

Edition Nord

CÉRÉALES À PAILLE

Choix des variétés de blé tendre :
hiérarchiser les facteurs
de risque p. 3

Variétés de blé tendre :
des profils adaptés
à chaque région p. 6

Agriculture biologique :
les variétés de blé tendre
passées au crible p. 16

Évolution du désherbage :
les nouvelles technologies
se font plus présentes p. 20

Variétés d'orge d'hiver :
une évolution du paysage
des orges est en cours p. 26

Viroses : activer en premier lieu
les mesures préventives p. 34

OLÉAGINEUX

Désherbage du colza :
conseils pour un désherbage
optimisé p. 38

Colza : les variétés évaluées
par Terres Inovia p. 41

Ravageurs : optimiser la lutte
grâce à un colza robuste p. 44

Implantation du colza :
réussir le travail du sol p. 46

Céréales et colza les clés pour renouveler votre panel variétal

Des facteurs de risque à hiérarchiser

Le choix des variétés de blé tendre est l'une des étapes importantes de l'itinéraire technique. Productivité, qualité et résistance aux maladies en sont les facteurs clés. Cette dernière prend de plus en plus d'importance du fait des évolutions réglementaires. Les variétés sensibles sont à éviter, en particulier dans les régions les plus exposées.



Les poids donnés aux différents critères de choix reflèteront la prise en compte des principaux risques parasitaires et de l'itinéraire technique *a priori* de la parcelle.

Les critères de choix

Après avoir défini le type de qualité visé, un compromis est à trouver entre précocité, rendement, aptitude à concentrer des protéines et résistances aux facteurs limitants, tels que les maladies ou la verse. 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 en introduisant régulièrement des variétés récentes qui apportent du progrès génétique.

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.



© D. Bouillet - ARVALIS - Institut du végétal

La précocité à montaison est pilotée par trois variables génétiques : le besoin en froid pour acquérir la capacité à épier, le besoin en somme de température et le frein durée du jour.

Diversifier les précocités et les variétés

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.

En semis précoce, une variété tardive à montaison, photosensible, diminue fortement les risques de gel d'épi en cas d'automne et d'hiver doux. Une variété tardive à l'épiaison, donc à cycle long, donne accès (par l'allongement du cycle) à des potentiels de rendement plus élevés. Ce choix est judicieux en sols profonds et sous des climats plus tempérés. En milieux difficiles, la précocité à épiaison participe à l'évitement des conditions échaudantes de fin de cycle. Elle est incontournable dans les régions à sols superficiels ou sous les climats du sud de l'Hexagone. Dans les cas particuliers de semis très tardifs, derrière des précédents betteraves par exemple, ou dans les cas de semis de rattrapage, l'alternativité de la variété, c'est-à-dire son besoin en froid pour acquérir sa capacité à épier, devient un élément restrictif du choix.

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. Si le classement en rendement fait généralement partie des critères de choix des variétés, la régularité entre zones de production et années est au moins aussi importante. Une précocité appropriée à la région et à la date de semis, de bonnes résistances au froid, à la verse et aux différentes maladies contribuent à l'obtention de cette régularité.

Comme la variabilité des classements n'est pas facile à expliquer aujourd'hui par des effets de comportements face aux « à-coups » climatiques, la diversification des variétés sur l'exploitation reste une précaution.

Valoriser les résistances

Un autre axe du choix des variétés est celui de leur comportement face aux bioagresseurs. Il dépend du contexte pédoclimatique, de la parcelle mais également du système de culture. 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 supérieure ou égale 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 solu-



Retrouvez les commentaires des experts d'Arvalis sur les variétés testées lors des essais à l'inscription (nouveau 2020) et en post-inscription dans le dossier « Blé tendre : choisissez votre panel de variétés pour 2020 » du n°477 de Perspectives Agricoles (mai 2020).

tion. Sur des parcelles à rotation courte, régulièrement infestées de cécidomyies orange, mieux vaut des variétés résistantes qui évitent un traitement insecticide difficile à positionner.

Régulièrement présente depuis 2011, une attention particulière mérite d'être portée à la rouille jaune. Il est généralement conseillé d'éviter les variétés sensibles (note < 5), en particulier dans le quart nord-ouest de la France où le niveau d'exigence sur ce critère peut être encore plus élevé.

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.

Par ailleurs, l'intérêt de la résistance à la verse, souvent plus utile dans les zones à fort potentiel, dépend aussi du choix d'appliquer ou non un régulateur. Si les tiges en sortie d'hiver sont nombreuses et dans le cas d'une importante réserve utile associée à des reliquats d'azote élevés, la résistance à la verse est un facteur à ne pas négliger.

ISSN n° 2610-6027 - Dépôt légal à la parution - Réf : 20108

Ont contribué à la réalisation des articles :

Pour Arvalis : P. du Cheyron, A. Streiff, B. Méléard, C. Desbourdes, B. Perriot, D. Brun, I. Chaillet, N. Robin et les ingénieurs régionaux d'Arvalis

Pour Terres Inovia : Franck Duroueix, Arnaud Van Boxesom, Céline Motard, Céline Robert, Laurent Ruck, Claire Martin-Monjaret, Bernadette Roux, Elodie Tourton, Gilles Sauzet, Stéphane Cadoux.

Photo de couverture : JY. Mauftras - ARVALIS-Institut du végétal

Impression : Imprimerie Mordacq (62)
Document imprimé par une entreprise Imprim'Vert

Imprimé sur du papier LWC 100% recyclé Silk - 80 g/m²

Provenance papier : Allemagne - Ville : Kriebstein - Distance : 914 km
PToT : 0,008 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 professionnelle(lle) 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.



Des profils adaptés à chaque région



Délimitation des zones présentant des caractéristiques similaires pour le choix des variétés de blé tendre.

Pour tout contact avec les ingénieurs régionaux d'Arvalis, consulter www.arvalis-infos.fr, rubrique « En Régions ».

Grâce au progrès génétique, l'offre variétale donne la possibilité de cultiver des variétés adaptées à chaque contexte pédoclimatique et résistantes aux maladies. Les ingénieurs régionaux d'Arvalis ont ainsi plus particulièrement mis en avant les situations où l'impasse du T1 est envisageable.

NORD : toujours plus de variétés tolérantes aux maladies

Depuis quelques années, le paysage variétal a radicalement changé en blé tendre dans les régions se trouvant au nord de Paris (Hauts-de-France, Haute-Normandie et nord Ile-de-France). En 2019, on estime qu'un tiers des variétés de cette région étaient notées 6,5 et plus en septoriose et 7 et plus en rouille jaune, l'accumulation des deux résistances visant à faire l'impasse des premiers traitements habituellement réalisés. Les variétés semées fin 2019, malgré le contexte humide, confirment encore cette tendance : la tolérance variétale aux maladies est aujourd'hui compatible avec un haut niveau de rendement, de la qualité (PS et protéines) et d'autres critères comme la résistance à la verse, sur une gamme de précocités très large correspondant à des semis très étalés. Même si quelques variétés ont pu voir leur note de résistance (notamment septoriose) diminuer cet hiver avec la mise à jour des cotations, les variétés permettant de réelles économies de fongicides sont très nombreuses. Chevignon, suivi de KWS Extase, arrivent ainsi en tête des variétés les plus cultivées sur cette zone. Au vu des nombreux débouchés (export, amidonnerie, aliments du bétail et meunerie), les variétés BP ou BPS sont bien valorisables.

	Nord du Bassin Parisien ou sols profonds	Précédent mais (note DON mycotoxines)	Craies, sables
Semis précoces	KWS Extase , RGT Libravo, Sanremo , Bergamo, Boregar, KWS Dakotana , Costello À ESSAYER : KWS Tonnerre , RGT Lexio	Bergamo (5,5), Lyrik (5.5)	Bergamo, RGT Libravo, Sanremo
Semis intermédiaires	Chevignon , Fructidor , Rubisko, RGT Sacramento, Mutic, LG Absalon , Creek, Expert À ESSAYER : Cubitus , Sy Adoration	Fructidor (5,5), Rubisko (5), LG Absalon (5), Chevignon (5)	Chevignon , Fructidor , Expert, Rubisko, LG Absalon , Pastoral
Semis tardifs	Complice, Filon, Tenor, RGT Cesario , Hyking, Fluor À ESSAYER : Campesino , Providence	Fluor (6), Oregrain (6,5), Descartes (5,5), Filon (5)	Complice, Filon, Hyking, Tenor (craie)

En gras : variétés permettant l'impasse d'un T1 ($\geq 6,5$ en septoriose et >7 en rouille jaune). Elles représentent 45 % des surfaces cette année en Hauts-de-France : quelle progression !

6 Variétés de blé tendre

CHAMPAGNE : résistance aux maladies, productivité et teneurs en protéines

La résistance aux maladies, et plus particulièrement à la septoriose, est un des principaux critères de choix variétal de cette zone, l'objectif étant de limiter le recours aux fongicides. Les variétés telles que Chevignon, LG Absalon, Pastoral, et plus récemment Amboise, Campesino et KWS Extase, sont peu sensibles à la septoriose et autorisent l'impasse du premier traitement lorsque le climat est propice (outils d'aide à la décision). En plus de montrer une résistance globale correcte vis-à-vis des maladies du feuillage, ces variétés se classent parmi les meilleures en matière de productivité, premier critère de choix pour les producteurs de Champagne-Ardenne. Enfin, la capacité des variétés à allier productivité et teneur en protéines est fortement suivie par les producteurs

et les collecteurs. Dans nos sols ayant des fournitures en azote limitées au printemps, associés à un potentiel de production élevé, le choix variétal est un des principaux moyens d'aller chercher les 11,5 % de protéines pour accéder aux marchés : on citera par exemple Chevignon, Fructidor, Syllon et, plus récemment, KWS Extase. Le contexte automnal 2019 a illustré la large gamme de précocité variétale possible dans notre région : les semis étalés de début octobre [à réserver aux variétés tardives] à début décembre [précédent betterave] [à réserver aux variétés précoces] ont pu être réalisés avec des variétés ayant des précocités adaptées au contexte pédoclimatique.

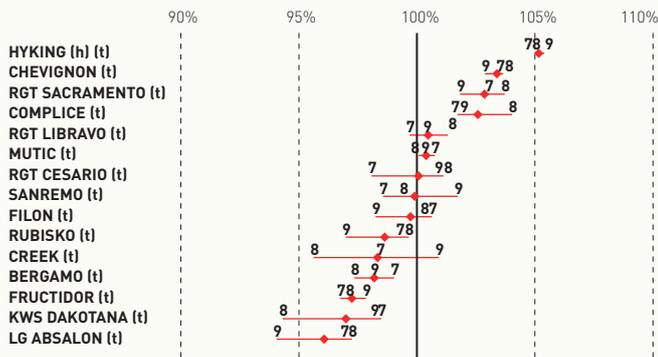
	Semis précoces (début octobre)	Semis intermédiaires (du 5 octobre au 5 novembre)	Semis tardifs (à partir du 1 ^{er} novembre)	Protéines (variétés GPD+)	Risque cécidomyies orange	Résistance septoriose - Impasse possible du T1
Références	Bergamo, KWS Dakotana, Matheo, Triomph	Advisor, Chevignon, Fructidor, LG Absalon, Pastoral, Rubisko, Syllon	Descartes, Filon, RGT Cesario	Chevignon, Filon, Fructidor, KWS Dakotana, LG Absalon, Pastoral, Rubisko, Syllon, Triomph	Aigle, Allez-y, Filon, Rubisko	Chevignon, Fructidor, KWS Dakotana, LG Absalon, Syllon
À essayer	KWS Tonnerre	Amboise, Campesino, KWS Extase, Providence (à partir du 20/10)	Obiwan	Amboise, KWS Extase, RGT Lexio	Amboise, Obiwan, Providence, RGT Volupto	Amboise, Campesino, KWS Extase, KWS Tonnerre



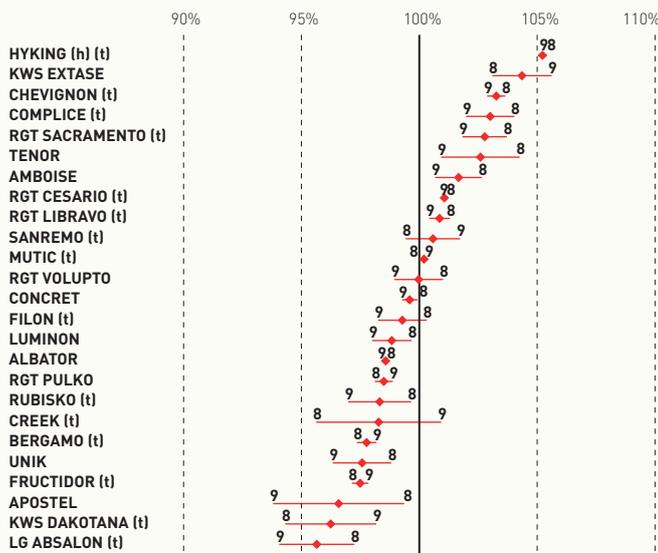
RENDEMENTS PLURIANNUELS NORMANDIE NORD PICARDIE

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Les conditions climatiques exceptionnelles du printemps 2016 nous ont conduits à retirer les résultats de cette année de nos synthèses pluriannuelles de la zone Normandie Nord Picardie. Le rendement est exprimé en % des variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex : 2019).

Variétés présentes 3 ans

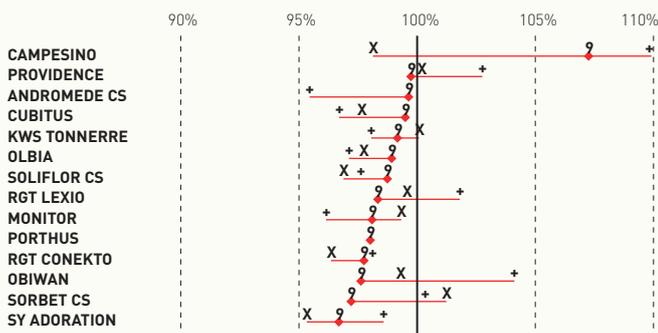


Variétés présentes 2 ans



Les nouveautés

Ce graphique présente les résultats des variétés présentes 1 an sur le réseau d'ARVALIS - Institut du végétal et leurs résultats obtenus en zone Nord lors de l'inscription. Ces résultats ne sont pas totalement comparables à ceux d'ARVALIS (situations et conduites différentes), mais ils permettent d'illustrer la régularité des variétés au cours des années antérieures. Le chiffre, le x et le + indiquent respectivement le millésime et les résultats CTPS en 2017 et 2018. La barre des 100% représente toujours la moyenne des variétés témoins.



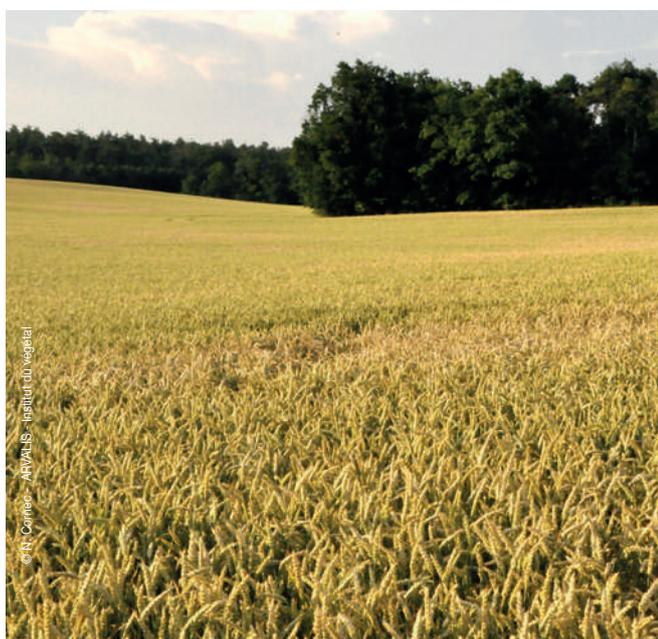
BARROIS ET LORRAINE : souplesse et tolérance

Pour la 2e année consécutive le climat bouleverse les implantations de blé et nos certitudes sur le profil physiologique et la date de semis de la variété idéale. Le froid hivernal n'est plus un frein pour rechercher de l'endurcissement, ni pour le tallage. La date de semis semble de moins en moins discriminante pour assurer une végétation non limitante en sortie d'hiver. Le choix de variétés tardives, passant bien l'hiver mais nécessitant des sols à bonne réserve utile en fin de cycle, n'est donc plus une fatalité. Plus que jamais la diversification des couples dates de semis et précocités variétales est ouverte pour faire face à des difficultés d'implantation d'automne, varier l'apparition des stades montaison et surtout épiaison, et ainsi mieux face aux aléas climatiques. Sur la base d'une date de semis reculée en octobre, des couples de variétés de type KWS Dakotana/Cellule, Fructidor/Goncourt ou KWS Tonnerre/SY Adoration apportent cette réponse. De plus, opter pour un retard de la date de semis signifie également s'armer face à d'autres agresseurs que sont les adventices, les pucerons et cicadelles d'automne,

voire les maladies. Moins contraintes physiologiquement, les variétés n'en demeurent pas moins un levier majeur et sûr pour réduire le temps consacré à l'observation et l'utilisation des produits phytosanitaires. Des variétés résistantes à la septoriose avec des notes supérieures ou égales à 7, comme Chevignon, KWS Dakotana, LG Absalon ou SY Adoration (également tolérantes à la fusariose en précédent maïs), favorisent la stratégie d'impasse du 1er traitement. D'autres, comme Boregar, RGT Volupto et Tenor, rendent possible l'impasse cécidomyie orange ou encore KWS Extase, KWS Dakotana, Sophie CS celle de régulateurs. Autant de services rendus qui ne se font plus aujourd'hui forcément au détriment de la productivité. L'enjeu qualité n'est pas en reste avec une attention particulière portée au débouché export dans la prise en compte, entre autres, de la teneur en protéines et du PS. Une opportunité quantifiée par des indicateurs d'accès aux marchés mettant en avant des variétés comme RGT Lexio, LG Absalon Syllon et Unik.

	Sols argilo-calcaires à argilo-limoneux Barrois, plateau de Haye, plateau lorrain, Argonne, Woëvre	Protéines (GPD+)*	Précédent maïs (tolérance fusariose)	Secteur à risque cécidomyies orange	Résistant septoriose
Semis précoces à partir du 20/09 (>300 m), ou à partir du 25/09 (<300 m)	Bergamo Boregar, Chevignon, Fructidor, KWS Dakotana, Rubisko, Sokal À ESSAYER : KWS Extase, KWS Tonnerre, RGT Lexio, Sorbet CS	Boregar, Cellule, Chevignon, Filon, Fructidor, Goncourt, Rubisko, Syllon	Apache, Barok, Bergamo, Descartes Sokal	Boregar, Filon, Némo, Rubisko À ESSAYER : RGT Volupto Ténor	Chevignon, Fructidor, KWS Dakotana, LG Absalon, Pastoral, RGT Cesario
Semis intermédiaires et tardifs à partir du 05-15/10	Cellule, Chevignon, Goncourt, LG Absalon, Filon, Syllon, Hyking (h) À ESSAYER : Pilier, SY Adoration, Unik	À ESSAYER : KWS Extase, Unik	À ESSAYER : Filon, Pilier, SY Adoration		À ESSAYER : KWS Extase

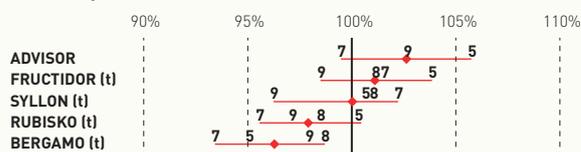
* : variétés GPD+, à rendements égaux, certaines variétés concentrent davantage de protéines que d'autres. La cotation est réalisée à partir de l'écart à la droite de régression rendements/protéines, écart appelé GPD pour *Grain Protein Deviation*.



RENDEMENTS PLURIANNUELS CHAMPAGNE / CRAIE

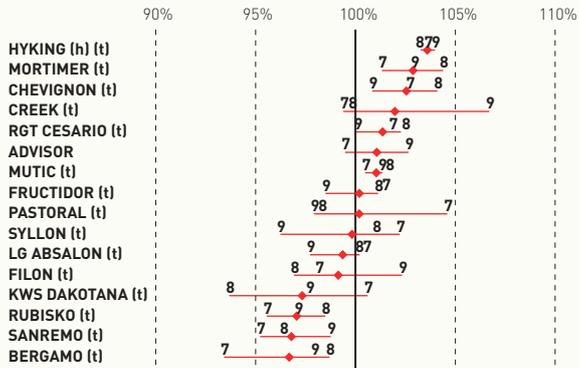
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Les conditions climatiques exceptionnelles du printemps 2016 nous ont conduits à retirer les résultats de cette année de nos synthèses pluriannuelles de la zone Champagne/Craie. Le rendement est exprimé en % des variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex : 9 = 2019).

Variétés présentes 4 ans

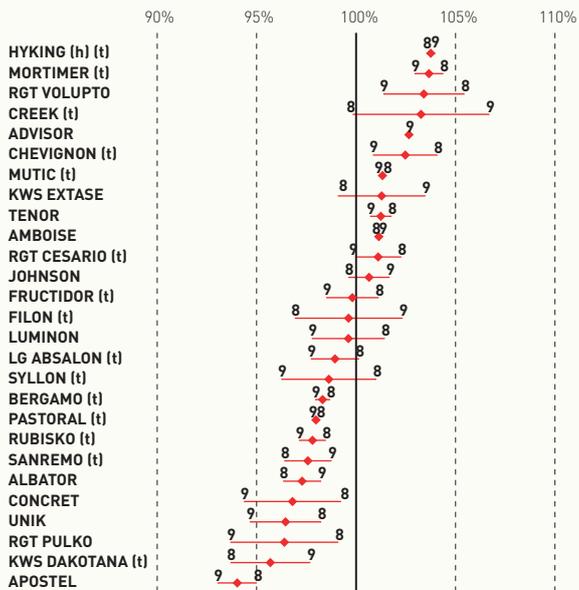


RENDEMENTS PLURIANNUELS CHAMPAGNE / CRAIE

Variétés présentes 3 ans

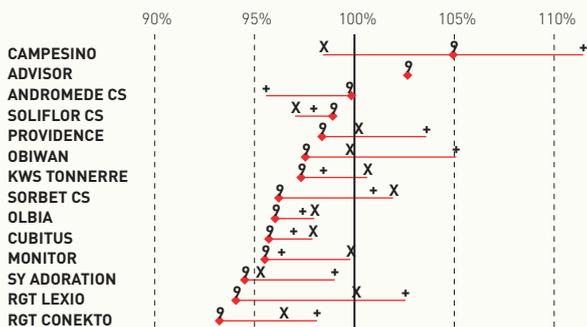


Variétés présentes 2 ans



Les nouveautés

Ce graphique présente les résultats des variétés présentes 1 an sur le réseau d'ARVALIS - Institut du végétal et leurs résultats obtenus lors de l'inscription dans la zone Nord. Ces résultats ne sont pas totalement comparables à ceux d'ARVALIS (situations et conduites différentes), mais ils permettent d'illustrer la régularité des variétés au cours des années antérieures. Le chiffre, le x et le + indiquent respectivement le millésime et les résultats CTPS de la zone nord en 2017 et 2018. La barre des 100% représente toujours la moyenne des variétés présentes 3 ans dans les essais Arvalis.



10 Variétés de blé tendre

NOM	Obtenteur/ Représentant	Année d'inscription	Aristation (b=barbu / nb=non barbu)	CARACTÉRISTIQUES PHYSIOLOGIQUES							RÉSISTANCES AUX MALADIES							Cécidomyies Orange	Chlortoluron	PMG				
				Alternativité	Précocité montaison	Précocité épisaison	Froid	Hauteur	Verse	Germination sur pied	Piétin verse	Oidium*	Rouille jaune*	Septoriose tritici	Rouille brune*	Fusariose (f. graminearum)	Accumulation DON				Complexe Mosaïques			
ACTIVUS	LD	HU-15	b		(3)	6		5.5	(6)				5	(6)	(7)									(5)
ADESSO	SP	AT-12	b	(2)	(3)	6		6.5				5												(5)
ADVISOR	LG	2015	nb	2	3	6.5	6.5	3.5	5	3	6	7	7	5	6	4.5	4	S			S			6
AIGLE	LG	2015	nb	3	2	6.5	7.5	4	6	5	4	8	7	6	7	4.5	4.5	R	R		S			4
ALESSIO	LD	AT-16	b	(2)	2	5.5		5.5	(5)				8	(5.5)	(7)									3
ALIXAN	LG	2005	nb	4	3	6.5	6.5	3.5	6.5	2	4	6	3	4	4		5.5	R	S	S				4
AMBOISE	LD	2018	nb	5	(3)	5.5	(7)	2.5	6.5	(3)	3	8	4	7	7	3.5	3			R	T			5
ANDROMEDE CS	CAU	2019	nb	4	(2)	6	(7.5)	3.5	6.5	4	6	8	7	6	5	3.5	2.5						T	(5)
APACHE	LG	1998	nb	4	3	7	7	3.5	7	5	2	5	7	4.5	4	7	6.5	S	S		S			5
AREZZO	RAG	2008	b	3	4	7	7	3.5	6	7	2	6	7	6	3	5.5	4.5	S	S		S			5
ARKEOS	LG	2011	nb	2	2	7	7.5	3.5	6	7	2	5	4	5.5	5	3.5	4.5	S			S			3
ASCOTT	LG	2012	nb	3	4	7	5.5	3	5	2	4	6	5	6	5	4	4	R	S		T			5
AUCKLAND	LG	2015	nb	5	3	6.5	3.5	3.5	6.5	3	4	6	5	6	5	5.5	5			R	T			7
AUTRICUM	SU	2020	b	3		6.5	7	3.5	6.5		1	6	7	6.5	7	4.5				R	T			
BERGAMO	RAG	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
BOREGAR	RAG	2008	b	3	1	6	7.5	3	5.5	4	7	6	5	5.5	2	(3)	4	S	R		T			4
CALABRO	RAG	2012	b	4	3	7	5	3	7.5	5	2	7	8	5.5	5	5	4	S	S		T			8
CAMPESINO	SEC	2019	nb	3	(4)	6.5	5.5	4	6	6	6	8	7	6.5	8	5	6					S		(4)
CELLULE	FD	2012	b	5	5	6.5	6	3.5	7.5	3	3	6	6	5	3	5	4.5	S	S		T			3
CH NARA	ROL	SW-07	nb		4	6		(3)	(7.5)		(3)		(9)		(7)									5
CHEVIGNON	SU	2017	nb	3	2	6	(6.5)	4	6	3	3	7	7	7	6	5.5	5	S	S		T			5
CHEVRON	SU	2009	nb	2	3	6	6	3.5	7.5	5	4	6	4	5.5	4	4	4	S			T			5
COMPLICE	FD	2016	b	3	2	7	(6)	4	5.5	5	3	6	4	6	5	5	3.5						T	7
CREEK	SU	2019#	nb	6	4	6		3	7.5		(3)	7	5	6	2		4	S						3
CROSSWAY	LD	BE-18	nb			(5.5)																		
CUBITUS	SEC	2019	b	2	(3)	6	5.5	3.5	7	3	6	4	7	7	7	4.5	4.5					T		(5)
DESCARTES	SEC	2014	nb	4	5	7	5.5	3.5	6.5	5	5	4	8	5.5	5	6	5.5	S			S			3
DIAMENTO	RAG	2013	b	3	3	7	5.5	3.5	6	5	3	6	7	5.5	5	5	4	S			S			7
DIDEROT	SEC	2013	b	2	2	6	5.5	3	6	5	3	7	6	6.5	2	4.5	3	S				T		4
ENERGO	CAU	AT-09	b	(3)		6.5		6.5					7										T	6
FILON	FD	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
FLUOR	UNI	2011	nb	4	4	6	7.5	4	7	5	5	5	6	6	6	5.5	6	S			T			5
FRUCTIDOR	UNI	2014	nb	2	3	6	6.5	3.5	6.5	5	3	7	7	6.5	6	5	5	S			T			4
GARFIELD	SEC	2020	b	3		5.5	6.5	3.5	6.5		3	6	7	7	7	5				R	T			
GEDSER	SP	DK-12	nb	3	3	5.5		4	7.5		(4)	5	(5)	6.5	4		3							8
GENY	AO	2019 ^{AB}	b	3	(4)	7	6.5	4	6	4	4	6	7	5.5	5	5	5					T		
GRAVURE	AO	2020	b	4		6.5	7	4.5	6.5		6	6	7	6.5	7	5						S		
GRIMM	SEC	2020	b	3		7	6	3	7		3	6	7	6.5	6	5				R	S			
GWASTELL	AO	2019 ^{AB}	b	4	(0)	5.5	7.5	4	6.5	7	6	6	8	6.5	6	4	4.5					T		
GWENN	AO	2020 ^{AB}	nb	6		6	6	4.5	6.5		5	7	7	7.5	6	4.5						T		
HANSEL	SEC	2020	b	5		6.5	6.5	3.5	6		2	6	7	7	8	6								
HYFI	SU	2013	nb	3	3	7	6.5	4.5	6	5	6	6	2	7	7	6.5	5.5	S	R		T			7
HYGUARDO (h)	SU	2015	nb	4	1	5		4	6.5	3	6	8	6	5.5	8	5.5	5	R	R		T			4
HYKING (h)	SU	2016	nb	3	3	6.5	(6.5)	3.5	7	7	2	5	7	6	6	4.5	4			R	T			5
HYSTAR (h)	SU	2008	nb	3	3	7	6.5	4.5	3.5	(5)	2	4	5	6	6	(5.5)	5	R	S		T			7
HYXPERIA (h)	SU	2019	nb	3	(4)	7	5.5	4	5.5	4	3	5	6	6	4	6	6					T		(6)
IMPERATOR	UNI	2020	nb	5		5.5	6.5	4	7		6	7	7	7.5	7	4.5						T		
KWS DAKOTANA	KWM	PL-14	nb	2	2	5.5		4	(7)		(2)	7	7	6.5	4		4.5			S		T		6
KWS EXTASE	KWM	2018	nb	2	2	6	(6)	3.5	7	4	3	7	7	7	6	4	4	S			T			7
KWS SPHERE	KWM	2020	nb	2		6.5	7.5	4.5	6		6		7	6.5	6	5.5		R			T			
KWS TONNERRE	KWM	2019	nb	3	(2)	5.5	6.5	3.5	6	6	6	7	7	6.5	7	4	4.5					T		(6)

NOM	QUALITÉ TECHNOLOGIQUE								Classe qualité	ANMF VRM/BPMF
	Indicateur d'accès aux marchés ⁽²⁾							P/L à 11,5% de protéines (14% pour les BAF)		
	PS	Protéines- GPD ⁽¹⁾	Protéines	W à 11,5% de protéines (14% pour les BAF)	Supérieur	Prémium				
ACTIVUS	7	7	9	205-270	88%	81%	1.1-1.7		VRMf-ab/f-ab	
ADESSO	9	8	9+		99%				VRMf-ab/f-ab	
ADVISOR	6	6	3	140-190	43%	24%	1.0-2.0	BPS	-/p	
AIGLE	4	4	3	180-210	30%	15%	1.4-2.1	BPS	VRMp/p	
ALESSIO	9	7	9++	310-395	99%	96%	0.9-1.5	BAF	VRMf-ab/f-ab	
ALIXAN	5	4	3	200-225	34%	18%	0.9-2.5	BPS	VRMp/p	
AMBOISE	4	7	4	110-135	36%	0%	0.2-0.6	BAU		
ANDROMEDE CS	5	7	5	175-200	47%	30%	1.0-2.0	BPS		
APACHE	6	5	5	160-210	60%	41%	0.3-1.0	BPS	VRMp/p	
AREZZO	8	6	6	180-235	79%	62%	0.9-2.0	BPS	VRMp/p-ab	
ARKEOS	4	5	4	70-90			0.3-0.4	BB	VRMb/b	
ASCOTT	6	6	3	170-210	43%	24%	0.7-1.3	BP		
AUCKLAND	5	5	4	135-210	42%	24%	0.6-1.0	BPS	-/p	
AUTRICUM	7	6	6	185-245	75%	56%	0.7-1.5	BPS		
BERGAMO	5	5	3	140-185	34%	18%	0.8-1.6	BP		
BOREGAR	5	6	5	165-175	47%	30%	0.6-1.4	BPS	-/p	
CALABRO	6	7	6	170-220	67%	48%	0.6-1.2	BPS	VRMp/p	
CAMPESINO	5	5	1	130-170	16%	0%	0.6-1.9	BAU		
CELLULE	8	6	4	190-235	62%	41%	1.4-3.0	BPS	-/p*	
CH NARA	8	8	9+++	305-340	93%	88%	0.5-1.1	BAF	VRMf/f	
CHEVIGNON	5	6	2	160-215	30%	15%	0.4-1.2	BPS	VOab/p	
CHEVRON	6	6	4	150-160	53%	32%	1.1-1.5	BP		
COMPLICE	6	6	3	150-200	43%	24%	0.7-1.8	BPS	-/p	
CREEK	5	6	4	125-195	42%	24%	1.0-2.4	BP		
CROSSWAY										
CUBITUS	7	8	7	180-240	80%	66%	0.7-1.8	BPS	-/p	
DESCARTES	6	6	5	180-215	60%	41%	0.9-1.9	BPS	VRMp/p	
DIAMENTO	6	6	4	175-210	53%	32%	0.6-1.8	BPS	-/p	
DIDEROT	6	5	3	130-175	43%	24%	0.3-1.1	BP		
ENERGO	9	8	9+		99%				-/f-ab	
FILON	6	8	5	140-185	60%	41%	1.1-3.2	BPS	VOab/p	
FLUOR	6	6	4	150-175	53%	32%	0.8-1.7	BP		
FRUCTIDOR	7	6	4	175-200	59%	38%	0.9-1.4	BPS	VRMp/p	
GARFIELD	6	5	3	140-175	43%	24%	0.4-0.8	BPS		
GEDSER	5	5	3	80-115	34%	0%	0.7-1.4	BAU-IMP		
GENY	6	5	9	195-240			0.6-1.3	BPS	VRMab/ab	
GRAVURE	6	6	6	190-230	67%	48%	1.0-3.1	BPS		
GRIMM	6	6	4	135-175	53%	32%	0.7-1.7	BPS		
GWASTELL	6	5	8	120-165			0.4-0.8	BB	VRMab/ab	
GWENN	6	5	6	175-205			0.7-1.3	BPS	VOab/-	
HANSEL	7	5	6	75-125			0.2-0.5	BB	VOb/-	
HYFI	6	7	5	150-180	60%	41%	0.5-1.4	BP	-/p*	
HYGUARDO (h)	5	5	2	120-140	30%	0%	0.3-0.7	BP		
HYKING (h)	5	6	1	175-210	16%	8%	0.7-1.9	BPS	-/p	
HYSTAR (h)	6	5	3	110-165	43%	0%	0.2-0.6	BP		
HYXPERIA (h)	6	6	3	155-190	43%	24%	0.4-1.0	BPS	VRMp/p	
IMPERATOR	6	4	5	195-215	60%	41%	0.9-1.8	BPS		
KWS DAKOTANA	7	7	6	125-185	75%	56%	0.8-1.6	BP		
KWS EXTASE	5	6	3	160-210	34%	18%	0.4-1.2	BPS	VRMp/p	
KWS SPHERE	8	3	4	190-220	62%	41%	1.0-2.6	BPS	VOp/-	
KWS TONNERRE	6	6	4	145-200	53%	32%	0.7-1.8	BP	-/p	

LÉGENDE

- () peu de données, valeur à confirmer.
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

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.

Alternativité

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

Précocité épiaison

- | | | | |
|-----|--------------------------|---|---------------|
| 4,5 | Très tardif | 0 | Très tardif |
| 5 | Tardif | 1 | Tardif |
| 5,5 | 1/2 tardif | 2 | 1/2 tardif |
| 6 | 1/2 tardif à 1/2 précoce | 3 | 1/2 précoce |
| 6,5 | 1/2 précoce | 4 | Précoce |
| 7 | Précoce | 5 | Très précoce |
| 7,5 | Très précoce | 6 | Ultra précoce |
| 8 | Ultra précoce | | |

PHYSIOLOGIE

Hauteur : 1 très court à 9 très haut
 PMG : 1 très petit à 9 très gros

RÉSISTANCE AUX ACCIDENTS ET AUX MALADIES

De 1 très sensible à 9 résistant
R résistante **T** Tolérante **S** Sensible
 * Attention aux risques de contournements

QUALITÉ

- (1) protéines corrigées des effets de dilution, écart à la régression négative protéines en fonction du rendement.
 (2) Indicateurs basés sur la grille de classement des blés à la récolte d'Intercréales. 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.

PS (Poids Spécifique) 1 faible à 9 élevé
Protéines 1 faible à 9 élevée
 9+++ très élevée

Protéines - GPD :

Note de 1 à 9 basée sur l'écart à la droite de régression Protéines/Rendements. Plus la note est élevée plus la variété s'écarte positivement de la droite et inversement.

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^{ère} 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
VO Variétés en Observation
BPMF Blés Pour la Meunerie Française - Récolte 2020
p blés panifiables
p* Ces variétés, en cumul, ne doivent pas dépasser 15% dans les mélanges BPMF panifiables
f blés de force
b blés biscuitiers
ab blés 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 | |

12 Variétés de blé tendre

NOM	Obtenteur/ Représentant	Année d'inscription	Aristation (b=barbu / nb=non barbu)	CARACTÉRISTIQUES PHYSIOLOGIQUES							RÉSISTANCES AUX MALADIES							Cécidomyies Orange	Chlorotuluron	PMG		
				Alternativité	Précocité montaison	Précocité épisaison	Froid	Hauteur	Verse	Germination sur pied	Piétin verse	Oidium*	Rouille jaune*	Septoriose tritici	Rouille brune*	Fusariose (f. graminearum)	Accumulation DON				Complexe Mosaïques	
LAURIER	FD	2012	b	3	2	6	7.5	3.5	6		3	6	2	6	7	4	3	S		T	8	
LG ABSALON	LG	2016	nb	3	3	6.5	(5.5)	3.5	5.5	3	6	8	7	7.5	7	5	5			T	5	
LG APOLLO	LG	2020	b	3		5	5	4	6.5		2	6	7	7.5	6	4.5			R	S		
LG SKYSCRAPER	LG	NL-18	nb			(5.5)																
MACARON	SU	2018	b	4	4	7	(7)	4	6.5	4	2	7	7	6	4	6	4.5	R		T	4	
MATHEO	DSV	2013	nb	4	2	5.5	5	4	6	4	2	7	8	6.5	5	4.5	5.5	S		T	3	
MORTIMER	SEC	2017	nb	2	2	6		3.5	7	3	6	8	7	6	7	4	3.5			T	4	
MUTIC	FD	2017	nb	2	2	6.5	(7)	3.5	6	5	4	7	7	6	5	4	3.5		S	T	5	
NEMO	SEC	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	
OBIWAN	SEC	2019	b	7	(6)	7.5	5	3.5	6	7	3	6	6	5.5	6	5	5		R	S	(5)	
OREGRAIN	FD	2012	nb	5	4	7	5	3.5	7	4	2	4	4	5	4	5.5	6.5	S	R	T	4	
ORLOGE	AO	2017	b	2	4	7.5	(5.5)	3.5	5	6	3	7	3	5.5	5	3.5	3.5		S	T	9	
PASTORAL	KWM	2017	nb	3	2	6.5	(6.5)	3	6.5	4	3	8	7	6.5	6	4	4	R		T	6	
PEZANDOR	UNI	2020	nb	4		7	6	3.5	6		6	5	7	6.5	4	5.5				T		
PHOCEA	KWM	2020	b	3		6.5	5	4	7		2	5	7	6	7	5.5				S		
PIBRAC	SYN	2016	b	2	3	7.5	(6)	3.5	4.5	5	4	6	6	6	5	5	4			T	6	
PORTHUS	LD	DE-16	nb	(3)	(2)	5.5		(4.5)			(2)		(7)	6	4		6.5				(4)	
PROVIDENCE	FD	2019	b	3	(4)	7	4	4	5	6	3	5	6	6	4	5	4		R	T	(5)	
RENAN	AO	1990	b	1	1	6	9	4	7	6	5	6	5		8		6	S	R	T	6	
RGT CESARIO	RAG	2016	nb	4	3	7	(8)	3	6.5	1	3	8	7	7	5	4.5	4.5	R		T	4	
RGT CONEKTO	RAG	2019	b	3	(3)	6.5	4.5	3.5	7	4	2	6	8	6	6	4.5	4			S	(7)	
RGT KILIMANJARO	RAG	2014	nb	2	(2)	5	7.5	3.5	6.5	6	2	8	5	5.5	6	5	5.5	S	S	T	5	
RGT LEXIO	RAG	2019	b	2	(1)	6	5.5	4	6.5	6	4	5	3	5.5	8	5	4.5		R	S	(5)	
RGT LIBRAVO	RAG	2016	b	2	1	5	(7.5)	3.5	6	7	3	7	7	5.5	5	4.5	4			R	T	5
RGT PERKUSSIO	RAG	2020	b	3		6	6.5	3	7		2	5	7	6.5	6	4.5			R	S		
RGT ROSASKO	RAG	2020	b	4		6.5	4.5	4	6		2	6	7	6	7	5.5				S		
RGT SACRAMENTO	RAG	UK-14	b	4	3	6.5		3.5	6.5		2	5	7	5.5	7		4.5			S	5	
RGT TALISKO	RAG	2018	b	5	(5)	7	(6.5)	3	6.5	6	2	5	7	5	5	5.5	4.5			T	(3)	
RGT TWEETEO	RAG	2020	b	3		7	5	2.5	6.5		2	6	7	6	7	5		R	R	S		
RGT VOLUPTO	RAG	2018	nb	3	3	6	(7)	3	7.5	3	3	6	6	4.5	3	5	5		R	T	2	
RUBISKO	RAG	2012	b	3	3	6.5	6	3	6.5	5	2	6	7	5	7	5.5	5	S	R	S	6	
SANREMO	KWM	2017	nb	2	2	5.5		3.5	7	4	2	7	7	6.5	6	4.5	4.5	S		T	5	
SOLIFLOR CS	CAU	2019	nb	3	(1)	6	7	5.5	4.5	4	6	5	3	6	4	5	6	R		T	(4)	
SOPHIE CS	CAU	2017	nb	3	3	6	(8.5)	3.5	7	4	7	5	8	6.5	5	5	5			T	8	
SORBET CS	CAU	2019	nb	2	(2)	6	5.5	3.5	6.5	4	6	8	8	6	6	4	4			T	(7)	
SU TRASCO	SU	2020	nb	4		5.5	7	4.5	6		3	7	7	6.5	7	4				T		
SY ADORATION	SYN	2019	nb	6	(4)	6	5.5	3.5	7	3	3	7	7	7	7	5.5	6.5	R	R	T	(3)	
SY MOISSON	SYN	2012	b	5	4	7	4.5	4	5.5	6	3	7	7	4.5	6	6	5.5	S	S	S	4	
SY PASSION	SYN	2019	b	3	(5)	7.5	4.5	3.5	5.5	5	3	4	6	6	5	5.5	4.5		R	T	(8)	
SYLLON	SYN	2014	nb	4	3	6.5	6	3.5	5.5	3	6	8	6	6.5	5	4	4	R		T	8	
TALENDOR	UNI	2020	nb	3		7.5	6.5	3.5	5.5		7	6	7	5.5	4	5		R		T		
TENOR	UNI	2018	nb	5	4	7	(6)	3.5	5.5	5	6	4	5	6	6	5	4.5		R	T	4	
UNIK	FD	2018	b	4	3	7	(7)	3	7	(5)	3	4	7	5.5	4	4.5	4.5	S		T	4	
VERZASCA	ROL	2019	nb	3	(4)	6	5	3	7	3	2		5	4.5	8	4	4.5			T	(6)	
VYCKOR	KWM	DK-14	nb	4	(3)	7		(6)			(5)	(5)	7	6			5.5	S			3	
WINNER	FD	IT-18	b			(6.5)														S		
FEELING	LD	2015	b	9		6		(6)		3		8	4		6							
LENNOX	SU	2012	nb	9	(2)	5.5		4.5		5		8	7		(8)			S	S		4	
TOGANO	ROL	SW-09	b	9	(2)	6		4.5	(6)				5		(5)						6	

NOM	QUALITÉ TECHNOLOGIQUE									
	Indicateur d'accès aux marchés ⁽²⁾							P/L à 11,5% de protéines (14% pour les BAF)	Classe qualité	ANMF VRM/BPMF
	PS	Protéines- GPD ⁽¹⁾	Protéines	W à 11,5% de protéines (14% pour les BAF)	Supérieur	Prémium				
LAURIER	7	4	4	145-200	59%	38%	0.5-1.2	BPS	VRMp/p	
LG ABSALON	7	6	5	185-210	67%	48%	0.6-1.4	BP	VRMp - VOab/p	
LG APOLLO	6	6	6	130-175	67%	0%	0.4-0.8	BPS		
LG SKYSCRAPER										
MACARON	7	6	3	185-245	48%	28%	0.9-1.8	BP		
MATHEO	6	5	4	170-225	53%	32%	0.8-2.1	BPS	VRMp/p	
MORTIMER	5	5	2	165-225	30%	15%	0.8-1.2	BP		
MUTIC	6	6	3	125-220	43%	24%	0.5-1.1	BP	-/p*	
NEMO	7	6	4	135-180	59%	38%	0.7-1.1	BPS/BP	-/p	
OBIWAN	6	7	4	150-175	53%	32%	0.5-1.3	BPS	-/p	
OREGRAIN	7	5	4	145-195	59%	38%	0.3-0.9	BPS	VRMp/p	
ORLOGE	6	9	8	165-205	74%	61%	0.8-1.1	BPS	VRMp - VOab/p	
PASTORAL	6	7	5	135-225	60%	41%	0.6-1.2	BP	-/p	
PEZANDOR	8	7	7	160-230	85%	72%	0.8-1.9	BPS		
PHOCEA	6	5	5	145-190	60%	41%	0.8-3.2	BPS		
PIBRAC	7	7	6	210-240	75%	56%	0.8-1.6	BPS	VRMp/p	
PORTHUS	6	5	3	115-165	43%	0%	0.5-1.3	BAU		
PROVIDENCE	7	7	3	185-240	48%	28%	0.6-1.2	BPS	VRMp/p	
RENAN	7			300-350			1.4-1.6	BAF	VRMab/ab	
RGT CESARIO	6	6	3	170-225	43%	24%	1.6-2.9	BPS	-/p	
RGT CONEKTO	6	6	5	140-170	60%	41%	1.0-2.0	BP		
RGT KILIMANJARO	8	6	6	190-225	79%	62%	0.8-1.2	BPS	VRMp/p	
RGT LEXIO	7	8	6	155-215	75%	56%	0.7-1.3	BP	-/p	
RGT LIBRAVO	6	6	4	180-205	53%	32%	0.8-2.2	BPS	-/p	
RGT PERKUSSIO	5	5	2	155-205	30%	15%	0.6-1.6	BPS	VOp/-	
RGT ROSASKO	7	6	6	135-180	75%	56%	0.6-2.8	BPS		
RGT SACRAMENTO	7	7	4	155-195	59%	38%	1.1-1.4	BPS	-/p	
RGT TALISKO	8	6	6	195-235	79%	62%	1.7-3.2	BPS	VRMp/p	
RGT TWEETEO	6	5	3	135-190	43%	24%	0.5-1.1	BPS		
RGT VOLUPTO	6	5	2	180-215	38%	21%	0.7-1.8	BPS	-/p	
RUBISKO	5	6	5	135-195	47%	30%	0.3-0.7	BP	VRMab/p*-ab	
SANREMO	5	5	3	145-190	34%	18%	0.5-1.0	BPS	-/p	
SOLIFLOR CS	7	7	6	165-225	75%	56%	1.5-2.9	BPS		
SOPHIE CS	7	6	5	170-255	67%	48%	1.6-3.8	BP		
SORBET CS	7	6	5	170-235	67%	48%	0.7-2.6	BPS	VRMp/p	
SU TRASCO	5	4	3	215-240	34%	18%	1.1-2.2	BPS	VOp/-	
SY ADORATION	7	6	4	160-205	59%	38%	0.5-1.0	BPS	VOp/p	
SY MOISSON	8	4	3	170-215	51%	31%	0.4-1.1	BPS	VRMp/p	
SY PASSION	6	7	5	135-225	60%	41%	0.3-0.8	BP	-/p	
SYLLON	8	7	5	185-205	71%	52%	0.7-1.3	BPS	-/p	
TALENDOR	8	6	4	205-250	62%	41%	1.3-3.2	BPS	VOp/-	
TENOR	6	6	3	180-220	43%	24%	1.0-1.7	BPS	-/p	
UNIK	9	8	6	160-240	84%	67%	2.3-3.5	BPS	VRMp/p	
VERZASCA	8	7	9+	295-390	93%	88%	0.8-1.3	BAF	VRMf/f	
VYCKOR	8	8	6	165-200	79%	62%	0.8-1.5	BP		
WINNER									VOp/-	
FEELING	{7}									
LENNOX	6	6	9		79%				VRMab/ab	
TOGANO	7	8	9++++		88%				VRMab/ab	

LÉGENDE

() peu de données, valeur à confirmer.
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

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.

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		

PHYSIOLOGIE

Hauteur : 1 très court à 9 très haut
 PMG : 1 très petit à 9 très gros

RÉSISTANCE AUX ACCIDENTS ET AUX MALADIES

De 1 très sensible à 9 résistant
R résistante **T** Tolérante **S** Sensible
 * Attention aux risques de contournements

QUALITÉ

(1) protéines corrigées des effets de dilution, écart à la régression négative protéines en fonction du rendement.
 (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.

PS (Poids Spécifique) 1 faible à 9 élevé
Protéines 1 faible à 9 élevée
 9++++ très élevée

Protéines - GPD :

Note de 1 à 9 basée sur l'écart à la droite de régression Protéines/Rendements. Plus la note est élevée plus la variété s'écarte positivement de la droite et inversement.

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^{ère} 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
VO Variétés en Observation
BPMF Blés Pour la Meunerie Française - Récolte 2020
p blés panifiables
p* Ces variétés, en cumul, ne doivent pas dépasser 15% dans les mélanges BPMF panifiables
f blés de force
b blés biscuitiers
ab blés 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 (vert)
 FAVORABLE (jaune)
 MOYEN (orange)
 DÉFAVORABLE (rouge)
 TRÈS DÉFAVORABLE (rouge foncé)

Les trois dernières variétés du tableau sont des blés de printemps.

Les variétés de blé tendre passées au crible en AB

Deux inscriptions en 2012, trois en 2019 et une en 2020 : le flux des variétés inscrites en France après une évaluation en agriculture biologique s'accélère. Ces variétés sont testées dans le réseau de criblage aux côtés de variétés repérées pour leur profil pouvant présenter un intérêt en bio, issues du catalogue européen ou du catalogue conventionnel français.



© N. Cormec - ARVALIS - Institut du végétal

La disponibilité en azote étant souvent limitante en agriculture biologique, les bonnes caractéristiques technologiques d'une variété à faible teneur en protéines sont des atouts de taille.

Sans être l'unique critère d'achat, la teneur en protéines des blés bio reste une attente forte des utilisateurs. Le classement variétal sur la teneur en protéines étant négativement corrélé à la productivité, 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 rendement et protéines. En agriculture biologique, la compétitivité vis-à-vis des

adventices est aussi un critère très apprécié. Enfin, la résistance aux maladies foliaires est attendue, voire incontournable lorsqu'il s'agit de rouille jaune. Comme les deux-tiers de la collecte de blé bio sont destinés à la meunerie, une bonne aptitude à la panification est donc attendue par les acheteurs.

Des variétés « protéines »

Les variétés à teneurs en protéines élevées ont des potentiels de rendement plus faibles de 5 à 10 % que les variétés de compromis. Togano est devenue la référence de ce créneau ; elle succède à Saturnus, dont la résistance a été contournée par la rouille jaune.

Très précoce à épiaison, **Izalco CS** présente un très bon niveau de protéines (Renan + 8 %), tout en maintenant un niveau de rendement équivalent à ce dernier. De même taille que Renan, il a un pouvoir couvrant assez faible, d'où une concurrence vis-à-vis des adventices sans doute assez faible. Il est, en revanche, très résistant à la rouille jaune, et son poids spécifique (PS) est très élevé. 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 collant, 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

Parmi les variétés les plus cultivées en agriculture biologique, Renan, figure historique de ce mode de culture, et Energo sont les références sur ce créneau.

Demi-tardif à épiaison, **Alessio** est un peu plus productif que Renan, avec des teneurs en protéines supérieures de 3 % à celles de ce dernier, et est, de plus, très résistant à la rouille jaune. Il fait 10 cm de plus que Renan mais semble nettement moins couvrant. Son PS est très

Un blé biscuitier inscrit en 2019

Blé demi-tardif, **Gwastell** a une productivité 10 % supérieure à Renan. Il présente d'assez bons niveaux de résistance aux rouilles. Il s'est, en outre, distingué en 2019 par son très bon pouvoir couvrant dès le stade « début montaison ». Son PS est assez bon. Évalué au test biscuitier CTCPA, il confirme des résultats répondant aux attentes des utilisateurs, avec une quasi-absence de rétreint, une densité correcte et un aspect de surface satisfaisant.

élevé. Alessio présente un bon W avec un P/L un peu élevé. C'est un blé fort, caractérisé par un léger retard de lissage et par une absence de collant au pétrissage. La pâte est courte et élastique au façonnage. Le produit fini manque parfois de développement en lien avec l'excès de force mais présente des volumes supérieurs à Renan. Blé demi-tardif, **Graziaro** apporte entre 5 et 10 % de rendement par rapport à Renan, tout en maintenant une teneur en protéines proche de celui-ci en moyenne depuis trois ans. Très haut sur paille (Renan + 30 cm), il présente, de plus, un meilleur pouvoir couvrant que Renan au stade « épi 1 cm » et équivalent dès « 2 nœuds », mais attention au risque verse. Il est assez résistant à la rouille jaune. Son PS est élevé. Graziaro présente un W seulement correct mais avec un P/L très bien équilibré et régulier. La pâte lisse bien, sans collant au pétrissage ; elle est équilibrée à courte au façonnage. Les coups de lame sont bien développés et les volumes sont bons.

Les variétés productives

Elles présentent des potentiels de rendement 10 à 15 % plus élevés que ceux des 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. Atlass est la référence historique sur ce créneau.

Très précoce à épiaison, **Centurion** se positionne entre Atlass et Renan en matière de productivité et de teneur en protéines. Il s'est montré assez résistant aux rouilles jaune et brune. Un peu plus court que Renan mais aussi plus précoce à montaison, son pouvoir couvrant semble être dans la moyenne. Son PS est assez bon. Centurion a un W moyen à 11 % de protéines et un P/L relativement élevé. L'hydratation de la pâte est faible au pétrissage. Le profil au façonnage est court. Les pains présentent des volumes faibles mais proches du témoin Renan. La mie est crème à jaune.

Très précoce à épiaison et à montaison, **Filon** présente une productivité très élevée en AB, en particulier dans le centre et le sud de la France. Il est moyennement résistant à la rouille jaune et assez sensible à la rouille brune. Assez court, son pouvoir couvrant n'est pas très bon. Son PS est correct. Filon présente des teneurs en protéines 2 points sous Renan sur 2018 et 2019. La force

16 Variétés de blé tendre bio

NOM	Année d'inscription (PAYS)	RENDEMENT & PROTÉINES												CARACTÉRISTIQUES AGRONOMIQUES						QUALITÉ			
		NORD				CENTRE				SUD				Précocité épiaison (jours)	Hauteur (cm)	Pouvoir couvrant			Maladies		Poids spécifique (kg/ht)	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 N	Stade épiaison	Rouille jaune	Rouille brune		VRMab	BPMFab
Variétés « protéines »																							
IZALCO CS	2016 (FR)					3	96	108	104	3	91	111	101	-9	3	3,1	4,5	6,0	++	+/-	2,6	VRMp	BPMFp
LISKAMM	2015 (AT)	1	86	106	92	1	88	109	97	1	82	110	90	-2	24	3,6	4,7	6,4	[+/-]	++	2,2		
TOGANO (t)	2009 (SW)	8	89	108	97	8	90	110	100	7	92	109	101	1	3	3,5	4,7	6,4	+/-	+/-	0,3	VRMp	BPMFp
VALBONA	2006 (IT)									2	83	110		-18	-8	3,6				+	0,4		
Variétés « compromis rendement-protéines »																							
ALESSIO	2016 (AT)	3	99	106	105	3	92	105	98	3	92	107	99	1	10	3,9	4,6	5,9	++	+	3,5	VRMp	BPMFp
ALICANTUS	2018 (AT)	1	97	103	101	1	95	105	100	1	96	104	101	-2	13	4,2	5,1	6,2	-	++	3,6		
CHRISTOPH	2018 (AT)	1	106	99	106	1	102	100	103					0	0	3,7	4,3	6,2	(+)	++	3,0		
EDELMANN	2017 (AT)	2	101	100	102	1	91	102	93					4	19		5,0		+/-		3,3	VOp	
ENERGO (t)	2009 (AT)	7	100	102	103	7	97	100	99	7	100	100	100	-2	19	3,6	5,0	6,6	+/-	+/-	3,0		BPMFp
GRAZIARO	2016 (DE)	2	106	100	106	3	94	104	98					3	32	4,4	5,8	6,8	+	+/-	-0,3		
METROPOLIS	2016 (IT)					2	98	102	101	3	97	105	102	-9	-3	3,3	4,4	6,3	+/-	+/-	3,3		
POESIE	2015 (SW)	1	92	100	93	1	91	105	96					2	21	4,2	5,9	7,2	+/-	-	3,4		
RENAN (t)	1990 (FR)	17	92	103	96	17	92	102	95	17	95	101	97	0	0	3,2	4,8	7,5	+/-	+	0,0	VRMp	BPMFp
ROYAL	2015 (DE)	2	94	100	95	3	90	105	96					3	15	4,2	5,3	6,5	+/-	+/-	3,5		
WENDELIN	2018 (DE)	1	99	103	103	1	93	108	101					4	18	3,6	4,7	6,2	(+)		2,6		
Variétés « rendement »																							
ATTLASS (t)	2004 (FR)	16	112	90	101	15	113	91	104	15	110	90	99	0	-3	4,2	5,1	5,9	++	+/-	-1,2		
CECILIUS	2017 (HU)					1	103	95	99	1	104	95	99	-3	-5	4,9	6,0	7,2	(++)		-0,6		
CENTURION	2016 (FR)					1	104	94	99	3	106	97	104	-7	-1	4,3	5,4		+	+	-1,5	VOp	
CHEVIGNON	2017 (FR)	1	129	84	110	2	118	84	99					0	-5		4,3	6,0	+	+	-2,3	VOp	
FILON	2017 (FR)	1	113	87	99	2	121	84	103	2	123	87	107	-9	-8	3,8	5,0	6,2	+/-	-	-2,3	VOp	
GENY	2019 (FR)	1	111	95	106	1	112	93	105	1	112	93	104	-4	3	4,8	5,7	6,1	+	+/-	-1,0	VRMp	BPMFp
LG ABSALON	2016 (FR)					2	110	91	100	3	112	91	103	-2	-8	4,2	5,3	6,1	+	+	-0,3	VOp	
LG ARMSTRONG	2017 (FR)					2	109	91	100	2	109	93	102	-4	-12	3,9	4,8	6,4	+	+	0,1	VOp	
ORLOGE	2017 (FR)					2	113	91	103	2	116	91	107	-7	-7	3,7	5,4	6,7	-	+/-	-3,0	VOp	
POSMEDA	2017 (SW)	2	113	94	106	2	104	96	101					0	8	4,9	5,1	6,6	+/-	+/-	1,5	VOp	
RGT FORZANO	2017 (FR)									1	110	89	99	-5	-10	4,3			+/-	+/-	-0,6		
Variétés biscuitières																							
GWASTELL	2019 (FR)					1	101	96	98	1	105	95	101	2	-3	5,9	5,9	7,2	+	+	-1,6	VRMb	BPMFb
NUMERIC	2010 (IT)					1	109	90	98	1	110	92	103	-5	-8	3,8	4,4	5,7	(+)	+	-1,5		

LÉGENDE

Rendement et protéines : moyennes ajustées pluriannuelles (2003-2019) exprimées en pourcentage de la moyenne des variétés présentes sur les trois zones. **QN grains** (quantité d'azote absorbée dans les grains) : moyenne ajustée pluriannuelle, exprimée en % de la moyenne des variétés présentes sur les trois zones. **Précocité à épiaison, hauteur et poids spécifique** : exprimés en écart à Renan. **Pouvoir couvrant** : note de 1 (très peu couvrant) à 9 (très couvrant). **(t)** : variété témoin. **Autres légendes** : voir page 15.

Sources : essais « Variétés » en post-inscription, conduits en agriculture biologique dans le réseau animé par Arvalis et l'ITAB.

boulangère est faible (environ 130 à 11 % de protéines). Le P/L est relativement équilibré. Les pâtes hydratent peu au pétrissage, mais le profil est équilibré à extensible au façonnage. Les pains présentent des volumes faibles mais proches de Renan. La mie est jaune.

Blé précoce inscrit en 2019 en France par expérimentation spéciale en AB, **Geny** obtient près de 20 % de rendement de plus que Renan, alors que sa teneur en protéines est seulement environ 1 point plus faible. Il présente un assez bon niveau de résistance à la rouille jaune. Avec une hauteur proche de Renan, son pouvoir couvrant semble assez bon, en particulier en début de montaison. Son PS est assez élevé (1 kg/hl inférieur à Renan). Geny présente un bon profil alvéographique, avec une force boulangère très élevée et un P/L équilibré. La pâte hydrate moyennement au pétrissage et lisse peu mais ne colle pas. Au façonnage, elle manque légèrement d'allongement et est équilibrée en élasticité. Les coups de lame et les volumes sont bons.

Blé demi-alternatif, demi-tardif à demi-précoce à épiaison, **Gwenn** a franchi avec succès les épreuves d'inscription 2018 et 2019 en AB en France. Très productif, il apporte 15 % de rendement de plus que Renan tandis que sa teneur en protéines est inférieure de 1,5 point. Malgré quelques légers symptômes de rouille brune, il présente un bon niveau de résistance aux maladies foliaires. Un peu plus haut que Renan, son pouvoir couvrant semble correct. Son PS est d'un assez bon niveau. Variété BPS, Gwenn offre un très bon W, autour de 190 à 11,5 % de protéines, avec un P/L relativement équilibré. Son comportement en panification varie en fonction de la teneur en protéines. Au-dessus de 9,5 %, l'hydratation de la pâte au pétrissage est correcte, et la pâte est équilibrée en allongement. Le développement des coups de lame et les volumes sont bons. En dessous de 9,5 % de protéines, des défauts de pâte et de pain pénalisent fortement le résultat final.

Demi-précoce à épiaison, **LG Absalon** se distingue par son haut niveau de résistance aux maladies. En AB, avec une productivité assez élevée mais des teneurs en protéines assez faibles, il est proche d'Atlass sur l'équilibre rendement-protéines. Assez court, son pouvoir couvrant est moyen. Son PS est bon. LG Absalon a été testé sur les récoltes 2017 et 2018. La variété présente un W correct ; le P/L peut être un peu élevé. La pâte hydrate peu (du niveau de Renan). Au façonnage, le comportement est variable de court à extensible. Les pains ont des volumes satisfaisants et équivalents à Renan. La mie est jaune.



En savoir plus

Retrouvez dans Perspectives Agricoles, tout au long de l'année, les articles sur la conduite des cultures en bio, en particulier celle du blé tendre.

Les nouvelles technologies se font plus présentes

Le désherbage est de plus en plus assisté par les nouvelles technologies, que ce soit sur le pulvérisateur ou sur les outils de désherbage mécanique. Le guidage du tracteur optimise le désherbage mécanique. Les capteurs sont une aide au désherbage localisé, mais le désherbage en plein n'est pas en reste avec l'arrivée de systèmes électriques ou thermiques. Arvalis fait le point sur la maturité des différentes technologies.



© Caroline Desbordes - ARVALIS-Institut du végétal

Il est possible de biner une céréale à faible écartement sans assistance sur la bineuse, uniquement avec un autoguidage hydraulique RTK sur le tracteur.

De nombreuses solutions de traitement localisé des adventices se développent. Toutes nécessitent la détection préalable des plantes. Pour ce faire, les mesures prises par un ou plusieurs capteurs fixés sur un vecteur (qui les déplace) sont traitées afin de localiser une adventice et, éventuellement, d'identifier son espèce. Un capteur transforme une grandeur physique (lumière,

pression, température...) en un signal électrique. Ceux qui détectent les adventices sont sensibles à la lumière et à la distance les séparant de la plante. Le capteur multispectral mesure la réflectance de la lumière dans différentes plages de longueurs d'onde (4 à 6 bandes, indice NDVI); c'est le capteur utilisé pour déterminer le statut azoté d'une culture. L'appareil photo ou la caméra fournit, quant à lui, des images RVB (rouge/vert/bleu).

Le vecteur (humain, tracteur, drone, avion, ULM, satellite...) conditionne la fréquence d'acquisition. Même si toutes les combinaisons entre vecteurs et capteurs sont possibles, il faut trouver la bonne association pour une détection optimale : la taille du pixel doit être suffisamment petite par rapport à la taille des adventices, et les passages suffisamment fréquents pour observer les adventices au bon stade.

Adventice ou culture ?

Distinguer le sol nu de la végétation est assez simple, du fait du fort contraste de couleurs. En revanche, la séparation entre la culture et les adventices est plus complexe. Avec les images d'un appareil photo, cette différenciation repose sur la détection des rangs de la culture, qui sont des structures régulières donc facilement identifiables : les pixels de l'image contenant de la végétation et situés en dehors des rangs sont associés à des adventices. Ces images contiennent des pixels de petites tailles et sont donc lourdes. Par conséquent, il n'est pas possible de les utiliser pour des applications en temps réel car leur analyse prend du temps.

Sur ces images, il est aussi possible d'analyser la forme et/ou la texture des adventices

Dans les images multispectrales, la taille des pixels est plus grande : de 1 à 10 cm. Un pixel contient donc souvent un mélange de végétation et de sol, ou de culture

et d'adventice. Ce type d'image est difficile à utiliser pour localiser des adventices. De plus, il n'est pas possible de différencier le vert des adventices du vert de la culture. L'analyse des images permet de positionner toutes les adventices dans la parcelle. Pour appliquer un herbicide seulement là où des adventices sont présentes, une carte de préconisation est à construire (figure 1). Elle dépend de paramètres agronomiques (des règles de décision pour, par exemple, inclure ou exclure les plantes isolées de la pulvérisation) et de critères techniques tels que la largeur des tronçons du pulvérisateur et le délai pour que le produit arrive aux buses lorsque l'ordre de pulvériser est donné par la carte de préconisation. Ces critères définissent la zone minimale de l'application nécessaire pour ne pas « rater » l'adventice.

La détection et l'application en temps différé est possible mais délicate

Pulvériser après la détection exige une précision de positionnement extrême. Les deux vecteurs, lors de la détection et lors de la pulvérisation, doivent avoir la même référence spatiale pour que la buse ou le tronçon du pulvérisateur s'ouvre au bon moment. Plus l'incertitude sur la position est importante, plus la zone à traiter autour de l'adventice doit être grande pour ne pas la rater. C'est l'un des problèmes rencontrés lors de tests réalisés sur maïs à partir d'images obtenues par drone. De nombreuses images sont prises lors du vol et doivent être associées selon une mosaïque. Or, même avec la présence de cibles

DÉSHERBAGE LOCALISÉ : les images des capteurs doivent être traduites en carte

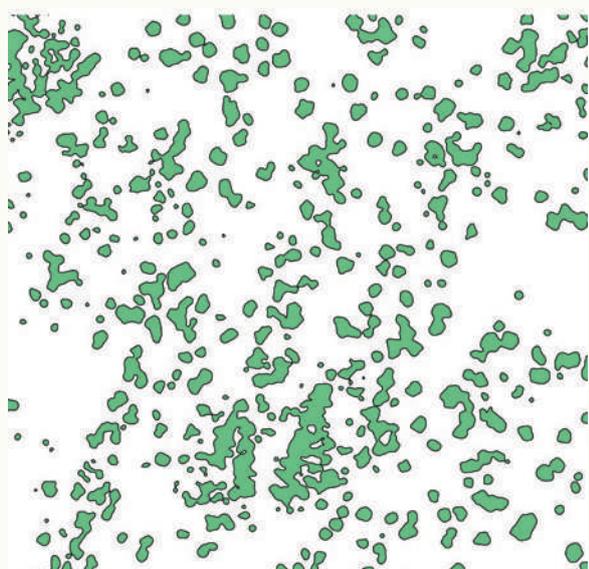


Figure 1 : Carte de préconisation obtenue après localisation des taches vertes dans des chaumes par un capteur multispectral. Ces taches vertes sont assimilées à des plantes à traiter.

Les premiers résultats de Dino dans du blé



Commercialisé en maraîchage, le robot Dino n'est pas encore adapté aux grandes cultures en raison de son faible débit de chantier, mais il semblait intéressant de le tester pour étudier le principe même de la robotique. Arvalis l'a donc expérimenté sur du blé sur la Digiferme de Saint-Hilaire-en-Woëvre en 2018. Dino était uniquement guidé par le GPS RTK, le guidage de l'outil n'étant pas paramétré pour la culture. Il a biné du blé à 30 cm d'écartement avec des dents de 16 cm de large. La flore à détruire se composait essentiellement de jeunes repousses de colza, d'orge de printemps et de vulpins.

Le robot est passé toutes les semaines à partir du 11 octobre, dès la levée du blé, jusqu'au 20/11. La qualité du désherbage a été notée après chaque passage. Malgré l'absence de guidage d'outil, le robot a réussi à biner le blé. Dans les conditions sèches des trois premiers passages, l'efficacité du binage s'avère plutôt satisfaisante sur des adventices développées (colzas, orge de printemps) mais moindre sur des vulpins pointants. Les inter-rangs étaient globalement plus propres à partir du quatrième passage du robot. Plus le nombre de passages a été important, mieux les adventices ont été contrôlées. Les passages réalisés après les pluies ont permis de mieux gérer la relevée des adventices.

au sol, les erreurs de positionnement peuvent dépasser 50 cm, soit la largeur de travail d'une buse.

Les coupures de tronçons assistées par GPS répondent à une carte de préconisation en ouverture-fermeture : le ou les tronçons concernés s'ouvrent pour pulvériser à l'endroit souhaité. Aujourd'hui, les tronçons mesurent de 2 à 5 m de large, mais ils évoluent jusqu'à 50 cm pour gérer une seule buse. Néanmoins les coupures à la buse sont, pour l'instant, peu présentes sur le marché français.

Pour aller plus loin dans l'application différée, une carte de préconisation prévoyant différents produits et/ou différentes doses en fonction des adventices ou de leur stade est imaginable. La technique d'injection directe, associée à un GPS, permet a priori de mettre en œuvre ce type de carte car les produits sont présents dans des cuves sépa-



Certains systèmes (ici l'AmaSpot d'Amazone) distinguent une plante sur des chaumes ou un sol nu. La détection de ce « vert » provoque l'ouverture simultanée de la buse.

rées et sont injectés dans le circuit de bouillie en direction des rampes du pulvérisateur. Différents systèmes sont testés depuis quelques années par Arvalis : le SPID de SprayConcept, et le SideKick Pro de Raven Industries. Tous ces systèmes fonctionnent et permettent d'appliquer une carte de préconisation. Cependant ils présentent des délais de réponse à la dose qui varient de 60 à 80 s ; ces délais doivent être anticipés sur la carte pour appliquer les produits au bon endroit.

De nouveaux matériels sont en développement et laissent présager des délais d'anticipation significativement réduits, de l'ordre de la seconde. Dans ces conditions, cette technologie retrouverait son intérêt pour des applications localisées.

La détection et l'application en temps réel restent à atteindre

L'autre stratégie consiste à réaliser la détection en même temps que le désherbage, grâce à un traitement des données du capteur réalisé en temps réel, qui déclenche l'ouverture ou la fermeture de la buse pour appliquer le produit là où le capteur a détecté l'adventice. Il faut alors multiplier les capteurs pour observer simultanément plusieurs rangs et inter-rangs. De plus, l'outil de désherbage doit avoir une vitesse de traitement et une réactivité très élevée pour prendre en compte la mesure réalisée lors du même passage.

Actuellement, certains capteurs multi-spectraux (tel le Weed Seeker de Trimble) ou de fluorescence (l'AmaSpot d'Amazone) sont capables de localiser des plantes sur chaumes ou sol nu sans distinction de nature : tout ce qui est vert est à désherber. La détection de la végétation provoque l'ouverture simultanée de la buse. Une telle rapidité est possible parce que l'analyse des mesures est très simple (ouverture si dépassement de seuil).

En revanche, la localisation des adventices dans une culture est encore expérimentale. La plupart des solutions utilisent des caméras RVB placées sur un tracteur ou un robot, dont les images ont une résolution suffisante pour analyser la forme et la surface de chaque plante individuelle. Cependant, le temps d'analyse est encore long aujourd'hui et ne permet pas de pulvériser en temps réel. Des matériels embarqués sur pulvérisateurs sont toutefois en cours de développement en grandes cultures, tels

que l'*Intelligent Spot Spraying System* de Bilberry, ou la technologie *See & Spray* de Blue River Technology.

La précision au cœur du désherbage mécanique

En matière de désherbage mécanique, les applications GPS ont permis de contourner les points de blocage historiques. En effet, cette technique de désherbage n'était utilisée que sur cultures à grand écartement et nécessitait souvent une assistance manuelle au guidage. Elle était peu utilisée en céréales à paille du fait de l'étroitesse des inter-rangs.

Un premier guidage exploite la précision centimétrique atteinte aujourd'hui par l'autoguidage hydraulique : le tracteur peut rouler sur les mêmes traces lors du semis et du binage. Des tests réalisés par Arvalis montrent la faisabilité de biner une céréale à 15 cm d'écartement avec une bineuse sans asservissement avec des dents larges de 7,5 cm. Cependant, pour limiter les risques d'erreur, l'autoguidage doit être parfaitement paramétré. Ce dernier critère, primordial, optimise la précision du signal reçu à l'antenne.



Le désherbage électrique a été testé par Arvalis sur la station expérimentale de Saint-Hilaire, avec seize applicateurs de courant à l'avant du tracteur.

Le second système de contrôle du positionnement consiste à placer une caméra sur la bineuse pour détecter la position d'un rang de la culture afin d'ajuster la position de la bineuse grâce à une interface. Cette technologie fonctionne sur la différence de hauteur ou de couleur entre la culture et le sol. De ce fait, son utilisation devient difficile dès qu'il y a des adventices développées, de la poussière, des manques importants sur le rang ou une culture versée. De plus, la largeur de la bineuse doit être identique à celle du semoir. Cependant, en conditions optimales, elle reste simple d'utilisation.

Les robots sont de plus en plus annoncés. Ils ont été conçus pour désherber l'inter-rang des productions maraichères ou des cultures à fortes valeurs ajoutées : le robot Anatis de chez Carré, Dino de Naiò (encadré p.22) ou Pumagri de SITIA. Le guidage du robot est généralement assuré par un GPS RTK. Les rangs sont détectés grâce à une caméra RVB qui optimise le placement de l'outil, à condition que la culture soit paramétrée. Les débits de chantier restent cependant faibles en raison de leur largeur (2 m environ) et de leur vitesse d'avancement (4 km/h au maximum).

Certains outils tels l'IC Weeder de Steketee, le Robocrop-in-row de Gardford ou le Robovator de Kult, fortement automatisés mais qui restent tirés par un tracteur, sont capables de travailler dans l'inter-rang mais également sur le rang. Les plants de la culture sont détectés individuellement grâce à des caméras RVB disposées au-dessus de chaque rang. Le temps nécessaire à l'analyse des images limite le débit de chantier. De plus, le coût induit par la multiplication des capteurs est très important et explique son développement sur les cultures à forte valeur ajoutée, même si la technologie pourrait être utilisée sur les grandes cultures à grand écartement.

Des avancées dans le désherbage en inter-culture

Des solutions alternatives se développent comme le désherbage électrique. Proposé par Zasso, il consiste à envoyer un courant électrique sur les plantes de manière à détruire le feuillage et le système racinaire. Actuellement en test sur différentes espèces végétales, cet outil pourrait servir d'alternatives au glyphosate dans des cas bien particuliers ne permettant pas un passage d'outil de déchaumage. Les premiers résultats obtenus sur la Digiferme de Saint-Hilaire-en-Woëvre devraient arriver prochainement.

Des systèmes de désherbage par vapeur d'eau chaude ou par flamme existent dans le domaine des Zones Non Agricoles et en maraîchage. Ces innovations commencent à explorer le monde des grandes cultures. La principale difficulté de ces systèmes est aujourd'hui leur coût de mise en œuvre. On peut supposer que le développement d'outils spécialement dédiés aux grandes cultures permettra de réduire ces coûts et d'optimiser les passages.

Une évolution du paysage des orges est en cours



Un cru remarquable en orge d'hiver brassicole, avec trois nouvelles « variétés préférées des brasseurs-malteurs » pour la récolte 2020 : KWS Faro (ici), Pixel et Visuel.

Arvalis fait le point sur l'actualité des variétés d'orge d'hiver. Seize nouveautés, dont sept variétés tolérantes à la jaunisse nanisante de l'orge, enrichissent le catalogue français 2020. Et trois variétés entrent dans la catégorie « Variété préférée des malteurs et brasseurs » pour la récolte 2020.

Cette année, parmi les cinq escourgeons en cours de validation technologique pour le débouché brassicole, deux sont tolérants à la jaunisse nanisante de l'orge (JNO). De plus, une orge « 2 rangs » à orientation brassicole a été inscrite, ce qui est peu fréquent.

Pour le débouché fourrager, le nombre de variétés tolérantes à la JNO augmente significativement, avec quatre nouveaux escourgeons et une nouvelle orge « 2 rangs ».

Cinq nouveautés en validation technologique brassicole

La validation technologique est la première étape à franchir dans le processus de la filière brassicole. Quatre nouveaux escourgeons - Dementiel, KWS Avenir, KWS Joyau et Mascott - et une orge « 2 rangs », Pleiade, intègrent cette liste pour la récolte 2020 et s'ajoutent à Rossignola, variété inscrite en 2019. Toutes ces variétés sont précoces ou demi-précoces. KWS Avenir et KWS Joyau sont tolérants à la JNO, alors que Mascott est tolérant à la mosaïque Y2. Les nouveaux escourgeons ont produit 4 à 6 % de plus qu'Étincel en moyenne sur les deux années d'essais pour l'inscription. Ils sont dans la moyenne pour la verse, sauf KWS Avenir qui y est assez sensible.

Dementiel est assez tolérant à l'oidium, à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose, mais assez sensible à la rouille naine. La perte de rendement en l'absence de fongicide est d'environ 15 q/ha, comme Étincel. Son PS et son calibrage sont bons.

KWS Avenir est assez sensible à l'oidium et à l'helmin-

QUALITÉ TECHNOLOGIQUE : le classement des malteurs et brasseurs

VARIÉTÉS	2 rangs	6 rangs
Préférées	Salamandre	Etincel, Isocel, KWS Faro, Passerel, Pixel, Visuel, Casino
En validation technologique	Pleiade	Dementiel, KWS Avenir, KWS Joyau, Mascott, Rossignola

Liste des variétés d'orge d'hiver préférées des malteurs et brasseurs de France (récolte 2020). 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 2020.

thosporiose, mais assez tolérant à la rhynchosporiose et à la rouille naine. Il perd en moyenne 12 q/ha en l'absence de protection fongicide. Son PS est moyen et son calibrage, assez bon.

KWS Joyau est assez tolérant à la rhynchosporiose, assez résistant à l'helminthosporiose, mais assez sensible l'oïdium et à la rouille naine. Il présente une bonne tolérance globale aux maladies avec 10 q/ha de perte en moyenne en l'absence de fongicide. Son PS et son calibrage sont bons.

Mascott est assez sensible à la rouille naine, mais assez tolérant aux autres maladies. Il perd en moyenne 15 q/ha en l'absence de protection fongicide. Son calibrage est bon mais son PS est faible.

Pleiade, la nouvelle orge « 2 rangs » à orientation brassicole, produit en moyenne 3 % de plus que Salamandre. Ses atouts sont un très bon PS, un très bon calibrage et un bon niveau de tolérance globale aux maladies, avec 9 q/ha de perte en l'absence de protection fongicide. Elle est dans la moyenne pour la verse.

Rossignola est dans la moyenne pour la verse, assez résistant à l'oïdium et à la rouille naine, assez tolérant à l'helminthosporiose mais sensible à la rhynchosporiose. Trois variétés entrent dans la catégorie « Variétés préférées des malteurs et brasseurs » pour la récolte 2020 : KWS Faro, Pixel et Visuel. Elles sont précoces avec une tenue de tige dans la moyenne.

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 15 q/ha en moyenne, comme Etincel.

Pixel et Visuel produisent environ 2 % de plus qu'Etincel. Elles sont assez sensibles à la rhynchosporiose et perdent en moyenne 12-13 q/ha en l'absence de fongicides. Pixel est assez résistante à la rouille naine et à l'oïdium, mais assez sensible à l'helminthosporiose.

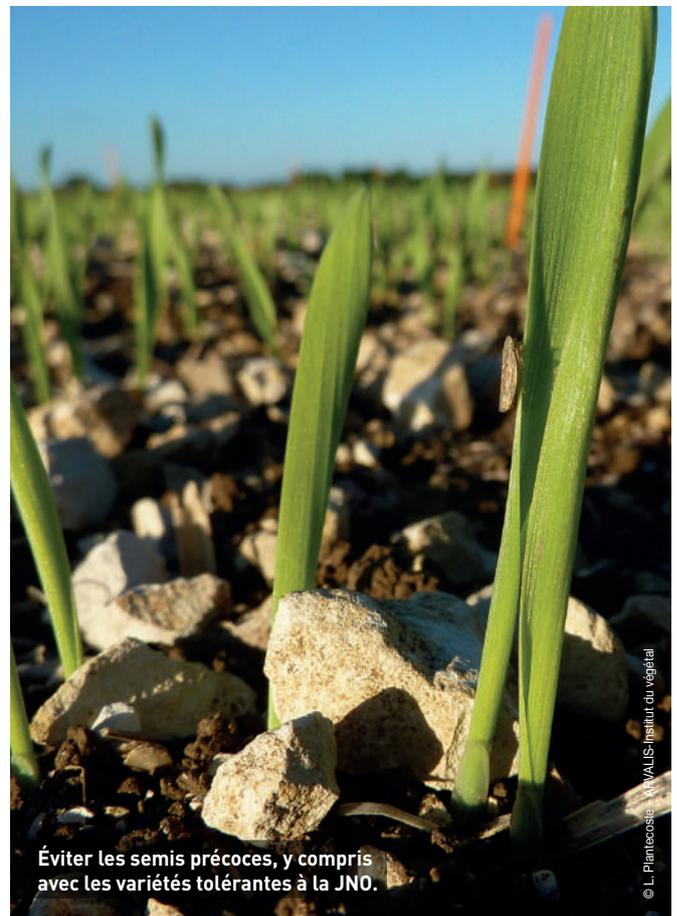
Visuel est assez tolérante à ces trois maladies et elle a la particularité d'être moins impactée par la JNO que la référence sensible Etincel.

Les variétés fourragères tolérantes à la JNO

Idilic est la seule variété d'orge « 2 rangs » tolérante à la JNO inscrite au catalogue français. Lors des deux années d'essais pour l'inscription, elle a produit en moyenne 3 % de plus que KWS Cassia. Elle est demi-précoce à demi-tardive, assez tolérante aux maladies foliaires, avec un très bon PS.

Spazio, une orge « 2 rangs » du catalogue européen tolérante à la JNO, est très précoce. Elle semble assez sensible à l'helminthosporiose. Son potentiel de rendement est légèrement supérieur à celui de KWS Cassia, avec un très bon PS.

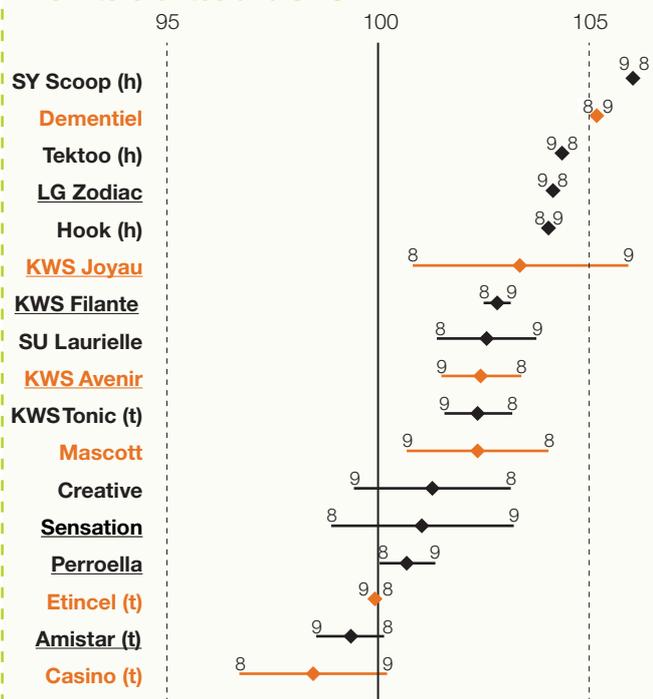
Quatre nouveaux escourgeons fourragers sont tolérants à la JNO : KWS Filante, LG Zodiac, Perroella et Sensation. Notons que ce dernier est également tolérant à la mosaïque Y2, ce qui est une première. En moyenne sur les deux ans d'essais pour l'inscription, KWS Filante a produit 4 % de plus qu'Etincel, LG Zodiac 6 % de plus, Sensation 3 % de plus, et Perroella 2 % de plus. Ces escourgeons ont en commun d'être assez résistants à l'oï-



Éviter les semis précoces, y compris avec les variétés tolérantes à la JNO.

© L. Plantecoste - ARVALIS Institut du végétal

ESCOURGEONS 2020 : onze nouveautés, dont six tolérantes à la JNO



Rendement pour la moitié nord de la France (zone brassicole) en conduite traitée des escourgeons inscrits en 2019, exprimé en pourcentage de la moyenne des témoins. Le chiffre représente le millésime (8 = 2018) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. (t) : témoin. (h) : hybride (à semer 25 % moins dense que les lignées). Soulignée : variété tolérante à la JNO. En ocre : variété sur la liste des malteurs et brasseurs de France. Source CTPS/GEVES.

LG Zodiac est très précoce, assez tolérant à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose, mais il est sensible à la rouille naine, ce qui explique probablement sa perte moyenne de 18 q/ha en l'absence de protection fongicide. Son PS est moyen.

Perroella est demi-précoce, assez tolérant à la rhynchosporiose et à la rouille naine, assez résistant à l'helminthosporiose. Son PS est moyen.

Sensation est très précoce, assez tolérant à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose, assez résistant à la rouille naine. Avec 10 q/ha de perte, il se situe dans le groupe des variétés qui perdent le moins de rendement en l'absence de protection fongicide. Son PS est bon.

La variété européenne **LG Zebra**, tolérante à la JNO, est précoce à l'épiaison, avec un bon PS.

Les escourgeons tolérants à la JNO **Coccinel** et **KWS Jaguar**, inscrits en 2019 produisent en moyenne 4-5 % de plus qu'Etincel. Ils sont assez tolérants à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose. Coccinel est précoce, dans la moyenne pour la verse, assez résistant à l'oïdium et à la rouille naine, mais il a un faible PS. KWS Jaguar est très précoce, assez sensible à la verse, assez tolérant à l'oïdium et à la rouille naine, avec un bon PS.

Comme escourgeons tolérants à la JNO, on peut citer également **Amistar**, **Margaux**, **Rafaëla**, ainsi qu'**Hiron-della**, une variété demi-précoce ayant une assez bonne tolérance à la verse, reconnue comme brassicole par un malteur et un brasseur.

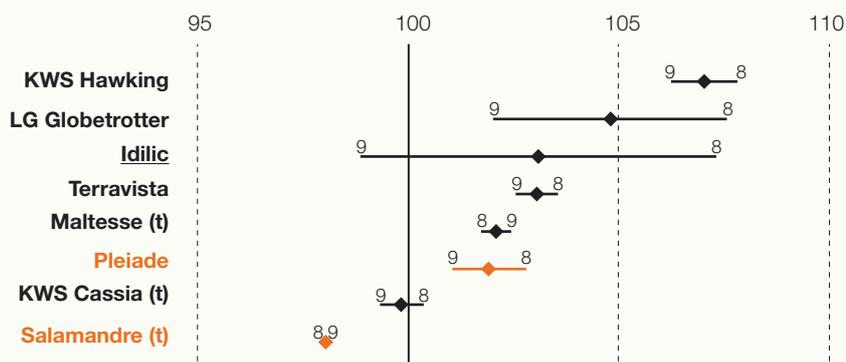
Variétés fourragères récentes non tolérantes à la JNO

En orge d'hiver « 2 rangs », les nouveautés **KWS Hawking**, **LG Globetrotter** et **Terravista** ont un très bon PS et un bon comportement vis-à-vis des maladies. **KWS Hawking** est demi-tardive à demi-précoce, **LG Globetrotter** demi-tardive, et **Terravista** demi-précoce. Ces variétés ont respectivement produit 7 %, 5 % et 4 % de plus que KWS Cassia en moyenne sur les deux ans d'essais pour

dium et dans la moyenne pour la verse, sauf LG Zodiac qui est assez sensible.

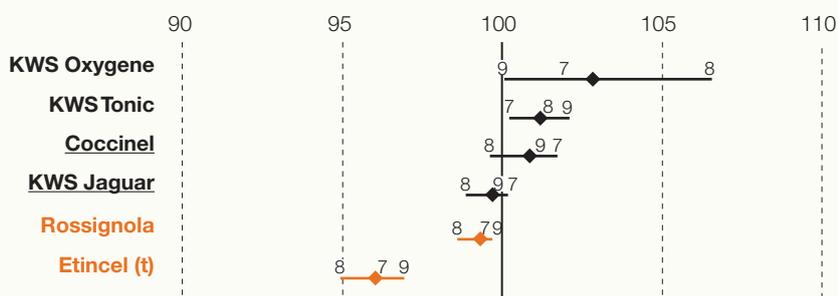
KWS Filante est très précoce, assez résistant à la rhynchosporiose, assez tolérant à l'helminthosporiose, mais assez sensible à la rouille naine. Son PS est moyen.

ORGES À DEUX RANGS 2020 : du renouveau avec l'inscription d'une variété tolérante à la JNO et d'une autre à orientation brassicole



Rendement en conduite traitée des orges d'hiver « deux rangs », exprimé en pourcentage de la moyenne des témoins. Le chiffre représente le millésime (8 = 2018) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. (t) : témoin. En ocre : variété sur la liste des malteurs et brasseurs de France. Source CTPS/GEVES.

ESOURGEONS INSCRITS EN 2019 : Coccinel et KWS Jaguar ont confirmé leur bon potentiel



Rendement en conduite traitée dans la moitié nord de la France des escourgeons inscrits en 2019, exprimé en pourcentage des variétés présentes 3 ans. Le chiffre représente le millésime (8 = 2018) et sa position, la moyenne annuelle ; le losange figure la moyenne pluriannuelle. Soulignée : variété tolérante à la JNO. **En ocrc** : variété sur la liste des malteurs et brasseurs de France. Source : CTPS/GEVES en 2017 et 2018, Arvalis en 2019.

l'inscription.

Amandine, variété demi-précoce inscrite en 2019, a la particularité d'être tolérante à la mosaïque de type Y2. Avec 6 % de plus que celui de KWS Cassia en moyenne, son rendement est proche de celui de LG Casting.

SU Laurielle est un escourgeon précoce tolérant à la mosaïque Y2, mais avec un faible PS. Creative est très précoce, avec un très bon PS. Ces deux variétés présentent

un bon profil vis-à-vis des maladies.

Inscrit en 2019, **KWS Oxygene** est tolérant à la mosaïque Y2. Il est très productif, assez résistant aux maladies sauf à la rouille naine, et son PS est moyen.

Enfin, **SY Scoop** est un nouvel hybride demi-précoce, avec un bon PS et un bon profil maladies. Il ne perd en moyenne que 8 q/ha en l'absence de protection fongicide.



Après avoir été testées deux ans dans les épreuves d'inscription coordonnées par le GEVES, les variétés d'orge inscrites intègrent les essais de post-inscription animés par Arvalis.

Les orges d'hiver à six rangs brassicoles, une spécificité française

Après sélection, la France produit, en moyenne, environ 2 millions de tonnes d'orges d'hiver brassicoles par an répondant aux cahiers des charges des malteurs et des brasseurs. Il s'agit, pour une très grande majorité, d'orges à six rangs dont les grains sont exportés dans le monde entier sous forme de grains ou de malt. Cette production est une spécificité française historique.

Parmi les variétés issues de la liste des variétés préférées des malteurs-brasseurs, Etincel, longtemps leader de la catégorie, a perdu de sa suprématie. La concurrence est au moins aussi productive et, surtout, moins sensible aux maladies. Aujourd'hui, KWS Faro et, dans une moindre mesure, Pixel et Visuel, participent à la diversification de la sole brassicole.

Cette sole, fréquemment implantée tôt et groupée, reste néanmoins assez « monolithique » car elle réalise ses stades

de croissance de manière homogène. Dans ces conditions, tout accident climatique survenant en cours de campagne pourrait entraîner des conséquences négatives généralisées à l'ensemble du territoire. En l'absence d'offre variétale brassicole plus importante, il faut créer, à l'implantation, des situations de croissance plus diversifiées, en élargissant un peu la gamme des dates de semis.

Un tel plan de semis est aussi le moyen de répartir les risques vis-à-vis d'attaques de pucerons vecteurs de la JNO. Aujourd'hui, seules les variétés KWS Avenir et KWS Joyau, inscrites en 2020 et en observation par l'aval de la filière brassicole, possèdent la tolérance à ce virus. L'attente reste forte pour une inscription de variétés brassicoles d'hiver à six rangs à la fois productives et tolérantes à la JNO, afin de limiter les dégâts dus à ce virus - comme ceux enregistrés au cours de ce printemps.

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

NOM	Obtenteur/ Représentant	Année d'inscription	Rendement traité		Précocité à épisaison	Froid	Verse	Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose	Rouille naine	Ramulariose	Nuisibilité globale maladies (1)	Mosaïque VMJ02	Jaunisse Nanisante	PS	Protéines	Avis Malterie (CBMO)
			Nb d'Années	Centre, Ile-de-France, Nord et Est (% KWS FARO)														
Amistar	KWM	2013	5	98	7	3	5,5	3	6	6	5	6	5		T	7	4,5	
Cocinel	SEC	2019	3	99	7	7	5,5	7	6	6	7	5	6		T	4	4	
Creative	LD	2020			7,5	5,5	5,5	6	6	7	6	5	6			7	4	
Dementiel	SEC	2020			6,5	4,5	5,5	6	6	6	5	5	4			6	4	Val20
Etincel	SEC	2012	5	96	7	5	5	7	4	5	7	6	4			6	4	Préf
KWS Akkord	KWM	2017	5	102	6	(6,5)	5,5	(7)	6	6	4	6	2			5	4	
KWS Avenir	KWM	2020			6,5	5	5	5	6	5	6	5	5		T	5	3,5	Val20
KWS Faro	KWM	2018	4	100	7	7,5	6	7	5	6	5	6	5			7	4	Préf
KWS Filante	KWM	2020			8	5,5	5,5	7	7	6	5	5	5		T	5	4	
KWS Jaguar	KWM	2019	3	98	7,5	2,5	5	6	6	6	6	7	6		T	6	4	
KWS Joyau	KWM	2020			7	5	6	5	6	7	5	6	6		T	6	4,5	Val20
KWS Oxygene	KWM	2019	3	102	6,5	6	4,5	6	7	7	5	6	(5)	R		5	4	
LG Zebra	LG	BE-18	1	100	7,5										T	6		
LG Zodiac	LG	2020			7,5	3,5	4,5	7	6	6	4	6	3		T	5	4,5	
Margaux	UNI	2018	4	96	6,5	6	5	6	6	6	5	5	5		T	7	4	
Mascott	UNI	2020			6,5	5,5	6	6	7	7	5	5	4	R		4	4	Val20
Perroella	SU	2020			6,5	6,5	6	7	6	7	6	5	5		T	5	4	
Pixel	SEC	2017	5	99	7	(5)	5,5	7	5	5	7	5	5			5	4	Préf
Rafaëla	LG	BE-14	3	101	7,5		4,5	(7)	4	7	5		4		T	4		
Rosignola	SU	2019	3	97	7	5,5	6	7	4	6	7	5	6			6	4	Val20
Sensation	DSV	2020			8	7,5	5,5	7	6	6	7	5	6	R	T	6	4	
SU Laurielle	SU	2020			7	6	6	7	7	6	6	5	7	R		4	4,5	
SY Galileo (h)	SYN	DE-18	2	106	6								(6)			6		
SY Scoop (h)	SF	2020			6,5	6	5,5	7	6	7	7	6	7			6	4	
Tektoo (h)	SYN	2015	5	101	6	(4)	6	7	7	6	6	6	6			6	4	
Visuel	SEC	2017	5	98	7	(4)	5,5	6	5	6	6	5	5			6	4	Préf

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

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

(h) Variété hybride

Précocité épisaison : 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 malterie (CBMO)

Préf : Variété préférée

Val : en cours de validation technologique

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

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

NOM	Obtenteur/ Représentant	Année d'inscription	Nb d'Années	Ouest et sud (% LG Casting + Memento)	Précocité à épisaison	Froid	Verse	Oïdium	Rhynchosporiose	Helminthosporiose	Rouille naine	Ramulariose	Nuisibilité globale maladies (1)	Mosaïque VMJ02	Jaunisse Nanisante	PS	Protéines	Avis Malterie (CBMO)
Idilic	SEC	2020			6	5,5	5	6	6	6	6		6		T	7	4	
KWS Cassia	KWM	2010	6	94	5,5	4,5	6	6	5	7	7	7	7			7	4,5	
KWS Hawking	KWM	2020			6	4,5	6	6	6	6	6		7			7	4	
LG Casting	LG	2017	3	101	6,5	(5,5)	5,5	7	6	7	6	5	5			7	4,5	
LG Globetrotter	LG	2020			5,5	5,5	5	7	7	7	7		8			7	4	
Maltesse	SEC	2015	5	98	6	(4)	6	7	6	6	4	6	3			7	4	
Memento	SEC	2017	3	99	6	(5)	5,5	5	7	7	7	6	6			8	4,5	
Pleiade	SEC	2020			6,5	4,5	6	7	6	6	6		8			8	4,5	Val20
Spazio	SP	IT-18	1	94	7,5					(4)					T	8		
Terravista	LD	2020			6,5	7	6	7	6	6	7		8			8	4	

Activer en premier lieu les mesures préventives



© L. Plantecoste - ARVALIS-Institut du végétal

Les viroses transmises par les pucerons et les cicadelles peuvent être très préjudiciables aux cultures. Les mesures agronomiques qui limitent les infestations de ces insectes, ou leur nuisibilité, sont fortement recommandées afin de préserver les rendements, sans mettre en péril la durabilité des pyrétrinoïdes.

En piquant les plantules pour se nourrir de leur sève, les pucerons et les cicadelles peuvent transmettre des virus aux céréales à paille qui développent alors des infections virales : la jaunisse nanisante de l'orge (JNO - complexe de virus B/CYDV), transmise par différentes espèces de pucerons, ou la maladie des pieds chétifs (virus WDV), transmise par la cicadelle *Psammotettix alienus*. Ces maladies sont à l'origine de pertes de rendement de 20 à 30 q/ha en moyenne, mais avec de fortes variations.

La nuisibilité dépend de la quantité d'insectes virulifères, de leur activité et de la durée de leur présence sur la parcelle, mais aussi des caractéristiques des virus eux-mêmes et, bien sûr, de la sensibilité de la culture et de son stade de développement au moment de l'infection.

Qu'en est-il du levier génétique ?

L'orge est une culture très sensible à la JNO. En orge fourragère à six rangs, plusieurs variétés dotées du caractère de tolérance à la JNO sont disponibles aux catalogues français ou européen : Amistar, Coccinel, Hiron-della, KWS Borrelly, KWS Jaguar, LG Zebra, LG Zodiac, Margaux, Rafaela, Sensation, etc. KWS Joyau est entré dans la première étape du processus de validation brassicole. En orge à deux rangs, deux variétés seront proposées cette année : Idilic et Spazio.

Face à une pression modérée de pucerons, le gain de la lutte insecticide est nul à très faible pour ces variétés tolérantes. En situation de forte exposition aux pucerons, leur perte de rendement n'est pas nulle mais reste très nettement inférieure à celle des variétés sensibles : il est

À l'automne, les céréales à paille peuvent être visitées par la cicadelle *Psammotettix alienus*, vectrice de la maladie des pieds chétifs. Elle est surtout active et visible pendant les heures chaudes et ensoleillées.



donc recommandé de ne pas semer trop tôt ces variétés pour bénéficier pleinement de la tolérance et ce, d'autant plus qu'elles ne sont pas protégées contre la maladie des pieds chétifs.

Les autres variétés d'orge dites sensibles - sans le caractère de tolérance à la JNO - n'ont pas toutes pour autant la même expression de symptômes. Ainsi, certaines ont pu afficher un meilleur comportement dans les essais Arvalis à listes réduites, comme la variété Visuel sur trois essais en 2018 et 2019.

Concernant le blé, aucune variété tolérante ou résistante à la JNO n'est actuellement disponible. Il en est de même pour la maladie des pieds chétifs, que ce soit en blé ou en orge. Attention : cette maladie, historiquement connue dans le Centre et l'Est, a pu être observée dans différentes régions lors des dernières campagnes.

Limiter l'exposition aux insectes vecteurs

L'activité des pucerons et des cicadelles est fortement dépendante des conditions climatiques. Leurs déplacements des « plantes réservoirs » vers les jeunes céréales exigent un temps chaud (plus de 12°C) et sec. Les semis précoces exposent ainsi davantage les parcelles à la co-

lonisation par ces insectes. De plus, ils augmentent leur temps de présence sur la parcelle, et donc la nuisibilité des infestations. Au niveau national, l'analyse de données pluriannuelles (collaboration Bayer-Inra-Arvalis) témoigne, sur blé comme sur orge, d'une présence nettement plus soutenue de virus de la JNO dans les parcelles ayant fait l'objet d'un semis anticipé, c'est-à-dire avant les recommandations régionales (figure 1).

Les semis réalisés dans les périodes de semis recommandées ne seront pas pour autant forcément exempts d'infestations, mais leur contrôle avec une seule application insecticide au bon moment (10 % de plantes infestées ou 10 jours de présence de pucerons sur les plantes) sera alors beaucoup plus efficace.

Des effets similaires sont observés vis-à-vis du risque de la maladie des pieds chétifs, ce qui vient renforcer l'effet du levier date de semis sur les infections virales. Néanmoins, ce n'est pas un moyen absolu : il sera moins efficace en cas d'automne doux et prolongé (activité prolongée des insectes), et il n'est pas toujours, ni partout, applicable sans une baisse importante du potentiel ou une exposition à des risques abiotiques.

« La première protection contre les viroses est de réduire le risque d'exposition à ces maladies. »

DATE DE SEMIS : les semis tardifs tendent à réduire la présence des virus de la JNO

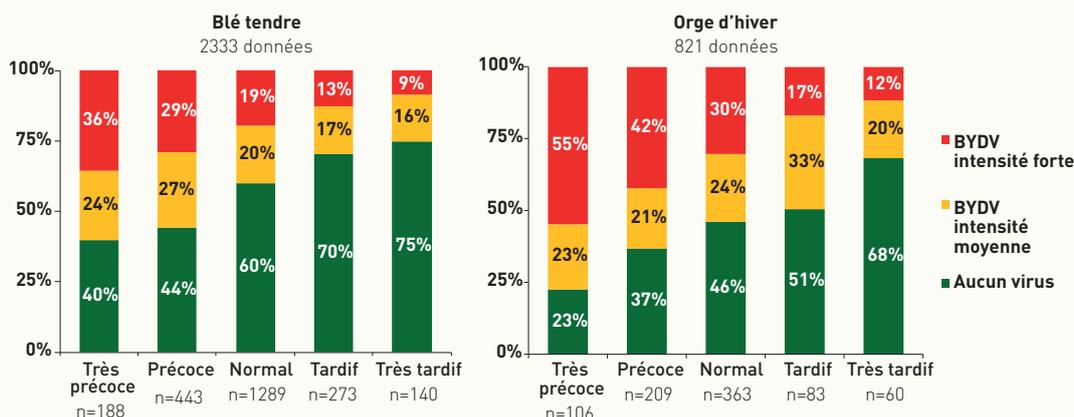


Figure 1 : Fréquence et intensité de la détection des virus BYDV de la JNO selon la date de semis.
Données France entière de 2002 à 2015, d'après les enquêtes pluriannuelles Bayer-Inra-Arvalis.

Les conseils pour un désherbage optimisé

Quelle stratégie mettre en œuvre pour garantir une efficacité optimale pour le désherbage du colza ? Les conseils clés pour intégrer une postlevée.



Le contrôle des adventices montre des marges de progrès en lien avec, d'une part la possibilité de désherber en postlevée des pressions réelles et non supposées (cas d'une prélevée), et d'autre part avec l'efficacité de cette postlevée, plus régulière que la prélevée, dépendante de la pluviométrie. Ces marges de progrès impliquent donc une moindre dépendance aux herbicides de prélevée, dont la surenchère, ces dernières années, était due à la gestion des dicotylédones et du géranium en particulier.

Bien contrôler les graminées

Si les solutions de postlevée montrent un spectre antidicotylédone très large, dont les géraniums et le gaillet grâce au produit MOZZAR / BELKAR, la maîtrise des graminées, essentiellement ray-grass et vulpin, peut justifier le maintien d'une application de prélevée. En forte pression et sans application d'herbicide au semis, la propyzamide (Kerb Flo, etc...) n'est parfois pas suffisante pour bien contrôler les graminées. De plus, le risque est d'assister à un étouffement du colza au mois d'octobre,

alors qu'une pleine croissance est requise pour faire face aux ravageurs d'automne, larves d'altises et charançons du bourgeon terminal.

Ainsi, les parcelles, nécessitant aujourd'hui une prélevée complétée d'une application de propyzamide, doivent conserver une application de prélevée dans une stratégie de postlevée. Il s'agit souvent de rotations de type colza/blé/orge. Dans ce cas, pour un bon rapport qualité-prix, l'application au semis doit se limiter à des solutions simples, entre 30 et 45 €/ha, par exemple napropamide (ex : Colzamid) en présemis incorporé, métazachlore (1,2 à 1,5 l/ha), Springbok (2 l/ha), Colzor Uno (1,5 l/ha) même s'il est insuffisant sur vulpin... Dans les autres cas, où habituellement une seule application de prélevée est satisfaisante, la propyzamide en postlevée pourrait suffire à contrôler ces graminées et le programme de la parcelle peut basculer sur la postlevée.

En outre, la gestion des repousses ne connaît pas d'évolution. En été pluvieux, la gestion de l'interculture est une première étape au travers de l'utilisation du glyphosate ou par le travail du sol. Les fortes pressions, toujours pour des raisons de nuisibilité, doivent être contrôlées par un antigraminée spécifique foliaire ou avec la propyzamide pour les faibles pressions.

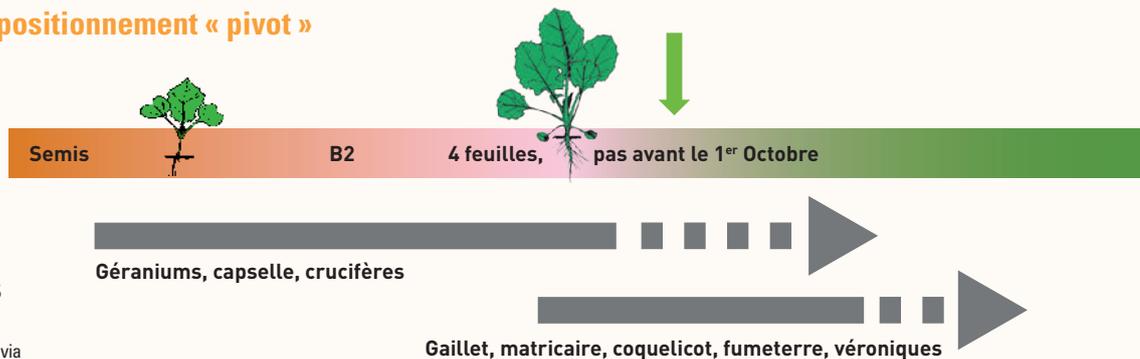
L'évolution du désherbage en cinq stratégies

Les parcelles à faible pression de dicotylédones et graminées se trouvent fréquemment dans les systèmes à assolement équilibré. Les applications de prélevée, avec des solutions économiques (Novall 2 l/ha, Colzor Trio 3 l/ha, métazachlore + clomazone, Axter 1.5 l/ha) donnent entière satisfaction et cette pratique, simple et peu onéreuse (environ 60-70 €/ha), peut s'inscrire dans la durée. Mais une impasse peut aussi être tentée car toutes les options de postlevée sont possibles : Mozzar (0.25 l/ha) début octobre suivi d'une application de Kerb Flo, Ielo (1.5 l/ha) seul (52 €/ha) ou associé à Fox (1 l/ha) ou Callisto (0.15 l/ha) début novembre. Il est aussi possible d'utiliser, mais avec des précautions concernant le mélange, Kerb Flo associé à Mozzar (0.25 l/ha environ 75 €/ha pour un désherbage graminées et dicotylédones, en suivant bien les recommandations de la firme pour le mélange).

MOZZAR 0,25 L/HA : UN HERBICIDE À POSITIONNER EN « PIVOT »

Il lutte en particulier contre les géraniums, le gaillet, le laiteron, le bleuet, le coquelicot, la mercuriale, la fumeterre et le charbon-marie. Son efficacité mérite d'être renforcée sur crucifères et matricaire (en pression moyenne à forte) notamment. À positionner dès 4 feuilles du colza et très efficace sur géranium, il est néanmoins préférable d'attendre le 1er octobre pour élargir son spectre afin de toucher le gaillet, les premières levées de véroniques et de matricaires. La construction d'un programme permettra de s'adapter à la flore de la parcelle. Exceptionnellement, sur levée très précoces (avant le 15 août) et en forte pression géranium, on restera sur une application dès 4 feuilles, quelle que soit la date.

MOZZAR : positionnement « pivot »



DYNAMIQUE DE LEVÉE DES ADVENTICES

Source : Terres Inovia

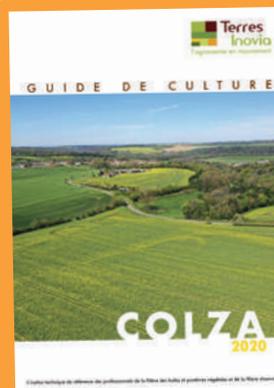
Si la pression des dicotylédones est plus forte, notamment en géraniums, les options requièrent obligatoirement l'application pivot de Mozzar (0.25 l/ha début octobre). Une prélevée basique (ex : métazachlore 1.2 à 1.5 l/ha) peut être conservée pour contrôler les graminées mais aussi la capselle mal contrôlée par l'herbicide Mozzar. Pour un programme exclusif en postlevée, Mozzar pourra être complété par lelo pour son action sur graminée, avec son complément géranium ou matricaire. lelo peut être associé à Callisto (0,15 l/ha) ou Fox (1 l/ha) pour un renfort sur crucifères. Dans ces nouveaux programmes, l'impasse de prélevée peut permettre de mieux corréliser investissement et efficacité.

Dans les zones historiques du colza, les fortes pressions graminées et dicotylédones justifient des programmes complets dans lesquels il est préférable de maintenir une application de prélevée ciblée sur les graminées (30 à 45 €/ha). Le complément de postlevée doit être jugé, début octobre, en fonction de la flore présente : Mozzar suivi de lelo ou Kerb, associés ou non avec Callisto ou Fox. Dans les cas les plus simples, l'application de postlevée peut attendre début novembre : lelo, associé ou non à Fox ou Callisto, Mozzar (0.25 l/ha), associé à une propyzamide (suivre les recommandations de Corteva sur les conditions du mélange). Le premier cas sera insuffisant en situation géranium et gaillet, le second cas le sera en forte pression matricaire.

Dans ces secteurs, il n'est pas rare de rencontrer des parcelles où les graminées dominent largement les dicotylédones. Les possibilités offertes en postlevée permettent de miser sur des stratégies basiques où une propyzamide succède à une prélevée basique pour un coût global d'environ 70 €/ha. D'éventuels compléments, contre repousses ou dicotylédones, dépendront des résultats du tour de plaine.

Pour des questions de sélectivité, la culture d'un colza as-

socié à des légumineuses n'est pas compatible avec des solutions de prélevée renforcées. De fait, cette technique, levier de la gestion intégrée contre les ravageurs d'automne, s'adressait jusqu'à présent à des parcelles faiblement infestées par les adventices. Aujourd'hui, les solutions de postlevée permettent de viser des situations plus difficiles. Les herbicides de postlevée Fox et Atic-Aqua sont sélectifs pour la plupart des couverts de légumineuses. Ils ciblent mercuriale, plantules de géranium ou de gaillet, coquelicot, véronique, crucifères ou lycopsis. Une fois les objectifs du couvert atteint, lors de la deuxième quinzaine de novembre, une application plus complète, mais destructrice du couvert, pourra être réalisée contre gaillet, géranium ou matricaire : Mozzar (0.4 l/ha) associé ou non à une propyzamide (recommandations à suivre), lelo associé ou non Callisto ou Fox.



Tous les conseils dans le guide de culture colza 2020 en ligne

Découvrez les conseils opérationnels des spécialistes de Terres Inovia à toutes les étapes clés de la culture dans le nouveau guide colza 2020. Vous y trouverez notamment les dernières variétés recommandées, les conseils pour un désherbage efficace, la meilleure manière de lutter contre les ravageurs et les maladies.

Le guide de culture 2020 est disponible uniquement au format PDF, téléchargeable gratuitement dans son intégralité pour toute personne ayant créé son compte personnel sur le site web de Terres Inovia : terresinovia.fr/p/guide-culture-colza

Les variétés évaluées par Terres Inovia

Quelles variétés choisir pour obtenir un meilleur rendement ? Comme chaque année, Terres Inovia présente les résultats d'évaluation des variétés de 2019, réalisées dans un réseau de 79 essais, fruit d'un travail collectif 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 couvrant l'ensemble des régions de production.

Le réseau est composé d'une seule série variétale, comprenant 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 essentiellement 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.

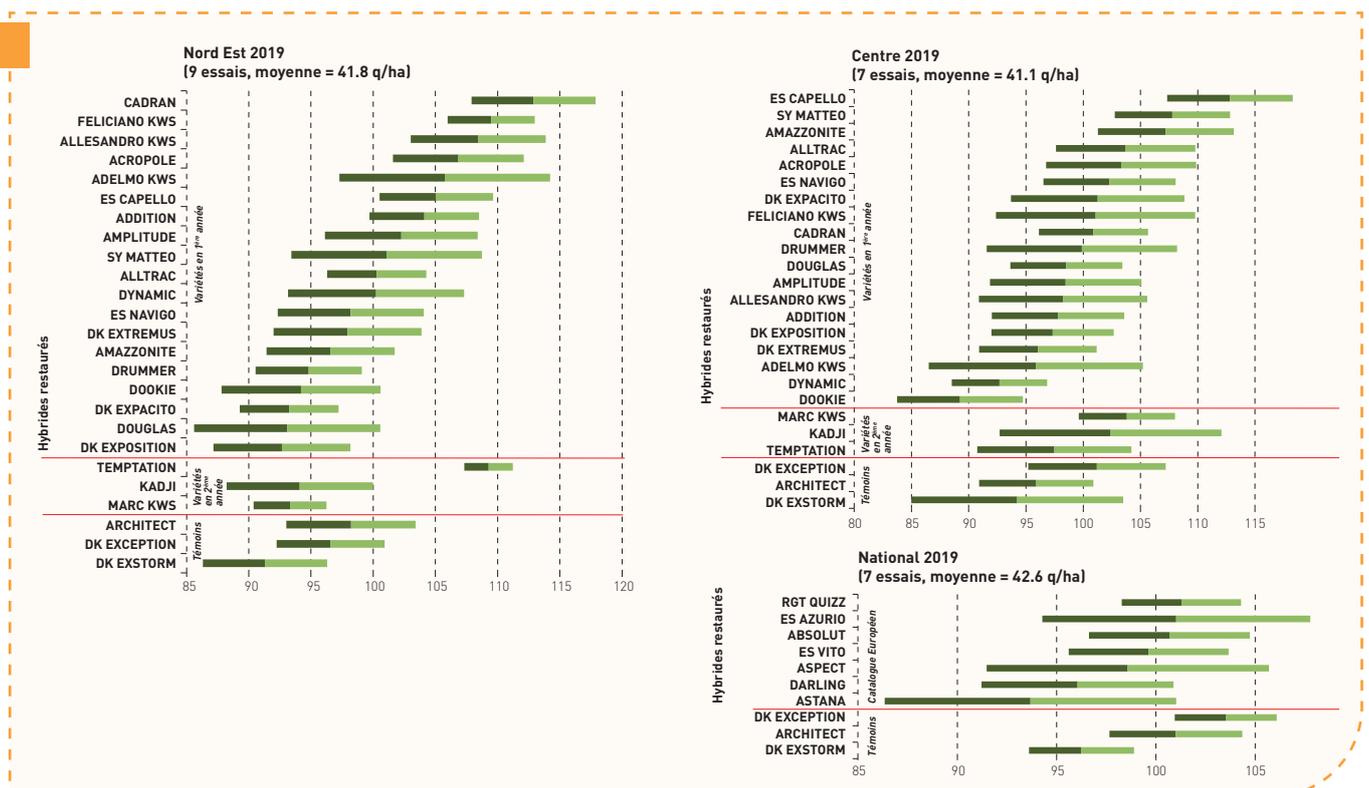
Ces données sont le résultat d'un travail collectif. Le réseau est composé de 79 essais, réalisés en étroite collaboration avec des partenaires du développement agricole : organismes stockeurs (coopératives ou négociants), organismes professionnels agricoles (chambres d'agriculture, GDA, CETA, lycées agricoles...), ainsi qu'avec l'UFS (Union Française des Semenciers).

Outre la productivité et les caractères technologiques, Terres Inovia conduit également des essais spécifiques pour évaluer la tolérance aux maladies des variétés.

Le tableau présente les principales caractéristiques des variétés évaluées en 2019. 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
- **Lorraine, Champagne-Ardenne, Aisne, Alsace** : résultats Nord-Est
- **Centre, Île-de-France, Eure** : résultats Centre
- **Toutes régions** : résultats réseau restreint national.



Statut	Variété	Année et pays d'inscription	Représentant	Résistance partielle TuYV	Sensibilité à la cylindrosporiose	Sensibilité phoma	Dernière année d'évaluation phoma	Résistance spécifique présente	Résistance quantitative exclusive	Sensibilité à la verse	Sensibilité à l'élongation	Précocité de reprise	Précocité à floraison	Précocité à maturité	Richesse en huile	Teneur en glucosinolates	Hauteur
1A	ACROPOLE	2018 - F	LG Semences	oui	PS	S/PS*	2018		oui	PS	M	I	MP	MP	M	M	TH
1A	ADDITION	2018 - F	Soufflet Seeds	oui	AS/PS*	PS	2018	Rlm3		TPS	Fo	I	MP	MP*	M	E	H
1A	ADELMO KWS	2018 - F	KWS Maïs France		TPS	TPS	2018	Rlm3*, RlmS		TPS	Fo	I	T	MT	M	F	H
1A	ALLESANDRO KWS	2018 - F	KWS Maïs France	oui	AS	PS	2018		oui	TPS	Fo	I	MP	MT	M	E	H
1A	ALLTRAC	2018 - F	Syngenta		S/AS*	S/PS*	2018	Rlm3		PS	F	I	P/MP*	MT	M	M	H
1A	AMAZONITE	2018 - F	Semences de France		PS/TPS*	PS	2018		oui	PS	Fo*	I	MP	MP	TE	M	TH
1A	AMPLITUDE	2018 - F	LG Semences	oui	AS/PS*	TPS	2018	Rlm7		PS	M	I	MP	MP	M	M	TH
T	ARCHITECT	2016 - F	LG Semences	oui	AS	TPS	2018		oui	TPS	Fo	I	MT	MP	E	E	H
1A	CADRAN	2018 - F	RAGT Semences	oui	AS	TPS	2018	Rlm7		TPS	Fo	P	P	MP	E	F	H
T	DK EXCEPTION	2014 - F	Dekalb		AS	TPS	2015	Rlm7		PS	M	I	MP	MT	M	M	H
1A	DK EXPACITO	2018 - F	Dekalb		PS	TPS	2018	Rlm3, Rlm7		PS	F	T	MT	MP	M	E	H
1A	DK EXPOSITION ⁽¹⁾	2018 - F	Dekalb		PS*	TPS	2018	Rlm3, Rlm7		PS	M	I	MP	MT	E	E	H
T	DK EXSTORM	2010 - F	Dekalb		AS	TPS	2011	Rlm3*, Rlm7		PS	F	I	MP	MP	E	M	H
1A	DK EXTREMUS	2018 - F	Dekalb		PS	TPS	2018	Rlm7		PS	M	I	P	MT	E	M	H
1A	DOOKIE ⁽¹⁾	2018 - F	D.S.V.		S/AS*	TPS	2018	Rlm7		TPS	Fo	I	MP	MT	E	E	H
1A	DOUGLAS ⁽¹⁾	2018 - F	D.S.V.		S	TPS	2018	Rlm7		PS	Fo	I	MP	MT	E	E	H
1A	DRUMMER	2018 - F	D.S.V.		PS	TPS	2018	Rlm3		TPS	M	I	MT	MP	E	E	H
1A	DYNAMIC	2018 - F	D.S.V.	oui	PS	TPS	2018	Rlm7		PS	Fo	I	MP	MT	TE	E	H
1A	ES CAPELLO	2018 - F	Euralis Semences		TPS	TPS	2018	Rlm7		TPS	M*	I	MT	MP	E	E	H
1A	ES NAVIGO	2018 - F	Euralis Semences		AS/PS*	TPS	2017	Rlm7		TPS	F/M*	I	MT	MT	M	E	H
1A	FELICIANO KWS	2018 - F	KWS Maïs France	oui	AS	TPS	2018	Rlm3*, RlmS		TPS	Fo	P	MP	MP	E	E	TH
2A	KADJI	2017 - F	Euralis Semences		PS	TPS	2018	Rlm3*, Rlm7		TPS	F	T	T	MT	M	E	TH
2A	MARC KWS	2016 - H	KWS Maïs France		PS*	TPS	2017	Rlm7		PS	M	I	MT	MT	M	M	H
1A	SY MATTEO	2018 - F	Syngenta		AS/PS*	TPS	2018		oui	PS	Fo	I	MP	MP	M	E	H
2A	TEMPTATION	2017 - F	BASF	oui	AS	TPS	2018	Rlm3		TPS	Fo	T	MT	MT	E	M	H
CE**	ABSOLUT	2018 - Pl	LG Semences	oui	-	-		Rlm3*, Rlm7		-	M	I	MP	MP	M	M	H
CE**	ASPECT	2018 - Pl	LG Semences	oui	-	-		Rlm3		-	Fo	I	MT	MP	E	E	H
CE**	ASTANA	2018 - Pl	Saatbau France		-	-			oui	-	Fo	I	P	MT	E	M	M
CE**	DARLING ⁽¹⁾	2019 - Rep tch	D.S.V.	oui	-	-		Rlm7		-	Fo	I	P	MP	E	M	H
CE**	ES AZURIO	2018 - Pl H Sk	Euralis Semences		-	-				-	M	I	MT	MP	E	TE	H
CE**	ES VITO	2017 - Sk	France Canada Semences		-	-		Rlm7		-	M	I	MP	MP	E	E	H
CE**	RGT QUIZZ	2019 - Rep tch	RAGT Semences		PS	PS	2017		oui	-	F	I	MT	MP	E	M	H

** Catalogue européen

Sensibilité à l'élongation

F Faible

M Moyenne

Fo Forte

Précocité de reprise

I Intermédiaire

P Précoce

T Tardive

Précocité à floraison

MP mi-précoce

P précoce

MT mi-tardive

T tardive

Précocité à maturité

MP mi-précoce

MT mi-tardive

Richesse en huile

M Moyenne

E Elevée

TE Elevée

Teneur en glucosinolates

F Faible

M Moyenne

E Elevée

TE Elevée

Hauteur

M moyenne

H haute

TH Très haute

Type de résistance phoma

résistance phoma présente/absente = variétés 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.

(1) les variétés DARLING, DK EXPOSITION, DOOKIE, DOUGLAS ne seront pas commercialisées en France

T Témoïn

* à confirmer

1A 1^{ère} année de post-inscription

2A 2^{ème} année de post-inscription

TPS	Très peu sensible
PS	Peu sensible
AS	Assez sensible
S	Sensible



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 listes recommandées.

Optimiser la lutte grâce à un colza robuste

La grosse altise et le charançon du bourgeon terminal constituent des ravageurs préoccupants pour le colza. Comment les combattre ? Les recommandations clés.

L'altise d'hiver et le charançon du bourgeon terminal sont deux ravageurs d'automne difficiles à gérer. Ils parviennent, en effet, à être de plus en plus résistants aux insecticides de la famille des pyrèthroïdes, en particulier l'altise. Pour cette espèce, des mécanismes pouvant conférer des niveaux de résistance très élevés sont apparus dans de nouveaux départements, en plus du secteur historique de l'Est. Les résistances du charançon du bourgeon terminal sont, elles, bien installées sur le centre et une partie du nord-est, alors que les premiers cas ont été détectés dans le sud-ouest de la France.

Mobiliser tous les leviers disponibles dès l'implantation

L'implantation est l'étape clé pour créer des colzas vigoureux, capables de supporter les attaques de l'altise d'hiver et du charançon du bourgeon terminal. Pour cela, il faut, avant même le semis, éviter l'assèchement du sol, être prêt à semer tôt (en étant opportuniste par rapport aux pluies) et obtenir une structure de sol favorable à un bon enracinement. La sécurisation de la levée et la croissance automnale sont prioritaires par rapport à d'autres risques (petites altises, mouche du chou) ou même un début d'élongation, maîtrisable par les leviers agronomiques. Ensuite, il s'agit de favoriser

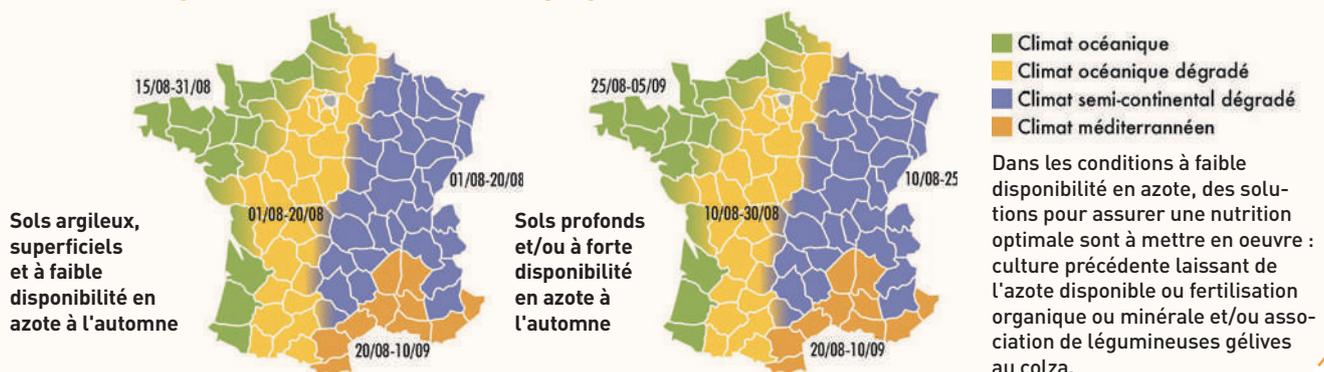
une nutrition optimale pour la croissance des colzas dans les milieux limitants (fertilisation azotée et phosphatée au semis, produits organiques, associations avec des légumineuses gélives).

Les leviers agronomiques à actionner varient selon les milieux, mais l'objectif à atteindre est le même dans toutes les situations : 4 feuilles au 20-25 septembre, un peuplement de 20 à 45 plantes par mètre carré en sortie d'hiver, une biomasse suffisante courant octobre (>800g/m²) et en entrée d'hiver (>1.5kg/m²), un système racinaire bien développé (pivots droits > 15 cm), une croissance continue à l'automne ainsi qu'une reprise vigoureuse en sortie hiver.

Contre la grosse altise adulte, la lutte n'est à envisager que si la survie de la culture est en jeu ! Plus que le seuil, ce sont la vitesse d'accumulation des dégâts et celle de la croissance de la culture qui sont à prendre en compte (quasiment au jour le jour). La période de risque va de la levée à 3-4 feuilles et le seuil indicatif de risque est de 80% de plantes avec morsures et 25% de la surface foliaire détruite.

Contre le charançon du bourgeon terminal et les larves de grosse altise, l'évaluation du risque repose sur deux étapes : l'évaluation d'un risque agronomique et d'une pression insectes.

PLAGES DES SEMIS CONSEILLÉS : être prêt à semer en début de période, puis déclencher le semis dans cette plage si les conditions sont propices



Risque de nuisibilité du charançon du bourgeon terminal (estimation du risque début octobre)

Risque historique	Risque agronomique	Indication de risque global
Fort (attaques nuisibles fréquentes)	Biomasse < 25g/pied (800 g/m ² *) OU Croissance limitée (rougissement, faible disponibilité en azote, mauvais enracinement) OU Reprise intermédiaire à tardive	Risque fort
	Biomasse > 25 g/pied (800 g/m ² *) ET Croissance continue sans faim d'azote (pas de rougissement, disponibilité en azote, bon enracinement) ET Reprise précoce	Risque moyen
Faible (pas d'attaque ou attaque nuisible très rare)	Biomasse < 20-25 g/pied (600 - 800 g/m ² *) OU Croissance limitée (rougissement, faible disponibilité en azote, mauvais enracinement)	Risque moyen
	Biomasse > 25 g/pied (800 g/m ² *) ET Croissance continue sans faim d'azote (pas de rougissement, disponibilité en azote, bon enracinement)	Risque faible

* Attention à la surdensité : biomasse valable pour un peuplement maximal de 30-35 plantes/m²

Source : Terres Inovia

L'évaluation du risque agronomique

La nuisibilité du charançon du bourgeon terminal et des larves d'altises d'hiver est moindre sur des colzas développés et poussants à l'automne. Elle s'exprime le plus fortement si le cœur des colzas est touché, ce qui est plus rare pour des colzas bien développés à l'automne, présentant une croissance continue et une reprise rapide au printemps. Le risque agronomique est estimé avec trois questions. Pour chacune, des observations simples, la connaissance de l'itinéraire technique ou du contexte pédo-climatique de la parcelle permettent d'y répondre.

- Au moment de la prise de décision, le colza présente-t-il une biomasse satisfaisante ?
- Le colza risque-t-il de s'arrêter de pousser précocement avant l'entrée d'hiver ? Au moment de la prise de décision, il faut observer si les colzas sont bien enracinés, s'ils présentent des signes de « faim » d'azote (colzas qui rougissent) et estimer si le contexte est plus ou moins favorable à la croissance (précédent, disponibilité en azote et phosphore, association avec une légumineuse gélive suffisamment développée...)
- L'arrêt de croissance hivernal risque-t-il d'être long ? Cette question est liée à la localisation géographique de la parcelle.

L'évaluation du risque insecte

Pour le charançon du bourgeon terminal, le risque insecte est estimé via un risque historique (le ravageur est souvent présent mais jamais nuisible ou au contraire entraîne des pertes chaque année) et sa présence sur le territoire l'année considérée au moment des vols mi-octobre. Pour

les larves d'altises d'hiver, il faut estimer le nombre de larves présentes par plante, soit par dissection ou encore mieux par Berlèse (cf. www.terresinovia.fr).

La combinaison de ces deux risques permet d'indiquer un risque de nuisibilité globale, synthétisé dans les tableaux ci-dessous et ci-contre. Pour une analyse plus complète, notamment du risque agronomique, reportez-vous à la grille de risque disponible sur www.terresinovia.fr.

Le contexte de résistance étant différent selon les secteurs géographiques, le choix des insecticides doit prendre en compte les mécanismes impliqués. Le site de Terres Inovia vous renseignera sur le choix le plus adapté en fonction de votre secteur géographique et sur le positionnement optimal des applications.

La combinaison de toutes les solutions disponibles, qu'il s'agisse des leviers agronomiques, de l'aide indispensable des auxiliaires naturellement présents dans l'environnement et des solutions insecticides, en complément, appliquées en s'appuyant sur les règles de décision adaptées, permettront une gestion efficace et durable de l'altise d'hiver et du charançon du bourgeon terminal.

Risque de nuisibilité des larves de grosses altises (estimation du risque à partir début novembre)

Infestation larvaire	Risque agronomique	Indication de risque
> 5 larves / plante	Biomasse < 45 g/pied (1.5 kg/m ² *) OU Croissance limitée (rougissement, faible disponibilité en azote, mauvais enracinement) OU Reprise intermédiaire à tardive	Risque fort
	Biomasse > 45 g/pied (1.5 kg/m ² *) ET Croissance continue sans faim d'azote (pas de rougissement, disponibilité en azote, bon enracinement) ET Reprise précoce	Risque moyen
Entre 5 et 2-3 larves / plante	Biomasse < 30 g/pied (1 kg/m ² *) OU Croissance limitée (rougissement, faible disponibilité en azote, mauvais enracinement)	Risque fort
	30 g/pied (1 kg/m ² *) < Biomasse < 45 g/pied (1.5 kg/m ² *) ET Croissance continue sans faim d'azote (pas de rougissement, disponibilité en azote, bon enracinement)	Risque moyen
	Biomasse > 45 g/pied (1.5 kg/m ² *) ET Croissance continue sans faim d'azote (pas de rougissement, disponibilité en azote, bon enracinement) ET Reprise tardive	Risque moyen
	Biomasse > 45 g/pied (1.5 kg/m ² *) ET Croissance continue sans faim d'azote (pas de rougissement, disponibilité en azote, bon enracinement) ET Reprise précoce ou intermédiaire	Risque faible
< 2-3 larves / plante	Toutes situations	Risque faible

* Attention à la surdensité : biomasse valable pour un peuplement maximal de 30-35 plantes/m²

Source : Terres Inovia

Réussir le travail du sol

La gestion de l'interculture est une étape décisive pour planter un colza robuste. Obtenir une structure du sol favorable, gérer les résidus du précédent et les différents bioagresseurs, tout en limitant l'assèchement du sol : tels sont les enjeux d'un travail du sol réussi, à adapter à chaque situation.



De façon générale, chaque opération de travail du sol contribue à l'assèchement. Il est donc important de limiter la profondeur et le nombre d'interventions au strict nécessaire. Si le sol est travaillé, l'idéal est d'intervenir superficiellement dans les 24 heures après la

récolte pour bénéficier de l'humidité résiduelle. Si d'autres opérations sont justifiées pour fragmenter le sol ou détruire des repousses du précédent par exemple, il est préférable d'intervenir avant une pluie et laisser si possible un intervalle d'au moins 15 jours sans travail avant le semis.

Observer la structure du sol dans le précédent

Ce diagnostic est indispensable pour vérifier si une fragmentation du sol est nécessaire pour permettre un bon enracinement du colza, ou superflu. Il peut se faire de manière simple, dans la culture précédente, à l'aide d'un test bêche. Trois prélèvements dans une zone représentative de la parcelle permettent de tenir compte d'éventuelles hétérogénéités de structure. Chaque prélèvement se fait sur la largeur de la bêche et sur environ 25 cm de profondeur. Après avoir posé délicatement le bloc de terre prélevé sur un sac, on observe d'abord son aspect général : se désagrège-t-il en terre fine majoritairement, ou en gros blocs, ou reste-t-il massif ? Dans un second temps, on observe l'état interne majoritaire des mottes en les cassant en deux : sont-elles poreuses avec des faces angulaires, ou non poreuses et avec des faces de cassure lisses, ou bien sont-elles fissurées ? S'il y a une majorité de terre fine ou de mottes poreuses, le travail profond du sol n'est pas justifié. Si la structure est motteuse ou massive avec des mottes tassées et peu fissurées, un travail du sol est nécessaire sur la profondeur concernée.

Gérer les résidus et les principaux bioagresseurs

Si les résidus du précédent sont abondants et que le semoir n'est pas équipé pour les gérer efficacement, leur enfouissement est nécessaire. Il faut alors veiller à ne pas les concentrer dans le lit de semence ou par bande de labour. Au contraire, si les résidus sont peu abondants ou si le semoir est équipé de chasses pailles efficaces, le travail du sol peut se limiter à un passage de herse à paille. Enfin, les travaux du sol superficiels et rappuyés permettent de gérer les ravageurs du sol (limaces, rongeurs), les repousses du précédent et les adventices encore présentes à la récolte. À l'inverse, le semis direct sans travail préalable évite les levées d'adventices dicotylédones, ce qui s'avère utile en situation à risque géranium élevé.

Des adaptations à prévoir selon le type de sol

En sols argileux, il est important d'éviter tout travail profond, et donc d'anticiper pour avoir une structure du sol poreuse ne nécessitant pas de fragmentation. L'absence de travail ou le travail superficiel est à privilégier, juste après la récolte du précédent et le plus en amont du semis possible.

En sols sensibles à la battance et la prise en masse, la fragmentation du sol sur une quinzaine de centimètres est en revanche souvent utile. Il faut alors veiller à ne pas multiplier les passages pour éviter la création de trop de terre fine. Le strip-till est particulièrement bien adapté à ces conditions et peut être simultané avec le semis.

Toutes les informations détaillées pour réussir son implantation et obtenir un colza robuste sont disponibles sur le site de Terres Inovia : <https://www.terresinovia.fr/p/guide-technique-reussir-son-implantation-pour-obtenir-un-colza-robuste>