le facteur limitant est l'eau, l'impact de l'écartement devient négligeable.

Surtout, l'écartement entre rangs peut répondre à des spécificités de l'exploitation. En situation de résidus végétaux importants (semis direct, semis sous couvert), il peut être préférable d'opter pour des éléments semeurs

plus écartés, qui garantissent un bon positionnement de la graine. De même, l'écartement accru entre les rangs facilite le binage et son efficacité, même si les avancées techniques en ce domaine sont importantes et permettent désormais des interventions avec des interrangs étroits.

FAUT-IL TRAVAILLER LE SOL ?

De nombreux essais ont montré les possibilités de réduire les opérations de travail du sol avant l'implantation du blé. Dans la plupart des cas, les techniques d'implantation du blé tendre d'hiver (labour, travail superficiel ou semis direct sans travail du sol), si elles sont adaptées aux conditions, donnent des résultats assez proches en matière de composantes de rendement (*tableau 1*) et de date d'apparition des stades. En semis direct, les résidus peuvent gêner le contact entre le sol et la graine. En semis sur labour, la création de mottes est susceptible de limiter les levées. C'est principalement dans les sols hydromorphes, ou derrière des précédents laissant beaucoup de résidus (maïs grain, blé), que le semis direct trouve ses limites et peut se traduire par des baisses de rendement. Elles sont cependant suffisamment faibles pour que cette technique d'implantation, moins consommatrice d'énergie et de temps de travail, donne un résultat économique satisfaisant. ■

Texte adapté de : Jérôme Labreuche, Gilles Sauzet, Jean Charles Deswarte, Damien Brun, Jean Pierre Cohan. Chap. 10 - Implantation des céréales et des oléagineux à l'automne. In « Réussir l'implantation des cultures - Enjeux agroécologiques, itinéraires techniques ». Éditions Quæ, Arvalis - Institut du végétal.

SEMIS DIRECT : ANTICIPER LA GESTION DES RÉSIDUS

Le semis direct, avec des semoirs adaptés, à disques ou à dents, donne des résultats satisfaisants à condition d'intervenir dans des conditions ressuyées (sous peine de mauvaise fermeture du sillon par les disques) et dans des débris végétaux bien répartis. Quand un semoir à dents est utilisé, les résidus du précédent, s'ils sont très abondants, doivent idéalement être courts (broyés avant le semis). Dans le cas d'un semoir à disques, la stratégie opposée sera mise en œuvre : faucher haut à la moisson et ne broyer qu'après le semis, de manière à éviter un matelas de débris au moment du semis, synonyme de risque de bourrage de résidus dans la ligne de semis. Derrière un maïs grain irrigué, les résidus, très nombreux sur la ligne de semis du maïs, pourraient être à l'origine d'un peuplement de



Une mauvaise répartition des résidus de maïs grain irrigué non broyés est pénalisante. Un broyage après le semis améliore l'homogénéité du peuplement de blé.

© J. Labreuche - ARVALIS

blé hétérogène et d'un risque de contamination des épis par la fusariose. Ces risques peuvent être nettement atténués si les résidus sont broyés après le semis du blé.

BIOCONTRÔLE SUR BLÉ TENDRE

LE SOUFRE EST LARGEMENT ADOPTÉ

Le soufre bénéficie déjà depuis très longtemps d'une autorisation de mise sur le marché sur blé pour lutter contre l'oïdium et, depuis 2019, contre la septoriose. En peu de temps, il s'est imposé comme la solution de biocontrôle la plus utilisée sur blé tendre.



La nécessité de trouver des solutions de biocontrôle a conduit à réévaluer l'intérêt du soufre, qui cumule de nombreux avantages sanitaires et environnementaux.

© D. Bouffet - ARVALIS-Institut du végétal

En 2020, deuxième année d'utilisation du soufre après l'extension d'AMM pour un usage sur septoriose, les surfaces traitées représentaient, toutes céréales confondues, plus de 250 000 ha. Bien que d'efficacité partielle, l'inscription du soufre sur la liste des produits phytosanitaires de biocontrôle a sans aucun doute contribué à son succès. Le soufre est en effet l'une des substances actives les plus représentées sur cette liste qui comprend environ 80 substances actives.

Le soufre bénéficie, de plus, d'un double avantage dans le dispositif des certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques (CEPP). En effet, les produits de la liste biocontrôle n'entrent pas dans l'assiette prise en compte dans le calcul des obligations (de réduction) liées à la mise en œuvre des CEPP. Les produits à base de soufre font, en outre, l'objet d'une « fiche action » qui permet aux distributeurs de bénéficier (en fonction des usages autorisés) de 0,04 à 0,11 CEPP par litre ou par kilo de soufre distribué. Par ailleurs, l'utilisation du soufre sur céréales participe au contrat de solutions déployé par la FNSEA et ses

partenaires. Utilisé à 2400 g/ha en substitution partielle (50 %) du premier traitement des blés, le soufre a, en effet, donné des résultats équivalents sur plusieurs années à une référence conventionnelle à sa dose pratique (100 %). Il permet donc d'économiser en théorie 0,5 IFT, ce qui, en généralisant son usage au premier traitement, représenterait plusieurs centaines de milliers de « doses unités ».

UNE COMPOSANTE À PART ENTIÈRE DU PREMIER TRAITEMENT SUR BLÉ TENDRE

En pratique, son utilisation se concentre sur le blé tendre, seul ou associé, à l'occasion du premier traitement, généralement réalisé autour du stade « 2 nœuds » de la céréale (T1). C'est à ce stade que la septoriose progresse sur les dernières feuilles qu'il est important de protéger pour garantir un bon remplissage ultérieur du grain.

Le soufre peut être utilisé seul lorsque la pression de maladie est faible sur variété sensible, et en toutes circonstances sur variété peu sensible (sauf en cas de risque de rouille jaune). En pratique, il est le plus souvent utilisé associé à un triazole, afin de renforcer son activité sur septoriose et surtout pour compléter son spectre sur rouille jaune, au cas où. Dans ces conditions, sur le plan de l'efficacité, comme du coût, il concurrence sans difficulté des solutions de type prochloraze + triazole et triazole + chlorothalonil. Les dernières utilisations de chlorothalonil étant derrière nous, les surfaces traitées avec du soufre pourraient encore progresser.

Toutefois, le principal concurrent du soufre (et par extension du biocontrôle dans le contexte de 2020) est l'impasse de traitement : ne pas traiter au T1 du blé est désormais la règle. Pour autant, l'impasse du T1 ne doit pas être

systématique mais raisonnée en fonction de la sensibilité variétale et des conditions climatiques.) Or les variétés résistantes représentent des surfaces de plus en plus importantes, et les conditions de début de printemps ont été peu favorables ces dernières années à la septoriose. La percée du biocontrôle dans ces conditions n'en est que plus remarquable !

Sur d'autres cibles comme les fusarioses de l'épi du blé ou les maladies des orges, les essais ont été jusqu'ici peu concluants, pour le soufre comme pour toutes les autres solutions de biocontrôle étudiées. Les utilisations de soufre pour d'autres usages sur céréales que la septoriose du blé devraient donc rester limitées.

Demain, le soufre devrait trouver de nouveaux partenaires avec les phosphonates. Le premier d'entre eux, un phosphonate de potassium pour un usage sur céréales, est attendu en 2022. Les associations de soufre et de phosphonates, dont les efficacités s'additionnent, ont démontré leur complémentarité sur septoriose. Le mélange, plus robuste, reste toutefois insuffisant sur rouille jaune. Il pourrait trouver sa place au premier traitement, en cas de septoriose précoce et en l'absence de rouille. Un positionnement au T2, au stade « dernière feuille », en substitution partielle du traitement conventionnel, apparaît à ce jour fragile.

UNE ACTION FONGICIDE MULTISITE

D'année en année, la résistance aux fongicides en général devient plus préoccupante. *Zymoseptoria tritici*, le champignon responsable de la septoriose, a ainsi développé des résistances totales aux benzimidazoles, aux QoI⁽¹⁾, et continue de développer des résistances aux IDM⁽¹⁾ et aux SDHI⁽¹⁾. Actuellement, seuls les fongicides multisites, c'est-à-dire qui s'attaquent selon plusieurs sites d'action à un champignon, ne sont pas concernés par la résistance. Le soufre, qui agit par contact ou par effet vapeur, a été classé comme fongicide multisite par le FRAC, mais son mode d'action est encore plus large. Il agit directement sur le champignon par blocage de la germination des spores selon plusieurs mécanismes, d'où son caractère multisite ; mais il agit aussi à la marge et de manière indirecte en stimulant les défenses de la plante. Sur le blé, en conditions contrôlées, des apports de soufre via une solution nutritive ont démontré la capacité de cet élément à réduire les attaques de septoriose, attestant d'une interaction entre santé et nutrition. ■

(1) QoI : famille de fongicides inhibiteurs du complexe mitochondrial III (face externe du cytochrome b). Ils inhibent la chaîne respiratoire des champignons. Ex : les strobilurines. IDM : famille de fongicides inhibiteurs de la déméthylation des stérols, impliqués dans la croissance des champignons. Ex : les triazoles. SDHI : famille de fongicides inhibiteurs de la succinate déshydrogénase, une enzyme de la respiration cellulaire. Ex : les carboxines.

CONDUITE DES BLÉS TENDRES ET DURS

ÉVALUER À LA PARCELLE LE RISQUE D'ERGOT

Arvalis a mis au point une grille évaluant le risque d'accumulation d'ergot dans les lots de blé dur et de blé tendre. Cette grille intègre différents facteurs de risque : la présence d'inoculum, les pratiques de désherbage des graminées et les conditions météorologiques à deux stades-clés du blé. L'objectif ? Identifier les parcelles les plus à risque « ergot » de votre exploitation afin de prendre les mesures appropriées.

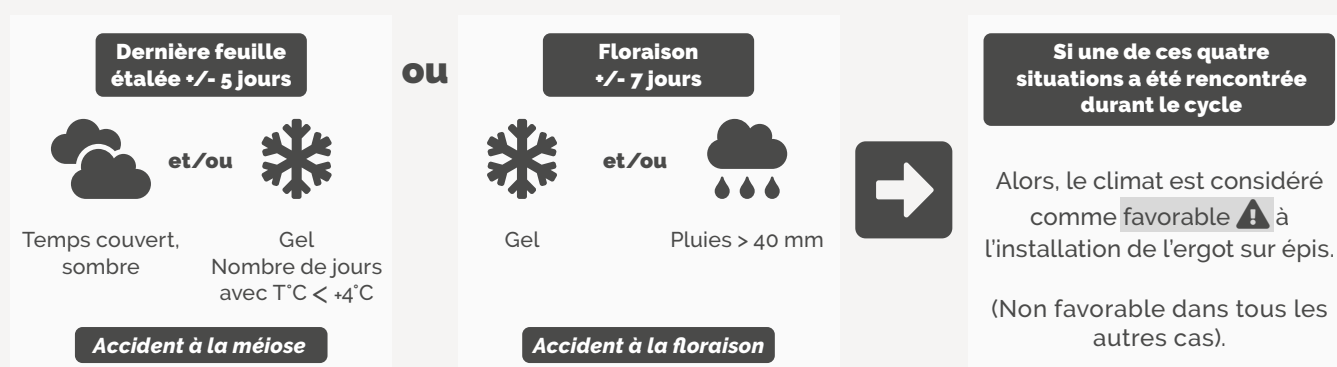
1 ÉVALUER LE NIVEAU DE L'INOCULUM

Le niveau d'inoculum risque d'être élevé s'il y a eu des attaques d'ergot dans la parcelle par le passé et/ou si les semences sont contaminées.

Présence d'ergot dans la parcelle sur les 2 dernières années	Travail du sol avant semis du blé		Présence d'ergot dans les semences de blé	RISQUE D'INOCULUM
	Superficiel (< 10 cm)	Profond (> 10 cm)		
Non	✓	✓	Non	Faible
	✓	✓	Oui	Moyen
Oui		✓	Non	Moyen
	✓		Non	Fort ⚠
	✓	✓	Oui	Fort ⚠

2 ESTIMER SI LA MÉTÉO A ÉTÉ FAVORABLE OU DÉFAVORABLE

L'installation de l'ergot sur les épis peut être favorisée par certaines conditions météorologiques survenant à la méiose (stade « Dernière feuille étalée »), ou à la floraison du blé.



3 ESTIMER LE RISQUE « ERGOT »

La grille ci-dessous estime le risque d'accumulation d'ergot dans les lots de blé tendre et de blé dur à la récolte. Utilisez les grilles ❶ et ❷ pour estimer respectivement les risques « Inoculum » et « Météo ».

Risque d'inoculum dans la parcelle	Désherbage des graminées	Climat favorable à l'installation de l'ergot	
		Non	Oui ⚠
Faible	Satisfaisant	Très faible	Faible à moyen
	Non satisfaisant	Très faible	Faible à moyen
Moyen	Satisfaisant	Très faible	Faible à moyen
	Non satisfaisant	Faible à moyen	Moyen à fort
Fort ⚠	Satisfaisant	Moyen à fort	Moyen à fort
	Non satisfaisant	Très fort ⚠	Très fort ⚠

4 RECOMMANDATIONS LIÉES À CHAQUE CLASSE DE RISQUE



LE RISQUE « ERGOT » EST MINIMUM

Il présage d'une excellente qualité sanitaire des lots vis-à-vis de la teneur en ergot. Aucune action n'est nécessaire.



LE RISQUE « ERGOT » EST FAIBLE À MOYEN OU MOYEN À FORT

- Le risque peut être minimisé par une **stratégie de désherbage antigaminées** efficace tout au long de l'année, pendant deux ans.
- L'**inoculum** présent dans la parcelle doit être maîtrisé en complément, par un travail du sol profond après la récolte qui devra être suivi d'un travail superficiel l'année suivante, et l'utilisation de semences indemnes de sclérotés.



LE RISQUE « ERGOT » EST TRÈS FORT

Modifier le système de culture.

- L'**inoculum** présent dans la parcelle doit être maîtrisé après la récolte par un travail du sol profond, qui devra être suivi d'un travail superficiel l'année suivante.
- Adapter la rotation en évitant de cultiver des céréales à paille pendant deux ans.
- Assurer en complément un **désherbage antigaminées soigné** pour éviter que l'ergot ne se réinstalle en culture.
- La fauche des bords de champ avant la floraison des graminées sauvages durant 2 ans est également recommandée, lorsqu'elle est autorisée, afin de stopper leur fonction de relais de la maladie.
- Lorsqu'il sera à nouveau possible d'implanter une céréale, utiliser **des semences indemnes de sclérotés**.

VARIÉTÉS D'ORGE D'HIVER

UN CATALOGUE DYNAMIQUE !

Arvalis fait le point sur l'actualité des variétés d'orge d'hiver. Onze nouveautés, dont cinq variétés tolérantes à la jaunisse nanisante de l'orge, enrichissent le catalogue français 2021.



© A. Fortin - ARVALIS-Institut du végétal

Testées pendant deux ans dans les épreuves d'inscription coordonnées par le GEVES, les variétés d'orge nouvellement inscrites 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. Pour le débouché fourrager, de nombreuses variétés sont disponibles, et la liste des variétés tolérantes à la jaunisse nanisante de l'orge (JNO) s'allonge.

DES ESCOURGEONS EN OBSERVATION POUR LA FILIÈRE BRASSICOLE

Parmi les variétés à six rangs (escourgeons) inscrits en 2020 (*figure 1*), **Dementiel**, **KWS Joyau** et **Mascott** sont désormais « en observation commerciale et industrielle », la deuxième étape à franchir pour le débouché brassicole. Elles ont en commun d'être précoces ou demi-précoces,

QUALITÉ TECHNOLOGIQUE : le classement des malteurs et brasseurs

Variétés	« 2 rangs »	« 6 rangs »
Préférées	Salamandre	Etincel, KWS Faro, Pixel, Visuel, Isocel, Passerel, Casino
En observation commerciale et industrielle	-	Dementiel, KWS Joyau, Mascott, Rossignola
En validation technologique	-	KWS Exquis

TABEAU 1 : Liste des variétés d'orge d'hiver préférées des malteurs et brasseurs de France (récolte 2021). 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 2021.

ESCOURGEONS INSCRITS EN 2020 : Dementiel, KWS Joyau et Mascott sont en « observation commerciale et industrielle » pour la filière brassicole

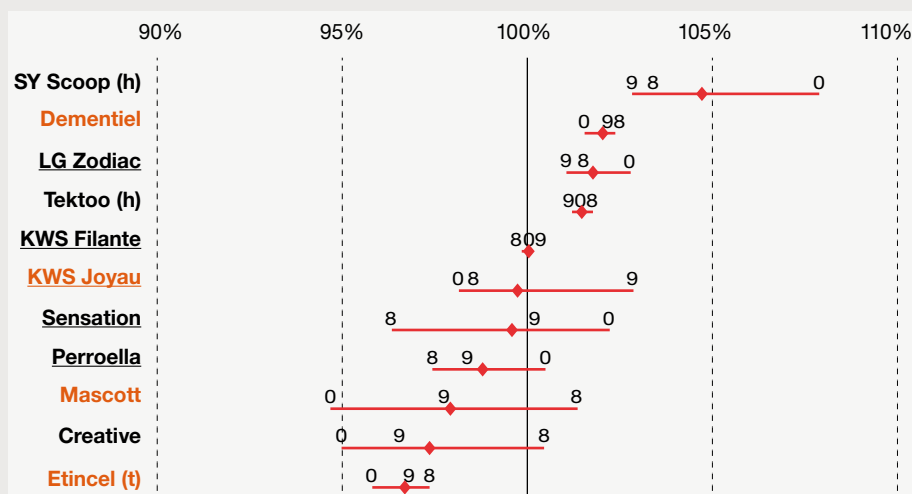


FIGURE 1 : Rendement en conduite traitée des escourgeons inscrits en 2020 dans la moitié nord de la France (zone brassicole). Les rendements sont exprimés en pourcentage des variétés présentes 3 ans. Le chiffre représente le millésime (9 = 2019) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. (h) : hybride. Soulignée : variété tolérante à la JNO. En orange : variété sur la liste des malteurs et brasseurs de France. Sources : CTPS/GEVES en 2018 et 2019, Arvalis en 2020.

de présenter un bon calibrage, de se situer dans la moyenne pour la verse et d'être assez sensibles à la rouille naine. Leur poids spécifique (PS) est bon, sauf pour Mascott.

Dementiel est assez tolérant à l'oïdium, à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose. Sa perte de rendement en l'absence de traitement fongicide est d'environ 14 q/ha. En moyenne sur trois ans (les deux années d'inscription et une année en post-inscription), il a produit 5 % de plus qu'Etincel. KWS Joyau est tolérant à la JNO, assez tolérant à la rhynchosporiose, assez résistant à l'helminthosporiose, mais assez sensible à l'oïdium ; sa perte de rendement est de 12 q/ha en moyenne en l'absence de fongicide. En moyenne sur trois ans, il produit environ 3 % de plus qu'Etincel.

Mascott est résistant à la mosaïque Y2, assez résistant à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose, mais assez sensible à l'oïdium. Il perd en moyenne 16 q/ha en l'absence de protection fongicide, comme la référence historique Etincel. Son rendement se situe au niveau de celui d'Etincel.

La validation technologique est la première étape du processus brassicole. Un seul des six nouveaux escourgeons inscrits en 2021 (figure 2) est en test : **KWS Exquis**. Cette variété demi-tardive à demi-précoce est tolérante à la JNO. Elle est assez tolérante à l'ensemble des maladies aériennes, ce qui se traduit par une perte modérée de 11 q/ha en l'absence de protection fongicide. Elle se situe dans la moyenne pour la verse. Son calibrage est très bon et son PS est bon. En moyenne pour les deux années

DEUX PROJETS EN COURS SUR LA RHYNCHOSPORIOSE ET L'HELMINTHOSPORIOSE

La gestion de ces maladies foliaires repose sur la lutte chimique et le recours à des variétés résistantes. Cependant l'efficacité des matières actives et la résistance de certaines variétés commencent à diminuer. De plus, la diversité des souches des agents pathogènes responsables de ces maladies ainsi que leur virulence sont encore assez mal connues. Face à ce constat, les projets de recherche HELMO et RHYNO⁽¹⁾, financés respectivement par le FSOV et le CASDAR, travaillent à trouver des solutions. Ces deux projets associent Arvalis, qui les pilote, INRAE et neuf entreprises semencières. Ils se sont donnés trois ans et demi pour améliorer les connaissances sur ces pathogènes et développer des outils afin de parvenir à une gestion intégrée de ces maladies. Ainsi, les données

génétiques obtenues avec HELMO conduiront à la mise au point d'un outil moléculaire d'aide au diagnostic de l'helminthosporiose ; en outre, un indicateur prenant en compte les facteurs climatiques et agronomiques (dont la sensibilité variétale) sera développé et intégré à de futurs outils d'aide à la décision, afin de ne préconiser des traitements que dans les situations le nécessitant. Enfin, les deux projets comptent élaborer des outils basés sur des marqueurs moléculaires permettant d'identifier les lignées prometteuses dans les schémas de sélection des partenaires de ces projets.

(1) Les objectifs et la stratégie du projet RHYNO sont présentés dans « Rhynchosporiose de l'orge : identifier des gènes de résistances chez les orges françaises », *Perspectives Agricoles* n°473, janvier 2020. <http://arvalis.info/23w>

ESCOURGEONS 2021 : six nouveautés, dont quatre tolérantes à la JNO

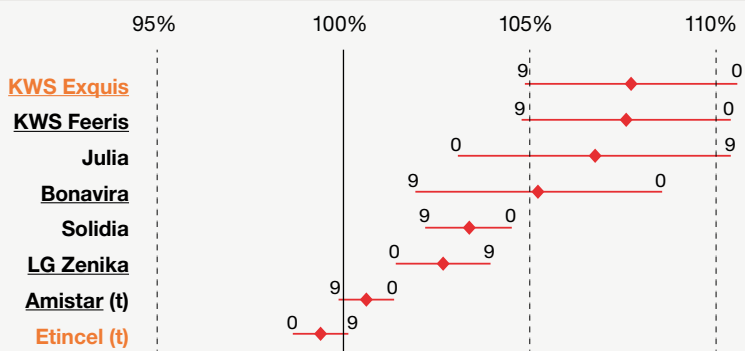


FIGURE 2 : Rendement en conduite traitée des escourgeons inscrits en 2021, dans la moitié nord de la France (zone brassicole). Les rendements sont, exprimés en pourcentage de la moyenne des témoins. Le chiffre représente le millésime (9= 2019, 0 = 2020) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. (t) : variété témoin. Soulignée : variété tolérante à la JNO. En ocre : variété sur la liste des malteurs et brasseurs de France. Sources : CTPS/GEVES.

d'inscription, elle a été très productive, avec 7 % de plus qu'Etincel.

Parmi les variétés préférées des malteurs et brasseurs de France, **Etincel**, **KWS Faro**, **Pixel** et **Visuel** sont les plus cultivées. Elles sont dans la moyenne pour la verse, sauf Etincel qui est assez sensible. En moyenne, KWS Faro produit 3 % de plus qu'Etincel, avec un très bon PS. Elle est assez résistante à l'oïdium, assez tolérante à l'helminthosporiose, mais assez sensible à la rhynchosporiose et à la rouille naine. En l'absence de protection fongicide, sa perte de rendement est de 17 q/ha en moyenne ces trois dernières années.

Pixel et Visuel sont assez sensibles à la rhynchosporiose et perdent en moyenne 14 q/ha en l'absence de fongicides. Pixel est assez résistant à la rouille naine et à l'oïdium, mais assez sensible à l'helminthosporiose. Visuel est assez tolérant à ces trois maladies. Le rendement moyen de Visuel est proche de celui d'Etincel, alors que Pixel produit en moyenne 3 % de plus.

Notons qu'**Hirondella** et **Coccinel**, des variétés tolérantes à la JNO, sont reconnues comme brassicoles par certains malteurs et brasseurs.

DE NOMBREUSES VARIÉTÉS FOURRAGÈRES SONT TOLÉRANTES À LA JAUNISSE NANISANTE...

Idilic et **LG Caiman** sont les seules variétés d'orge « 2 rangs » tolérantes à la JNO inscrites au catalogue français. Elles sont assez sensibles à la verse, assez tolérantes à l'helminthosporiose et à la rouille naine, avec une perte moyenne de 14 q/ha en l'absence de protection fongicide. Leur PS est très bon. Idilic est demi précoce à demi tardive, assez tolérante à la rhynchosporiose et à l'oïdium. LG Caiman est demi-tardive, résistante à l'oïdium, mais sensible à la rhynchosporiose. Lors des deux années d'essais pour l'inscription, Idilic a produit en moyenne 3 % de plus que

KWS Cassia, et LG Caiman 7 % de plus.

Orione et **Spazio** sont des orges « 2 rangs » du catalogue européen tolérantes à la JNO. Spazio est très précoce, avec un très bon PS. Dans les zones fourragères de l'ouest et du sud de la France, elle produit en moyenne 3 % de plus que KWS Cassia. Orione est demi-précoce avec un bon PS.

Parmi les escourgeons inscrits en 2021 (figure 2) figurent trois variétés fourragères tolérantes à la JNO : **Bonavira**, **KWS Feeris** et **LG Zenika**. Elles sont dans la moyenne pour la verse. En moyenne des deux années d'essais d'inscription, Bonavira a produit 5 % de plus qu'Etincel, KWS Feeris, 7 % de plus et LG Zenika, 3 % de plus. En l'absence de protection fongicide, Bonavira et KWS Feeris perdent 16 q/ha, LG Zenika, 11 q/ha.

Bonavira est demi-précoce avec un PS moyen ; cet escourgeon est assez résistante à l'oïdium, assez tolérant à l'helminthosporiose, 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 assez



Il est souvent possible de n'appliquer qu'un traitement fongicide sur les variétés d'orges avec un bon niveau de tolérance aux maladies aériennes.

© N. Cornec - ARVALIS-Institut du végétal

sensible aux autres maladies. LG Zenika est très précoce, avec un PS moyen et un bon comportement vis-à-vis des maladies aériennes. 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. Parmi les inscriptions 2020, les escourgeons fourragers **KWS Filante**, **LG Zodiac**, **Perroella** et **Sensation** (figure 1) sont tolérants à la JNO. Ces escourgeons ont en commun d'être assez résistants à l'oïdium, assez tolérants à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose. Ils sont très précoces, sauf Perroella qui est demi-précoce, et sont dans la moyenne pour la verse, sauf LG Zodiac qui y est assez sensible. Perroella et Sensation sont assez tolérants à la rouille naine, alors que KWS Filante et LG Zodiac y sont assez sensibles. Côté productivité, LG Zodiac produit environ 6 % de plus qu'Etincel dans les zones fourragères de l'ouest et du sud de la France ainsi qu'en Hauts-de-France et Normandie. Perroella, testée uniquement dans la zone brassicole, produit 3 % de plus qu'Etincel. Sensation performe surtout dans la zone brassicole, avec 4 % de plus qu'Etincel.

La variété européenne **LG Zebra**, tolérante à la JNO, est très précoce à l'épiaison, avec un bon PS. Elle est dans la moyenne pour la verse, assez résistante 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 11 q/ha. En 2020, elle a été productive dans les zones où elle a été testée, avec 6 % de plus qu'Etincel dans le nord de la France, et 10 % de plus dans le sud.

D'autres escourgeons fourragers tolérants à la JNO sont disponibles pour les agriculteurs. On peut citer **Amistar**, **KWS Jaguar**, **Margaux** et **Rafaëla**.

...MAIS QUELQUES VARIÉTÉS FOURRAGÈRES RÉCENTES Y RESTENT SENSIBLES

Les orges « 2 rangs » nouvellement inscrites (figure 3), **LG Campus**, **Marquise**, **Noblesse** et **SU Laubella** produisent en moyenne 6 à 8 % de plus que KWS Cassia. Elles ont un très bon PS et un assez bon comportement vis-à-vis des maladies, excepté leur sensibilité à la JNO et la sensibilité de Noblesse à la rouille naine. LG Campus et Noblesse sont demi-précoces, SU Laubella, précoce et Marquise, très précoce. Marquise et Noblesse sont assez tolérantes à la verse, alors que LG Campus se situe dans la moyenne et que SU Laubella y est assez sensible.

Les nouveaux escourgeons **Julia** et **Solida**, présentent un PS moyen. Julia montre globalement un bon

ORGES À DEUX RANGS 2021 : une nouvelle variété tolérante à la JNO vient d'être inscrite

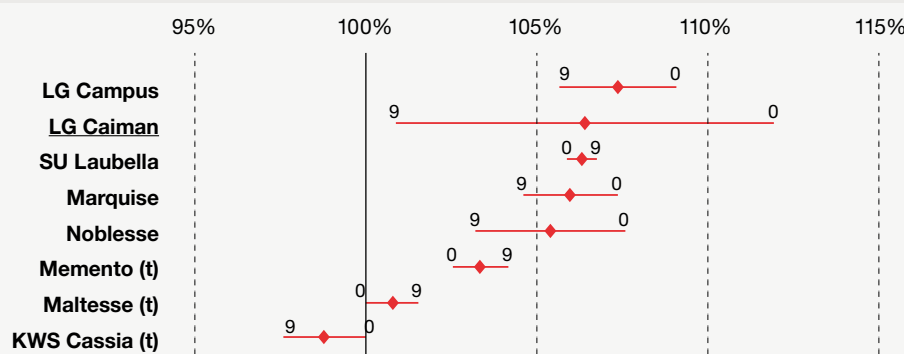


FIGURE 3 : Rendement en conduite traitée des orges d'hiver à deux rangs, exprimé en pourcentage de la moyenne des témoins. Le chiffre représente le millésime (0 = 2020) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. Soulignée : variété tolérante à la JNO. Sources : CTPS/GEVES.

comportement vis-à-vis des maladies. Solida est très précoce et assez tolérante à l'oïdium et à la rhynchosporiose, mais assez sensible aux autres maladies.

Parmi les inscriptions 2020, les orges « 2 rangs », **KWS Hawking**, **LG Globetrotter** et **Terravista** ont un très bon PS et un bon comportement vis-à-vis des maladies (hors JNO). KWS Hawking et Terravista sont dans la moyenne pour la verse tandis que LG Globetrotter y est

assez sensible. L'escourgeon **Creative** est précoce avec un très bon PS ; il est dans la moyenne pour la verse et a un bon profil vis-à-vis des maladies. **SY Scoop** est un hybride demi-précoce, avec un bon PS, un bon profil maladies et un rendement supérieur à Tektoo d'environ 3 % dans le nord de la France et de 5-6 % dans l'ouest et le sud. Il ne perd en moyenne que 10 q/ha en l'absence de protection fongicide. ■

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

			Rendement (traité)		Caractéristiques agronomiques										Qualité			
NOM	Obtenteur/ Représentant	Année d'inscription	Nb d'Années	Centre, Ile-de-France, Nord et Est (% KWS FARO)	Précocité à épiaison	Froid	Verse	Oïdium *	Rhynchosporiose	Helminthosporiose	Rouille naine *	Ramulariose	Nuisibilité globale maladies ⁽¹⁾	Mosaïque VMJO2	Jaunisse nanisante	PS	Protéines	Avis Malterie (CBMO)
BONAVIRA	SU	2021	2	102	6.5	(7)	5.5	7	5	6	4	6	4		T	5		
COCCINEL	SEC	2019	4	100	7	7	5	7	6	6	7	5	6		T	4	4	
CREATIVE	LD	2020	3	96	7	5.5	5.5	6	6	7	6	5	6			7	4	
DEMENTIEL	SEC	2020	3	102	6.5	4.5	5.5	6	6	6	5	5	4			6	4	Obs 1
ETINCEL	SEC	2012	6	97	7	5	5	7	4	5	6	6	4			6	4	Préf
HIRONDELLA	SU	DK-18	4	96	6.5		6	5	5	6	5		5		T	5		
JULIA	DSV	2021	2	103	6.5	(7)	6	7	6	6	6	5	6			5	4	
KWS BORRELLY	KWM	2018	4	101	7.5	5	5.5	7	7	5	6	6	5		T	6	4	
KWS EXQUIS	KWM	2021	2	105	6	(7.5)	6	6	6	6	6	6	7		T	6	4	Val
KWS FARO	KWM	2018	5	100	7	7.5	6	7	5	6	5	6	4			7	4	Préf
KWS FEERIS	KWM	2021	2	105	6.5	(7)	6	4	6	5	5	5	5		T	6	4	
KWS FILANTE	KWM	2020	3	101	7.5	5.5	5.5	7	7	6	5	5	5		T	6	4	
KWS JAGUAR	KWM	2019	4	100	7.5	2.5	5	6	6	6	6	7	6		T	6	4	
KWS JOYAU	KWM	2020	3	99	7	5	6	5	6	7	5	6	6		T	6	4.5	Obs 1
LG ZEBRA	LG	BE-18	2	102	7.5		6	7	(5)	5	(7)		6		T	6		
LG ZENIKA	LG	2021	2	101	7.5	(6)	6	7	7	6	6	6	7	R	T	5	4.5	
LG ZODIAC	LG	2020	3	101	7.5	3.5	4.5	7	6	6	4	6	3		T	5	4.5	
MARGAUX	UNI	2018	5	98	6.5	6	5	6	6	6	5	5	5		T	7	4	
MASCOTT	UNI	2020	3	97	6.5	5.5	6	5	7	7	5	5	4	R		4	4	Obs 1
PERROELLA	SU	2020	3	99	6.5	6.5	5.5	7	6	7	6	5	5		T	5	4	
PIXEL	SEC	2017	6	100	6.5	(5)	5.5	7	5	5	7	5	5			5	4	Préf*
SENSATION	DSV	2020	3	101	8	7.5	5.5	7	6	6	6	5	6	R	T	6	4	
SOLIDA	DSV	2021	2	101	8	(7)	5.5	6	6	4	5	5	7			5	4	
SY SCOOP (h)	SF	2020	3	105	6.5	6	5.5	7	6	7	7	6	7			6	4	
TEKTOO (h)	SYN	2015	6	102	6	(4)	6	7	7	6	6	6	6			6	4	
VISUEL	SEC	2017	6	98	7.5	(4)	5.5	6	5	6	6	5	5			6	4	Préf*

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'ins- cription	Nb d'Années	Ouest et sud (% LG Casting + Memento)	Précocité à épiaison	Froid	Verse	Oïdium *	Rhynchos- poriose	Helminthos- poriose	Rouille naine *	Ramulariose	Nuisibilité globale mala- dies ⁽¹⁾	Jaunisse Nanisante	PS	Protéines
IDILIC	SEC	2020	2	97	6	5.5	5	6	6	6	6		6	T	7	4
KWS HAWKING	KWM	2020	3	98	6	4.5	6	6	6	6	6		6		7	4
LG CAIMAN	LG	2021	2	99	5.5	(6.5)	5	8	(4)	6	6		5	T	7	
LG CAMPUS	LG	2021	2	98	6	(6)	5.5	6	(7)	6	6		7		7	
LG CASTING	LG	2017	6	101	6.5	(5.5)	5.5	7	6	7	6	5	5		7	4.5
LG GLOBETROTTER	LG	2020	3	93	5.5	5.5	5	7	7	7	7		8		7	4
MARQUISE	UNI	2021	2	99	7.5	(7)	6.5	6	(6)	6	6		7		7	
MEMENTO	SEC	2017	6	99	6	(5)	5.5	5	7	6	7	6	6		8	4.5
NOBLESSE	SEC	2021	2	100	6.5	(6)	6.5	8	(6)	6	5		7		7	4
ORIONE	AO	IT-18	1	98	6.5									T	6	
SPAZIO	SP	IT-18	2	96	7.5			(6)		5			(6)	T	8	
SU LAUBELLA	SU	2021	2	103	7	(6.5)	5	8	(7)	7	6		6		7	
TERRAVISTA	LD	2020	3	93	6.5	7	6	7	6	6	7		8		8	4

LÉGENDE COMMUNE

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 9 (excellent) à 1 (très mauvais) et par le code couleur suivant :

■ Favorable ■ Moyen
■ Défavorable ■ Très défavorable

(l) La note doit être confirmée par des observations supplémentaires

(h) Variété hybride

Précocité épiaison : de 1 (très tardif) à 9 (précoce)

Poids spécifique (PS) : de 1 (faible) à 9 (élevé)

Résistance aux accidents et aux maladies

De 1 (très sensible) à 9 (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

Sources des données : CTPS/GEVES (variétés inscrites au cours l'année) et ARVALIS (variétés étudiées en post-inscription).

COLZA

LES STRATÉGIES DE DÉSHÉRBAGE MIXTE À EXPÉRIMENTER

Le désherbage mécanique du colza peut compléter et permettre d'alléger les traitements herbicides. Comment procéder ? Revue des stratégies issues de l'expertise de Terres Inovia et des résultats d'essais.



Bineuse sur colza

Il est possible de construire des stratégies de désherbage du colza qui combinent à la fois l'utilisation d'outils de désherbage mécanique et l'emploi de quelques herbicides. Mécanique et chimique se complètent et permettent de mettre en place des programmes de désherbage cohérents et plus économes en herbicides.

QUELQUES PRINCIPES À APPLIQUER

Si le colza est semé au monograin à un écartement supérieur à 45 cm, la bineuse devient l'outil incontournable en désherbage mixte. Elle a montré son efficacité davantage sur dicotylédones que sur graminées, à des taux respectifs de 63% et 54% d'après une compilation des résultats d'essais menés entre 1992 et 2011. Elle peut s'envisager sur tous types de flore, de préférence sur des adventices au stade jeune.

Dans la plupart des résultats d'essais, la herse étrille se montre plus efficace que la houe rotative. En situation de sol non limoneux, elle est donc à privilégier. La houe rotative peut la remplacer sur sol peu battant à battant, mais sur sol très battant, aucun outil ne sera pertinent. Il faudra alors intervenir sur des adventices dicotylédones très

LES DIFFÉRENTES STRATÉGIES POSSIBLES DE DÉSHÉRBAGE MIXTE

Dicotylédones : pression faible à moyenne
Graminées : parcelles sans difficultés



Figure 1- Source : Terres Inovia

jeunes (stades fil blanc à 2 feuilles). Sur graminées, ces outils ne sont pas suffisamment satisfaisants.

Enfin, les solutions herbicides de post-levée sur colza offrent des possibilités de rattrapage complet qui peuvent succéder à des programmes allégés ou en cas d'impasse du désherbage mécanique par manque de jours disponibles, par exemple.

DES STRATÉGIES À ADAPTER SELON LA FLORE ATTENDUE

Les stratégies de désherbage mixte se raisonnent majoritairement selon deux critères : le niveau de pression des graminées et celui des dicotylédones. Comme les graminées sont plus difficilement atteignables par le désherbage mécanique, il est judicieux de ne faire intervenir les outils que dans les situations de faible pression de graminées. En effet, en situations plus sévères, les herbicides de pré-semis et pré-levée seront nécessaires. En cas de forte pression graminée, il n'y a donc pas de marge de réduction des herbicides.

DÉSHERBAGE MÉCANIQUE : À QUEL MOMENT UTILISER LES OUTILS

Stade du colza							
	Prélevée	A Cotylédons	B1 1 feuille	B2 2 feuilles	B3 3 feuilles	B4 4 feuilles	B5 à C1-C2 5 feuilles à reprise de végétation
Houe rotative*							(1)
Herse étrille*					(2)		
Bineuse					(3)		

- Passage adapté au stade du colza
- Passage déconseillé
- Passage à proscrire

* En prévision des passages en plein, augmentez la densité de semis de 10% et semez un peu plus profond pour limiter l'impact sur le peuplement du colza.

(1) Attention, passage tardif : observez bien le stade des adventices !

(2) Veillez à ne pas être trop agressif !

(3) Équipement protégé-plants.

Figure 2 : Sur colza, il est possible d'intervenir avec la herse étrille en post-semis et pré-levée lorsque la graine est encore sèche. Ensuite, les stades graine en germination, cotylédons et 1-2 feuilles sont plus sensibles, il vaut donc mieux éviter de passer la herse étrille à ces moments-là. Celle-ci, comme la bineuse, peut être utilisée à partir de 3-4 feuilles du colza jusqu'à reprise de la végétation, en privilégiant les interventions sur des adventices aux stades jeunes et par temps séchant.
Source : Terres Inovia.

Les programmes choisis dépendent du niveau de pression des dicotylédones. Dans toutes les situations, avec la présence (faible ou forte) de dicotylédones et une faible pression de graminées, deux types de stratégies mixtes sont réalisables (voir figure 1). La première consiste à faire une pré-levée économique (métazachlore à 1,2 ou 1,5 L/ha, Colzor Uno ou Springbok 2 L/ha, pour un coût allant de 35 à 45 €/ha) suivie d'une intervention mécanique (herse étrille ou binage) à 4-6 feuilles du colza si nécessaire. Exceptionnellement, si la situation est beaucoup plus complexe (flore en plus forte pression, très diversifiée), le choix pourra se porter sur des herbicides de type Novall (2 L/ha) ou Colzor Trio (3 L/ha).

Autre stratégie possible : faire l'impasse sur la pré-levée (sans aucun passage), puis opérer un binage à 4-6 feuilles. Cette stratégie peut être choisie, par exemple, pour les aires d'alimentation de captage (AAC) car elle vise à réduire le recours aux herbicides de pré-levée à base de métazachlore ou de dimétachlore. Un rattrapage est alors possible en cas d'échec ou s'il est nécessaire de peaufiner le désherbage. Il sera positionné début novembre avec différentes possibilités de programmes herbicides : Kerb, Kerb+Fox, Ielo, Ielo + Fox, Ielo + Callisto, Mozzar 0,25 L/ha, Mozzar 0,25 L/ha + Kerb (attention aux précautions pour les mélanges).

DIMINUER LE TAUX D'UTILISATION DES HERBICIDES

Quelles que soient les situations, la deuxième stratégie (pas de pré-levée, puis binage) est réservée au binage car la herse étrille n'est pas suffisante dans les situations où il n'y a pas eu d'herbicides de pré-levée au préalable. En effet, les adventices, n'ayant pas été touchées avant le stade 4-6 feuilles du colza, sont trop développées pour que l'on puisse espérer une efficacité significative de la herse étrille. La bineuse, en revanche, fera mieux à ce stade. Il faut toutefois nuancer ce principe dans les situations sans géranium, capselle (ou autre crucifère levant tôt) ou mercuriale. Il en est de même pour les situations où le colza a été semé tôt : s'il arrive au stade 4 feuilles très tôt, il y aura des possibilités d'intervention mécanique à une période où les adventices sont très jeunes et sont sensibles à la herse étrille, alors celle-ci peut être tentée, sans pré-levée préalable, à 4 feuilles du colza. Mais cette situation n'est, hélas, pas si fréquente.

Ainsi, dans ces stratégies, le désherbage mécanique peut apporter un bénéfice concernant le tir à vue tactique : sans forcément viser la baisse de dose, il permet de diminuer le taux d'utilisation d'herbicides en choisissant des programmes plus légers (herbicides moins coûteux) ou en faisant quelques impasses. ■

COLZA

LES VARIÉTÉS ÉVALUÉES PAR TERRES INOVIA

Terres Inovia présente les résultats d'évaluation des variétés de 2020 dans un réseau de 75 essais. Ils sont le fruit d'un travail statistique et agronomique rigoureux.

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.

Le réseau est composé d'une seule série variétale, avec uniquement des hybrides restaurés. Elle comprend des témoins : les variétés en 2^{ème} année (2A) et les nouveautés (1A). Un second réseau d'une dizaine de lieux est composé de variétés issues du catalogue européen. 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.

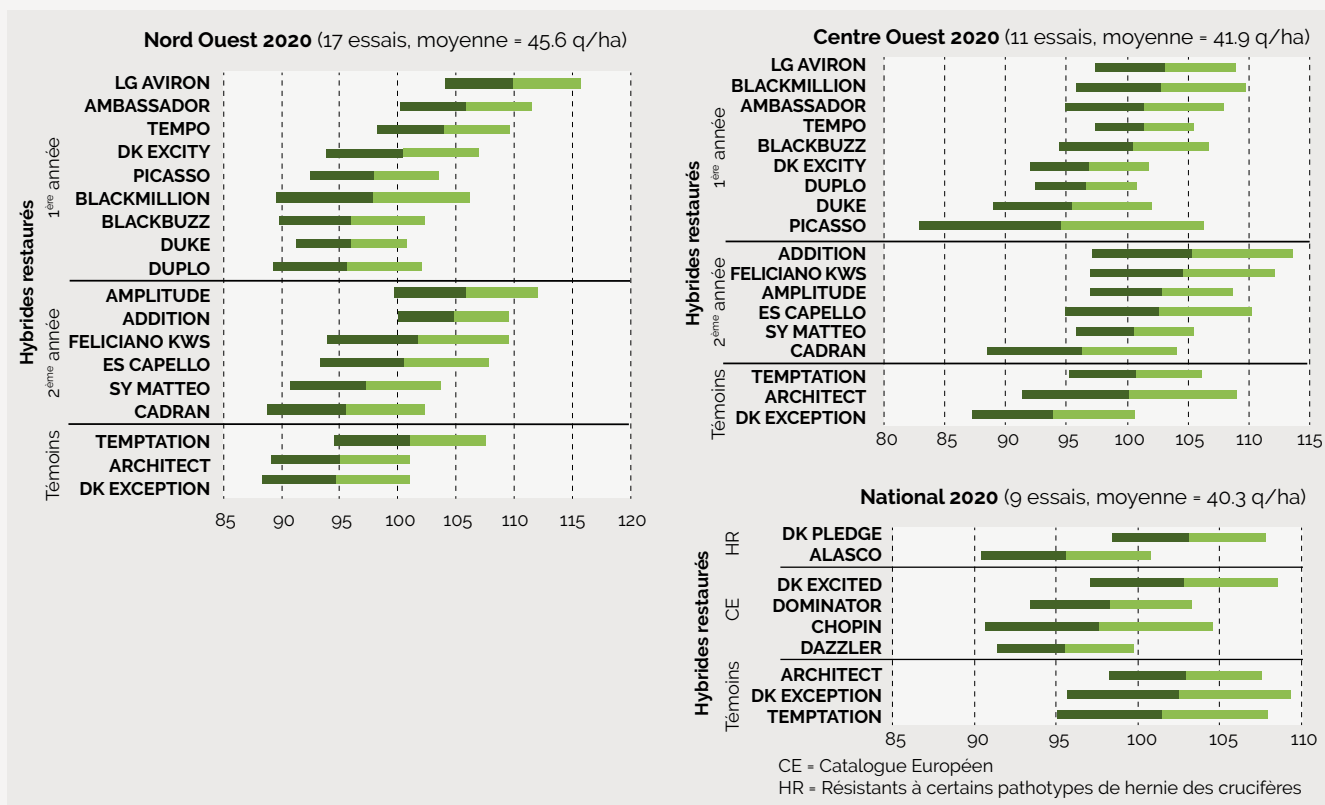
Le réseau est composé de 75 essais, réalisés en étroite collaboration avec des partenaires du développement agricole : organismes stockeurs, organismes

professionnels agricoles, ainsi que l'UFS (Union Française des Semenciers).

Le tableau présente les principales caractéristiques des variétés évaluées en 2020. 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 :

- Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Haute-Normandie, Basse-Normandie, Bretagne : résultats Nord-Ouest
- Poitou-Charentes, Pays de la Loire, Limousin : résultats Centre-Ouest
- Toutes régions : résultats réseau restreint national. ■



Statut	VARIÉTÉ	Année & pays d'inscription	Représentant	Résistance partielle TuYV	Sensibilité phoma	Dernière année d'évaluation phoma	Résistance spécifique présente	Résistance quanti exclusive	Sensibilité Cylindrosporiuse	Sensibilité à l'élongation	Sensibilité à la verse	Précocité reprise	Précocité floraison	Précocité à maturité	Hauteur	Richesse en huile	Teneur en glucosinolates
2A	ADDITION	2018 - F	Soufflet Seeds	oui	PS	2018	Rlm3		PS	Fo	TPS	I	MT	MT	H	M	E
1A	AMBASSADOR	2019 - F	LG Semences	oui	TPS	2019	Rlm7		PS/TPS*	M	TPS	I	MT	MP	H	M	M
2A	AMPLITUDE	2018 - F	LG Semences	oui	TPS	2018	Rlm3, Rlm7		PS	Fo	PS	I	MP	MP	TH	M	M
T	ARCHITECT	2016 - F	LG Semences	oui	TPS	2018		oui	AS	Fo	TPS	I	MT	MP	H	E	E
1A	BLACKBUZZ	2019 - F	Semences de France		TPS	2019		oui	AS	M	TPS	I	MT	MT	H	M	M
1A	BLACKMILLION	2019 - F	Semences de France		PS/TPS*	2019		oui	PS	M	TPS	I	MP	MP	H	TE	M
2A	CADRAN	2018 - F	RAGT Semences	oui	TPS	2018	Rlm7		AS	Fo	TPS	P	P	MP	H	E	F
T	DK EXCEPTION	2014 - F	Dekalb		PS	2020	Rlm7		AS	M	PS	I	MP	MT	H	M	M
1A	DK EXCITY	2019 - F	Dekalb		TPS*	2019	Rlm3, Rlm7		PS	M	TPS	I	MP	MP	H	E	M
1A	DUKE	2019 - F	D.S.V.	oui	TPS	2019	Rlm7		AS/PS*	Fo	TPS	I	P	MP	H	TE	E
1A	DUPLO ⁽¹⁾	2019 - F	BASF	oui	TPS	2019	Rlm7		AS	Fo	PS	I	MP	MP	H	TE	M
2A	ES CAPELLO	2018 - F	Euralis Semences		TPS	2018	Rlm7		PS	M	TPS	I	T	MP	H	E	E
2A	FELICIANO KWS	2018 - F	KWS Maïs France	oui	TPS	2018	Rlm3?, RlmS		PS	Fo	TPS	P	MP	MP	TH	E	E
1A	LG AVIRON	2019 - F	LG Semences	oui	TPS	2019	Rlm3, Rlm7		TPS	M	TPS	I	MP	MP	H	M	F
1A	PICASSO	2019 - F	RAGT Semences	oui	TPS	2019	Rlm7		AS	Fo	PS	P	P	MP	H	M	E
2A	SY MATTEO	2018 - F	Syngenta		TPS	2018		oui	AS/PS*	Fo	PS	I	MT	MP	H	M	E
1A	TEMPO	2019 - F	RAGT Semences	oui	TPS	2019	Rlm3		PS*	M	TPS	I	MT	MT	H	M	E
T	TEMPTATION	2017 - F	BASF	oui	TPS	2018	Rlm3		AS	M	TPS	T	MT	MT	H	E	M
CE	CHOPIN ⁽¹⁾	2018 - Pl	BASF	oui	TPS	2020	Rlm3		-	F/M*	PS	I	MT	MP	H	E	TE
CE	DAZZLER ⁽¹⁾	2019 - Dk	BASF	oui	TPS	2020	Rlm3, Rlm7		AS	M	TPS	I	P	MP	H	E	M
CE	DK EXCITED	2020 - Pl	Dekalb	oui	TPS	2020	Rlm7		AS/PS*	M	PS	I	MP	MP	H	E	E
CE	DOMINATOR ⁽¹⁾	2019 - Pl	D.S.V.	oui	TPS	2020	Rlm3, RlmS		-	M	TPS	T	MT	MT	H	M	M
HR	ALASCO	2017 - Pl	LG Semences		PS	2018		oui	PS*	Fo	TPS	I	MT	MT	H	M	M
	DK PLEDGE	2019 - F	Dekalb		TPS	2020	Rlm3		PS*	Fo	PS/TPS*	P	MP	MP	TH	F	M

Statut

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

Variété

(1) les variétés DUPLO, CHOPIN, DAZZLER, DOMINATOR ne seront pas commercialisées en France

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

H Haute
 TH Très haute

Richesse en huile

F Faible
 M Moyenne
 E Elevée
 TE Elevée

Teneur

en glucosinolates
 F Faible
 M Moyenne
 E Elevée
 TE Elevée

TPS Très peu sensible
 PS Peu sensible
 AS Assez sensible

* à confirmer

Précocité de reprise

I Intermédiaire
 P Précoce
 T Tardive

ENCORE INDÉCIS DANS VOTRE CHOIX VARIÉTAL ? Rendez-vous sur Myvar.fr pour consulter les variétés recommandées par Terres Inovia



La prise en compte du contexte climatique et sanitaire local est capitale pour profiter au mieux du progrès génétique et bénéficier du potentiel de production du colza. Terres Inovia vous propose des listes recommandées de variétés adaptées à des bassins climatiques et sanitaires cohérents. Ces listes ont été élaborées à partir des résultats variétés obtenus dans le cadre des essais de post-inscription conduits par Terres Inovia et ses partenaires. Rendez-vous sur www.myvar.fr pour consulter les pré-listes recommandées puis, à la récolte, pour les listes définitives.

PROTÉAGINEUX

UN NOUVEL OUTIL POUR MIEUX GÉRER LE RISQUE APHANOMYCES

L'aphanomyces, encore appelée pourriture racinaire, est la maladie tellurique la plus nuisible sur pois de printemps. L'agent pathogène, *Aphanomyces euteiches*, peut se conserver 10 à 20 ans dans le sol.

Lorsque les conditions climatiques sont favorables (printemps doux et pluvieux), l'aphanomyces pénètre dans le système racinaire et s'y multiplie, occasionnant une pourriture des tissus, qui perturbe la nutrition et, par conséquent, la croissance et le développement des plantes.

UNE MALADIE PARTICULIÈREMENT NUISIBLE AU POIS DE PRINTEMPS

Si l'attaque est importante, les plantes jaunissent, se nanifient et des foyers de maladie apparaissent dans la parcelle. La nuisibilité dépend du niveau de contamination de la parcelle et des conditions climatiques. Elle est d'autant plus importante que la culture est attaquée à un stade jeune. Le pois d'hiver, proche de la floraison lorsque les conditions climatiques sont favorables, échappe partiellement à cette maladie et est généralement peu impacté. En revanche les pertes de rendement peuvent atteindre 100% pour le pois de printemps.

EVALUER LE POTENTIEL INFECTIEUX

S'il n'existe actuellement aucune méthode de lutte, il est possible de gérer durablement le risque à partir de la connaissance du niveau de potentiel infectieux de la parcelle. Le pois de printemps en particulier, très sensible à la maladie, ne doit par exemple pas être cultivé lorsque le potentiel infectieux est supérieur à 1 sur une échelle allant de 0 (agent pathogène non détecté) à 5 (parcelle fortement contaminée). Au-delà de ce seuil, le risque de perte de rendement est élevé, en particulier si les conditions climatiques sont favorables. La connaissance du potentiel infectieux permet également de choisir les autres légumineuses qui peuvent être cultivées sans risque sur la parcelle, que ce soit en culture principale, en couvert ou encore en plantes compagnes. Le



pathogène peut, en effet, infecter plusieurs espèces de légumineuses. Il existe toutefois des différences de sensibilité importantes entre les espèces, voire parfois entre variétés au sein même d'une espèce.

Jusqu'à présent, seul un test biologique (le test Aphanomyces) réalisé à partir d'un échantillon de sol, permettrait de connaître ce potentiel infectieux. Récemment, Terres Inovia a développé un nouvel outil nommé Eva. Disponible gratuitement en ligne⁽¹⁾, il permet désormais d'évaluer le risque aphanomyces à partir d'un certain nombre d'informations (département, historique en pois, type de sol, irrigation). L'outil classe la parcelle dans un risque faible ou élevé, et oriente l'utilisateur dans ses choix afin de préserver le rendement en pois et l'état sanitaire de la parcelle. Le test biologique Aphanomyces reste intéressant à utiliser. Il est en effet complémentaire de l'outil Eva puisqu'il permet de connaître précisément le potentiel infectieux de la parcelle et d'affiner les choix, en particulier si la parcelle est classée en risque élevé. ■

www.terresinovia.fr/p/eva-evaluation-du-risque-aphanomyces

PROTÉAGINEUX

LES CLÉS POUR RÉUSSIR LA RÉCOLTE DE LA LENTILLE ET GÉRER LA BRUCHE

La récolte de la lentille doit respecter certaines règles pour ne pas mettre à mal le rendement de la campagne. Une vigilance particulière est à observer pour gérer au mieux la bruche au moment de la récolte.



Bruchus signaticornis

© S. Loiseau - Laboratoire d'Eco-Entomologie d'Orléans

La récolte de la lentille s'échelonne généralement sur le courant du mois de juillet et jusqu'à mi-août pour les parcelles les plus tardives. Si elle ne nécessite l'emploi d'aucun matériel spécifique, il est recommandé d'intervenir quand les conditions le permettent pour limiter l'humidité dans la récolte (donc pas trop tôt le matin) et éviter les très fortes chaleurs de l'après-midi pour minimiser l'égrainage des gousses et la casse du grain. Un réglage lent du batteur permet également de limiter cette dernière. Attention, afin d'éviter le mélange avec des graines de céréales, un nettoyage et une vidange méticuleuse des machines est indispensable, faute de quoi des contaminations croisées

avec du gluten peuvent survenir. Un pré-nettoyage des lots récoltés post-récolte et avant stockage garanti, en outre, une bonne conservation au silo par l'élimination des impuretés.

RÉCOLTE : UN TRAVAIL À VITESSE LENTE RECOMMANDÉ

La récolte intervient dès que la teneur en eau des lentilles atteint 15-16 % d'humidité, afin de limiter la casse des grains et de préserver leurs facultés germinatives. Les normes d'humidité de la lentille doivent atteindre un seuil de 14 %. Attention : en dessous de 11 % d'humidité, les grains deviennent fragiles et cassants.

Les lentilles, plantes peu ligneuses, ont tendance à verser en fin de cycle, surtout en cas de surdensité ou lorsqu'elles sont implantées dans des sols profonds avec réserve hydrique importante. Dans ce cas, équipez la moissonneuse de doigts releveurs et d'une barre anti-cailloux sur la barre de coupe afin de récolter au plus près du sol. Il est également conseillé de récolter la lentille « à rebrousse-poil » pour faciliter le battage et la montée des plantes dans la coupe de la moissonneuse. Un travail à vitesse lente est recommandé pour minimiser la remontée de terre et des cailloux dans la coupe et réduire le nombre de gousses laissées à terre.

Les releveurs, installés tous les 3 doigts (22 cm d'écartement), permettront de relever les lentilles versées et ainsi de faciliter la récolte. Un sol bien nivelé, ainsi qu'une végétation et un sol secs, faciliteront également le travail.

QUATRE MÉTHODES POUR ÉLIMINER LES BRUCHES APRÈS LA RÉCOLTE

Méthode	Équipement spécifique et mode d'action	Utilisation selon mode de production
K-Obiol® UVL 6 (insecticide de contact) (deltaméthrine + butoxyde de pipéronyle)	• Agit seulement sur adultes sortis des graines, délai d'action requis pour atteindre 100% efficacité • Persistance d'action de 6 mois • Simple à mettre en œuvre • Résidus détectables (respectent la réglementation mais non souhaités par certains clients)	Agriculture conventionnelle
Fumigation à la phosphine (PH3)	• Agit sur adultes et larves dans les graines • Pas de résidus • Silos étanches requis et formation des utilisateurs	Agriculture conventionnelle
Congélation	• Agit sur adultes et larves dans les graines • Pas de résidus • Maintien des lots à - 18°C à cœur pendant 14 à 20 jours selon volume des lots à traiter (attention des paliers de congélation et décongélation sont à observer)	Agriculture biologique ou conventionnelle
Inertage (mise sous vide)	• Agit sur adultes et larves dans les graines • Pas de résidus	Agriculture biologique ou conventionnelle

Dans ces 4 options, le taux de graines comptées comme « bruchées » (trouées ou operculées avec bruche morte à l'intérieur) est inchangé. Un tri ou nettoyage est nécessaire pour éliminer les débris d'insectes morts et les graines évidées).

LA BRUCHE DE LA LENTILLE, UN RAVAGEUR PARTICULIÈREMENT NUISIBLE

Les bruches, coléoptères ravageurs des graines de légumineuses, dégradent la qualité des graines qu'elles infestent en créant des galeries et des loges. L'infestation visible des graines, liée aux trous de sortie des insectes adultes, est une dégradation non acceptable par le consommateur : on parle alors de graine bruchée.

Une récente étude menée par l'Association nationale interprofessionnelle des légumes secs (Anils), Terres Inovia, le Laboratoire d'Eco-Entomologie d'Orléans et leurs partenaires a notamment permis d'identifier l'insecte responsable des dégâts observés sur lentille : *Bruchus signaticornis*. Cette étude a également mis en avant des densités de population hétérogènes de ce ravageur sur le territoire national ainsi qu'un lien entre le taux de graines bruchées et la densité de bruches observée.

Des éléments de biologie ont pu être acquis sur cet insecte. Ainsi, au printemps, une forte activité de vols, à la fois des mâles et des femelles, est visible durant quinze jours à un mois. La colonisation des parcelles de lentille est caractérisée par un vol massif, qui peut être suivi de plusieurs vols successifs d'ampleurs variables. Elle peut avoir lieu entre mi-avril et fin-mai en fonction des années, probablement du fait des variations climatiques (températures, pluviométrie ou humidité).

Des essais d'efficacité ont été mis en place par Terres Inovia, les partenaires de l'ANILS et la FNAMS (Fédération nationale des agriculteurs multiplicateurs de semences) depuis 2018 pour identifier de nouvelles solutions

efficaces pour la gestion au champ de ce ravageur. A l'heure actuelle, les solutions évaluées ne sont pas satisfaisantes au regard des efficacités constatées et des exigences du marché pour l'alimentation humaine.

REPÉRER LES BRUCHES À LA RÉCOLTE ET AU STOCKAGE

Lors du battage des lentilles à la récolte, les adultes de la nouvelle génération peuvent être observés. En effet, ils sont alors nombreux à émerger des graines de lentille récoltées pour aller trouver des refuges d'hivernation.

Au cours du stockage, plusieurs vagues d'émergence peuvent également avoir lieu : la gestion des lots dès réception est alors un premier levier pour éviter la recolonisation du milieu à proximité des lieux de stockage. Toutefois, ce ravageur ne se reproduit pas au sein des lots de graines stockées : quand la bruche adulte a émergé d'une graine, elle ne pénètre pas dans une autre graine, elle part dans l'environnement extérieur pour passer la période hivernale.

Ainsi, il est recommandé d'avoir une action de gestion contre ce ravageur au plus vite à réception des lots pour le stockage afin de limiter la propagation de ce ravageur dans l'environnement. Selon le mode de production, différentes solutions sont disponibles (voir tableau ci-dessus). Il faut impérativement détruire les déchets issus des actions de triage car les bruches déjà émergées peuvent être récupérées dans ces déchets lors des opérations de nettoyage et s'échapper pour aller coloniser les alentours. ■

PROTÉAGINEUX

L'IMPLANTATION, UNE ÉTAPE CLÉ POUR LE LUPIN BLANC

Ce protéagineux très riche en protéines multiplie les atouts agronomiques, à condition de bien choisir sa parcelle et de préparer le sol en amont du semis.

Le lupin blanc, d'hiver ou de printemps, demande peu d'interventions en végétation. Protéagineux le plus riche en protéines, il trouve des débouchés prometteurs en alimentation humaine et animale. En outre, cette culture restructure les sols, rompt le cycle des maladies et ravageurs des céréales, et représente un très bon précédent pour la céréale suivante.

Le choix de la parcelle et la préparation du sol représentent des étapes clés pour permettre à la culture d'exprimer son potentiel.

La parcelle où implanter du lupin blanc doit être propre, non calcaire (avec un taux inférieur à 2,5%) et non hydromorphe. Elle ne doit pas comporter de vivaces et de flores difficiles à maîtriser. Le lupin d'hiver, s'il est bien implanté et correctement endurci, peut résister à des températures avoisinant -10°C. Attention donc aux secteurs où les fortes gelées sont fréquentes. Une vigilance particulière est à observer pour le lupin de printemps, davantage soumis aux stress hydriques et thermiques de fin de cycle qui peuvent impacter son rendement. Il est à réserver aux parcelles profondes des secteurs tempérés.

UNE PRÉPARATION DE SOL À DÉBUTER DÈS LA RÉCOLTE DU PRÉCÉDENT

Une préparation fine du sol garantira un bon contact entre le sol et la graine pour une germination et une levée rapide et homogène. Une fissuration verticale permettra un bon développement du pivot et une croissance en profondeur, assurant une bonne nutrition hydrique tout au long du cycle. Un sol poreux favorisera le développement des nodosités.

La préparation du sol en amont du semis permettra également de limiter l'attractivité de la mouche de semis (*Delia platura*). Ses larves creusent dans les jeunes pousses et les racines, provoquant des dégâts

importants en cas d'attaque précoce pouvant mener au dépérissement des plantes. Le lupin est sensible à la mouche des semis entre le semis et le stade 3-4 feuilles. Afin de minimiser le risque, il est conseillé de limiter au maximum la quantité de résidus présents dans la parcelle : exporter les pailles dès la récolte du précédent, labourer un mois avant le semis afin d'enfouir les résidus restants et, en non-labour, travailler le sol trois semaines minimum avant le semis. Le jour du semis, il faut également limiter au maximum les mouvements de paille.

L'idéal est de semer le lupin dans un sol ressuyé, entre le 10 septembre et le 15 octobre pour le lupin d'hiver, et entre la mi-février et la mi-mars. La densité recommandée est de 25 à 30 graines par m² en lupin d'hiver et 50 à 60 graines par m² en lupin de printemps, à 3 cm de profondeur maximum, dans un sol un peu réchauffé. Il ne faut pas oublier également d'inoculer le lupin avec un rhizobium spécifique, *Bradyrhizobium lupini*. ■

➔ DÉSHERBAGE : des complémentarités à actionner

Une intervention en prélevée est indispensable pour le lupin. La réhomologation récente du CENT 7 (isoxaben – AMM mars 2021), en association avec PROWL 400 ou CENTIUM 36CS, permet la bonne gestion d'un grand nombre d'adventices.

Le désherbage mécanique est un levier supplémentaire dans la gestion des adventices. Il est recommandé de réaliser des faux-semis en amont du semis et semer à un écartement adapté au binage (40 cm max). Cette pratique est la plus efficace, même si l'utilisation de la herse étrille et de la houe rotative reste possible. Il faut arrêter toute intervention à l'apparition des fleurs.

TOURNESOL

OPTIMISER SA STRATÉGIE D'IRRIGATION EN TOURNESOL

L'irrigation du tournesol constitue l'une des clés pour réussir la campagne, surtout avec des étés de plus en plus chauds et secs. Revue des stratégies efficaces.



Un 1^{er} tour d'eau à « bouton étoilé » a permis d'atteindre une biomasse suffisante avant floraison, l'irrigation de début floraison pourra prendre le relai pour la maintenir

© Terres Inovia

D'après l'enquête sur les pratiques culturales réalisée en 2019 par Terres Inovia auprès des producteurs, 4 % de la sole tournesol du Centre et 6 % de celle de Poitou-Charentes et Pays Val de Loire ont été irriguées, contre 5 % dans le Sud-Ouest. L'apport total moyen est de 57 mm en 2 tours d'eau. La dernière campagne 2020 a mis en évidence l'intérêt de cette pratique.

Le parcours idéal de croissance du tournesol pour maximiser le rendement et la teneur en huile se traduit par une biomasse suffisante (mais modérée) avant floraison et le maintien d'une surface foliaire verte le plus longtemps possible pendant les phases de floraison et de remplissage des grains.

L'irrigation peut être un moyen efficace pour atteindre ces objectifs. Cependant, une biomasse exubérante en début de cycle provoquerait une évapotranspiration

élevée rendant la plante plus sensible au stress hydrique estival.

TROUVER LES STRATÉGIES D'IRRIGATION LES PLUS EFFICACES

Des simulations réalisées grâce à des données d'essais au champ par le modèle de culture SUNFLO, développé par INRAE et Terres Inovia ont testé plusieurs centaines de stratégies d'irrigation, sur l'ensemble des campagnes de 2005 à 2019, avec 4 modalités d'irrigation (tournesol en sec, 1, 2 et 3 tours d'eau de 30 à 40 mm), sur 3 types de sol (superficiel, moyen, profond). Deux stratégies ont été évaluées avec un positionnement du premier tour d'eau précoce (stade bouton étoilé) ou tardif (début floraison). Cet outil révèle qu'une stratégie d'irrigation en sols superficiel et moyen, quel que soit le positionnement du premier tour d'eau (stade bouton étoilé ou début floraison), apportera un gain de 2 à 4 q/ha. En phase végétative, lorsque la croissance du tournesol est insuffisante, un tour d'eau précoce, à bouton étoilé, sera bien valorisé pour atteindre une biomasse non limitante avant floraison, mais il demande à être soutenu à minima par un second tour d'eau en début de floraison. Avec un coût de 105 €/ha (sur la base d'un coût de l'eau à 0,15 € par m³), l'irrigation apportera alors un gain de marge brute de près de 200 €/ha. En sol intermédiaire, un troisième tour d'eau sur la fin de floraison peut être rentable. En sol profond, la vigilance est de mise pour des tours d'eau précoces afin d'éviter la production d'une biomasse exubérante. Dans ce type de sol, l'irrigation semble globalement moins bien valorisée, à la limite de la rentabilité économique pour l'agriculteur.

L'irrigation du tournesol démontre donc une nouvelle fois tout son intérêt économique en sols superficiels et moyens. De plus, l'arrêt précoce (avant le 15 août) permet une irrigation optimale tout en esquivant les possibles restrictions d'usages réglementaires. ■