

# & CHOISIR & DÉCIDER



## Céréales à paille en agriculture biologique

**ARVALIS**  
Institut du végétal



**itab**

l'Institut de l'agriculture  
et de l'alimentation biologiques

Partenaires expérimentateurs : ABN, Agribio 04, AgriBio Union, Agri-Obtentions, Agrobio 25, ARVALIS, CA 24, CA 47, CA 67, CA 86, Bio-Agri, CARAH, CAVAC, COCEBIO, CRA Pays-de-Loire, CRA Wallonie, CREABio, FDGEDA du Cher, Dijon Céréales, FRAB Nouvelle-Aquitaine, INRA, La Dauphinoise, Lemaire-Deffontaines, L'Isle aux grains, NORIAP, Océalia, Province Liège, Qualisol, SCARA, SeineYonne, Semences de l'Est, Sèvre et Belle, Terrena, UNICOR, Val de Gascogne, Vivescia

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>1</b>
<b>Avant-propos</b> .....	<b>2</b>
Qui a fait quoi ? .....	2
<b>Variétés de blé tendre</b> .....	<b>4</b>
Le réseau de criblage variétal .....	4
Liste des expérimentateurs et nombre d'essais concernés (campagne 2018-2019) .....	5
Localisation des essais (campagne 2018-2019) .....	6
Préconisations pour le choix des variétés de blé tendre en AB .....	7
Densité de levée .....	7
Résultats zone Sud .....	8
Résultats zone Centre (et Ouest) .....	18
Résultats zone Nord-Est .....	33
Toutes zones .....	43
Les principaux résultats en un coup d'œil .....	57
<b>Variétés Blé dur</b> .....	<b>60</b>
Le réseau de criblage variétal blé dur en AB .....	60
Les essais de la campagne 2018-2019 .....	60
Rendements .....	62
Teneurs en protéines .....	64
Relation teneur en protéines - rendement .....	65
Relation teneur en protéines – rendement – mitadin .....	66
Relation teneur en protéines - tenacité .....	67
Observations agronomiques .....	67
Préconisations pour le choix des variétés .....	69
<b>Variétés Triticale</b> .....	<b>71</b>
Le réseau de criblage variétal .....	71
Liste des expérimentateurs et nombre d'essais concernés (campagne 2018-2019) .....	72
Localisation des essais (campagne 2018-2019) .....	73
Résultats des essais regroupés .....	74
<b>Céréales à paille : quelle espèce implanter ?</b> .....	<b>84</b>
Présentation des essais multi-espèces .....	84
Résultats obtenus (moyenne des deux sites) .....	86
Analyse des résultats et perspectives .....	88
<b>Gestion des maladies de semences</b> .....	<b>90</b>
La carie : comment l'éviter et la gérer ? .....	90

Traitements de semences fongicides utilisables en AB .....	92
<b>Gestion des adventices : la prévention avant tout ! .....</b>	<b>93</b>
La gestion des adventices une priorité des systèmes de grandes cultures bio .....	93
Mieux vaut une flore diversifiée que spécialisée ! .....	93
Mieux vaut prévenir qu'intervenir ! .....	93
LES LEVIERS PREVENTIFS .....	94
Le désherbage mécanique .....	96
<b>Gestion d'un couvert permanent vivant en AB .....</b>	<b>97</b>
Le bio a ses contraintes .....	97
Le couvert végétal permanent au banc d'essai .....	97
Gaïa équipé de broyeurs interligne répond aux enjeux agro-écologiques .....	99
Interview de Régis HELIAS .....	99

# Avant-propos

Cette première édition nationale du « **Choisir et décider – Céréales à paille en agriculture biologique** » rassemble des résultats opérationnels afin de vous guider dans la conduite d'un système de culture en agriculture biologique (AB). Plusieurs thématiques seront abordées :

- **Variétés de blé tendre, de blé dur et de triticale** : Les résultats des réseaux de criblage variétal et les préconisations de nos experts vous aideront à choisir ou recommander une variété en AB, adaptée à votre contexte de production et votre débouché. Ces résultats seront également publiés dans les synthèses ITAB-ARVALIS du réseau de criblage variétal céréales à paille bio, diffusées par l'ITAB.
- **Céréales à paille : Quelle espèce planter ?** : Les résultats de deux essais multi-espèces de céréales à paille vous aideront à y voir plus clair sur les espèces à cultiver selon vos objectifs.
- **La carie : Comment l'éviter et la gérer ?** : Une présentation de ce champignon et des conseils préventifs et curatifs vous permettront de mieux connaître et appréhender cette maladie.
- **Traitement de semences sur blé tendre** : Quelles solutions privilégier pour contourner quelle maladie ?
- **Gestion des adventices : La prévention avant tout** : Un condensé d'expertise qui vous permettra de faire le point sur les leviers à votre disposition pour gérer les adventices en AB.
- **Gestion d'un couvert permanent vivant en AB** : Les premiers résultats d'expérimentation d'une technique prometteuse alliant agronomie, machinisme et numérique vous seront présentés.

Une deuxième édition d'un Choisir et décider consacré à l'AB est à venir et vous présentera notamment les résultats du réseau de criblage variétal maïs, et du réseau d'essais fertilisation sur maïs et céréales à paille.

## QUI A FAIT QUOI ?

Coordination générale et montage du document : Amélie CARRIERE (ARVALIS)

CHAPITRES	IMPLICATIONS	
VARIETES DE BLE TENDRE	Animation du réseau d'essais	Laurence FONTAINE et Hélène SICARD (ITAB)
	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Hélène SICARD (ITAB) – Gabriel BEUDIN, Florence BAHIER, Philippe DU CHEYRON, (ARVALIS)
	Partenaires expérimentateurs	ABN, Agribio 04, AgriBio Union, Agri-Obtentions, Agrobio 25, ARVALIS, CA47, CA67, Bio-Agri, CARAH, CAVAC, COCEBIO, CRA Pays-de-Loire, CRA Wallonie, CREABio, FDGEDA du Cher, Dijon Céréales, FRAB Nouvelle-Aquitaine, INRA, La Dauphinoise, Lemaire-Deffontaines, NORIAP, Océalia, Province Liège, Qualisol, SCARA, SeineYonne, Semences de l'Est, Sèvre et Belle, Terrena, UNICOR, Val de Gascogne, Vivescia
	Préconisations variétés	Aude BOUAS, Régis HELIAS et Yves POUSSET pour la zone Sud, Delphine BOUTTET et Romain TSCHEILLER pour la zone Centre-Ouest, Mélanie FRANCHE et Diane CHAVASSIEUX pour la zone Nord-Est (ARVALIS). Benoit MELEARD (ARVALIS), Laurence FONTAINE et Hélène SICARD (ITAB) pour le tableau des qualités technologiques.
VARIETES DE BLE DUR	Animation du réseau d'essais	Delphine AUDIGEOS et Mathieu KILLMAYER (ARVALIS)
	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Delphine AUDIGEOS, Mathieu KILLMAYER, Michel BONNEFOY et Amélie CARRIERE (ARVALIS)
	Partenaires expérimentateurs	AGRIBIO04, ARVALIS, L'Isle aux grains

<b>CHAPITRES</b>	<b>IMPLICATIONS</b>	
<b>VARIETES DE BLE DUR</b>	Préconisations variétés	Mathieu KILLMAYER, Michel BONNEFOY (ARVALIS)
<b>VARIETES DE TRITICALE</b>	Animation du réseau d'essais	Laurence FONTAINE et Hélène SICARD (ITAB)
	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Hélène SICARD (ITAB) – Gabriel BEUDIN, Florence BAHIER, Philippe DU CHEYRON, (ARVALIS)
	Partenaires expérimentateurs	ABN, ARVALIS, CA 86, CARAH, CAVAC, COCEBI, CRA Pays de Loire, CRA Wallonie, FDGEDA du Cher, FRAB Nouvelle-Aquitaine, La Dauphinoise, NORIAP, Océalia, Province Liège, Semences de l'Est, Sèvres et Belle, Terrena, Vivescia
<b>CEREALES A PAILLE : QUELLE ESPECE IMPLANTER ?</b>	Responsables des essais	Aude BOUAS (32) et Aude CARRERA (47) (ARVALIS)
	Partenaires pour l'essai du Lot-et-Garonne	CA 24 et CA 47
	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Aude BOUAS (ARVALIS)
<b>GESTION DES MALADIES DES SEMENCES</b>	Rédaction	Aude BOUAS, Régis HELIAS, Nathalie ROBIN (ARVALIS) et Laurence FONTAINE, Stéphanie KLAEDTKE (ITAB)
<b>GESTION DES ADVENTICES</b>	Rédaction	Aude BOUAS, Régis HELIAS, Jean-Luc VERDIER, Delphine BOUTTET, Catherine VACHER, Patrick RETAUREAU (ARVALIS)
<b>GESTION D'UN COUVERT PERMANENT VIVANT EN AB</b>	Responsable de l'essai	Régis HELIAS (ARVALIS)
	Rédaction	Régis HELIAS et Xavier GAUTHIER (ARVALIS)

**ARVALIS ET L'ITAB REMERCIENT VIVEMENT LES PARTENAIRES EXPERIMENTATEURS POUR LA FOURNITURE DES DONNEES, LES OBTENTEURS ET LEURS REPRESENTANTS POUR LA FOURNITURE DES SEMENCES, AINSI QUE LES AGRICULTEURS CHEZ QUI LES ESSAIS ONT ETE REALISES.**

**MERCI EGALEMENT A TOUTES LES EQUIPES REGIONALES D'ARVALIS – INSTITUT DU VEGETAL, AINSI QUE LES INGENIEURS SPECIALISTES QUI ONT CONTRIBUE A LA SYNTHESE DES ESSAIS ET A LA REDACTION DE CE DOCUMENT.**

Ce document est disponible uniquement sous format numérique en téléchargement gratuit via le site internet ARVALIS-Infos, rubrique BIO – Céréales à paille : [www.arvalis-infos.fr](http://www.arvalis-infos.fr)

# Variétés de blé tendre

Ce chapitre aide à choisir ou recommander les variétés de blé tendre d'hiver adaptées à une conduite en AB. Issus de nombreux essais fédérés dans le réseau de criblage variétal Bio, les résultats de la récolte 2019 sont regroupés et présentés par grande zone géographique. Des préconisations par les experts régionaux d'ARVALIS par zone, vous guideront dans le choix d'une variété en fonction du profil recherché. En plus des rendements et des protéines, la synthèse des caractéristiques variétales observées en culture (hauteur, précocité à épiaison, maladies, pouvoir couvrant...) est aussi faite à l'échelle du regroupement de tous les essais.

Coordonné et animé par l'ITAB depuis les années 2000, le réseau de criblage variétal en céréales bio rassemble de nombreux partenaires en France et en Belgique -

## LE RESEAU DE CRIBLAGE VARIETAL

### L'objectif : tester des nouveautés

Ce réseau a pour objectif l'évaluation de variétés de blé tendre, afin d'apprécier leur comportement agronomique, en multi-local, en agriculture biologique. Celles-ci ont pu être sélectionnées à la base pour l'agriculture conventionnelle ou l'agriculture biologique, elles peuvent être d'origine française ou étrangère. Le principe est de tester l'adaptation de variétés qui, a priori, pourraient être intéressantes en AB dans les conditions françaises.

### Le fonctionnement du réseau de criblage

Les essais de comparaison de variétés de blé tendre, sont menés par de multiples partenaires, en conditions AB, dans la très grande majorité des cas chez des agriculteurs certifiés en AB. Le réseau de criblage variétal en blé tendre biologique est animé au niveau national par l'ITAB, depuis le début des années 2000.

Des troncs communs sont définis collectivement, avec les expérimentateurs et les acteurs de la filière, ce qui permet le regroupement des résultats et leur analyse par grande zone géographique (sachant que les essais limitrophes entre deux zones peuvent être pris en compte dans ces deux zones pour les synthèses annuelles) :

- **Zone « Nord-Est »** : partie nord de la France, incluant la Haute-Normandie et le nord du Bassin parisien, les Hauts-de-France (Nord-Pas de Calais, Picardie), la Champagne-Ardenne, la Lorraine, en y ajoutant les essais wallons de nos voisins belges.

- **Zone « Ouest »** : zone du quart nord-ouest de la France sous influence océanique, soit la Normandie, la

expérimentateurs, obtenteurs, distributeurs, institutions...- qui souhaitent collaborer pour évaluer des variétés de céréales à paille en AB. Les synthèses sont réalisées par l'ITAB et ARVALIS – Institut du végétal.

Cette synthèse est complémentaire des fiches variétales produites par l'ITAB et ARVALIS, décrivant le comportement agronomique et technologique de chaque variété de blé tendre évaluée dans le réseau, accessibles gratuitement sur le site : <http://www.itab.asso.fr/activites/gc-varietes-gc.php>.

Le blé tendre d'hiver est classé hors dérogation. Ce qui signifie que l'agriculteur est dans l'obligation d'utiliser des semences issues de l'agriculture biologique. La disponibilité en semences bio des variétés est accessible sur le site : [www.semences-biologiques.org](http://www.semences-biologiques.org)

Les résultats acquis permettent d'asseoir les recommandations à formuler localement.

Les variétés sont en général testées trois années de suite, puis laissent leur place à de nouvelles candidates. Autrement dit, **ce n'est pas parce qu'une variété n'est pas évaluée l'année en cours dans le réseau qu'elle n'est pas intéressante pour l'AB.**

Bretagne, les Pays de la Loire, le Poitou. Cette zone est parfois fusionnée avec la zone « Centre », selon le nombre d'essais disponibles, ce qui est le cas cette année encore.

- **Zone « Centre »** : une large bande horizontale comprise entre l'est du Poitou et des Pays de la Loire d'une part, la Franche-Comté d'autre part, en passant par le sud du Bassin parisien et la Bourgogne, en descendant vers le Massif central (Allier, Limagne...).

- **Zone « Sud »** : moitié sud de la France. Les essais sont situés en Midi-Pyrénées et Aquitaine dans le sud-ouest, dans les Charentes et en sud-Vendée sur la façade ouest, dans la Drôme dans le sud-est.

Le regroupement des résultats et leur synthèse sont réalisés en collaboration par l'ITAB et ARVALIS – Institut du végétal, sur la base des résultats mis à disposition par les partenaires réalisateurs des essais.

Ce chapitre présente les résultats de la campagne 2018-2019.

## LISTE DES EXPERIMENTATEURS ET NOMBRE D'ESSAIS CONCERNES (CAMPAGNE 2018-2019)

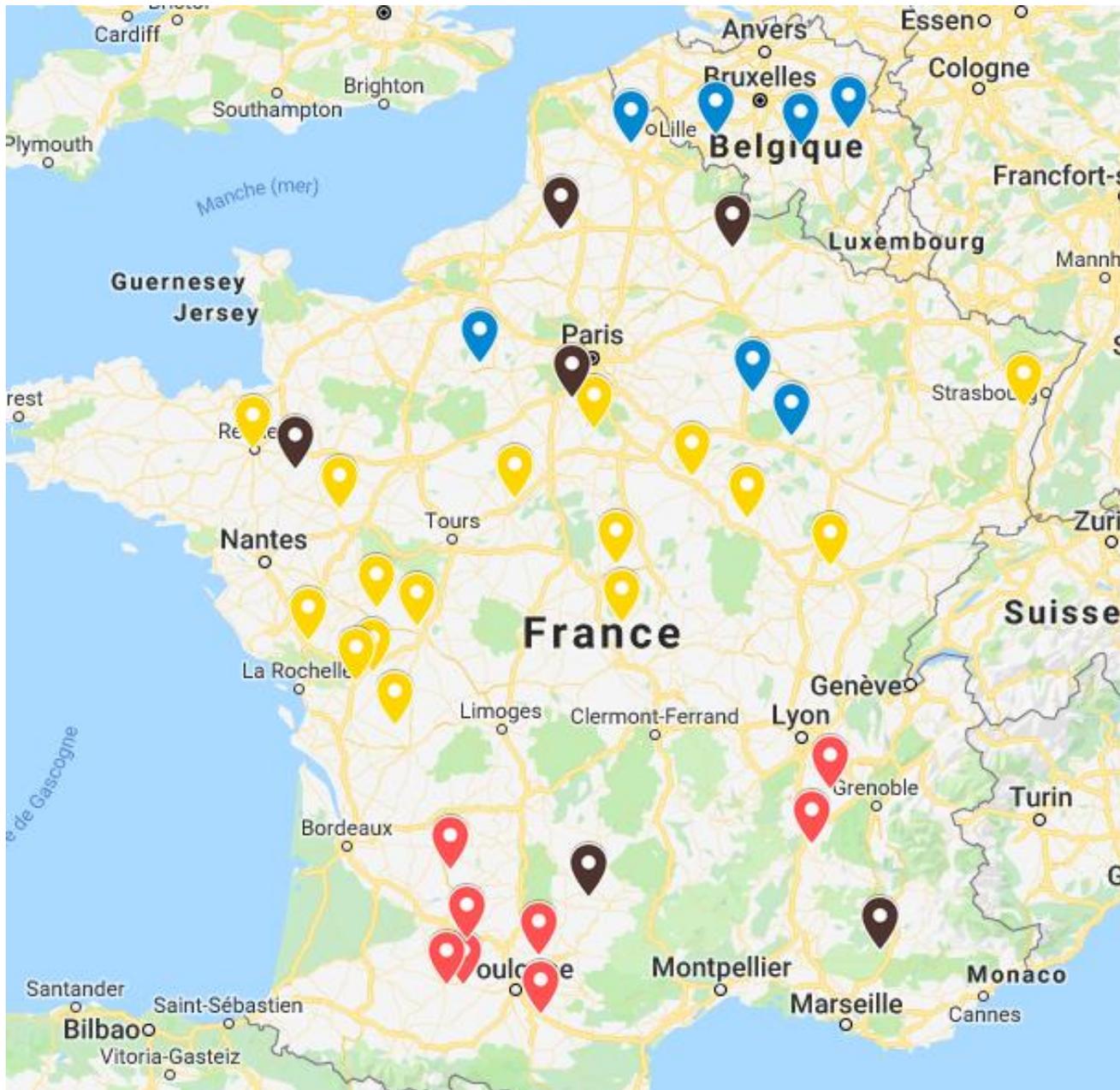
37 essais ont cette campagne été mis en place :

Zone	Région	Commune	Organisme	Contact
Centre	Bretagne	Rennes (35000)	INRA	Rolland Bernard
Centre	Bretagne	★ Moutiers (35130)	Agrobio 35	Guilhou Robin
Centre	Pays de la Loire	Ste Hermine (85210)	CRA PL (85) - CAVAC	Hanquez Stéphane
Centre	Pays de la Loire	Thorigné d'Anjou (49220)	CRA PL - Terrena	Boissinot François
Centre	NA-Poitou-Ch.	Boussais (79600)	Terrena-FRAB NA	Casanova Angèle
Centre	NA-Poitou-Ch.	Neuville du Poitou (86170)	FRAB NA-CA 86	Quirin Thierry
Centre	NA-Poitou-Ch.	Granzay-Gript (79360)	FRAB NA	Demon Mathieu
Centre	Centre	La Chapelle St Martin en Plaine (41500)	ARVALIS 41	Gapin Jean-Christophe
Centre	IdF	★ Sermaise (91530)	Agri-Obtentions	Pichard Alexandre
Centre	IdF	Orveau-Bellesauve (45330)	Arvalis 91	Bouttet Delphine
Centre	Centre	Rians (18220)	FDGEDA du Cher	Moulin Vincent
Centre	AURA-Auvergne	Ainay-Le-Château (03360)	Bio-Agri	Clément Amandine
Centre	BFC-Bourgogne	Dixmont (89500)	SeineYonne	Robillard Catherine
Centre	BFC-Bourgogne	Vassy sous Pisy (89420)	COCEBI	Millot Bérengère
Centre	BFC-Bourgogne	Aiserey (21110)	Dijon Céréales	Ethevenot Florence
Centre	GE-Alsace	Obernai (67210)	ARVALIS 67 - CA Alsace	de Cordoue Anne-Laure
Centre et Sud	NA-Poitou-Ch.	Mons (16140)	Océalia - FRAB NA	Thomas François
Centre et Sud	NA-Poitou-Ch.	Aigondigné (79370)	Sèvre et Belle-FRAB NA	Galmot Anthony
Nord-Est	Normandie (H)	Dame-Marie (27160)	ABN	Moretti Maddalena
Nord-Est	Hauts-de-France	★ Gouy l'Hôpital (80640)	NORIAP	Pluquet Philippe
Nord-Est	Hauts-de-France	Auchy les Mines (62138)	Lemaire-Deffontaines	Balduz Mathieu
Nord-Est	Wallonie	Chièvres	CARAH	Stalport Anouck
Nord-Est	GE-Ch.ardenne	★ Chaource (02340)	Semences de l'Est	Bidault Simon
Nord-Est	GE-Ch.ardenne	Lhuître (10700)	SCARA	Teyssou Sandhya
Nord-Est	GE-Ch.ardenne	Proverville (10200)	Vivescia	Moreau Vincent
Nord-Est	Wallonie	Rhisnes	CRAW	Abras Morgan
Nord-Est	Wallonie	Horion-Hozémont	Province Liège	Legrand Julie
Sud	Occitanie-MP	Ferransac (47330)	ARVALIS 47 - CA47	Carrera Aude
Sud	Occitanie-MP	Aubiet (32270)	Val de Gascogne - ARVALIS	Rowles Helen
Sud	Occitanie-MP	Auch (32000)	CREABio	Burel Enguerrand
Sud	Occitanie-MP	St Antoine (32340)	Qualisol - ARVALIS	Larribeau Alain
Sud	Occitanie-MP	Salvagnac (81630)	ARVALIS 81	Hélias Régis
Sud	Occitanie-MP	Renneville (31290)	AgriBio Union - ARVALIS	Rostomov Serge
Sud	Occitanie-MP	★ Rignac (12390)	UNICOR - ARVALIS	Dumas Sophie
Sud	AURA-Rh.Alpes	Beaumont les Valences (26760)	ARVALIS 26	Ray Thibault
Sud	AURA-Rh.Alpes	Thodure (38260)	La Dauphinoise	Emmanuel Hedon
Sud	PACA	★ Mane (04300)	Agribio 04, ARVALIS 04	Marguerie Mathieu

★ Essais non intégrés aux regroupements (hétérogénéité, essai non récolté, etc.)

## LOCALISATION DES ESSAIS (CAMPAGNE 2018-2019)

### Carte des essais de criblage variétal blé tendre pour la récolte 2019



#### Légende

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| ● Zone Centre         | 31 essais regroupés  |
| ● Zone Nord/Nord-Est  | 2 essais affichés à côté   |
| ● Zone Sud            | 4 essais invalidés (hétérogénéité, non récoltés ou non semés etc.) |
| ● Essais non intégrés |  |

## PRECONISATIONS POUR LE CHOIX DES VARIETES DE BLE TENDRE EN AB

Pour satisfaire la demande des acheteurs, **la teneur en protéines d'un blé meunier doit atteindre le seuil de 10,5 %**. En situation d'azote limitante, c'est dans la plupart des cas le premier critère de choix des variétés. En raison de l'effet de dilution de l'azote dans le grain, on observe une relation négative entre la teneur en protéines et le rendement. Les variétés à teneur en protéines élevées, comme Togano, ont des rendements plus faibles. Les variétés de compromis, comme Renan ou Energo, atteignent des teneurs en protéines acceptables pour le marché, tout en maintenant des niveaux de rendement corrects. Enfin, les variétés les plus productives, comme Atlass, sont souvent considérées comme fourragères en raison de leurs teneurs en protéines plus faibles.

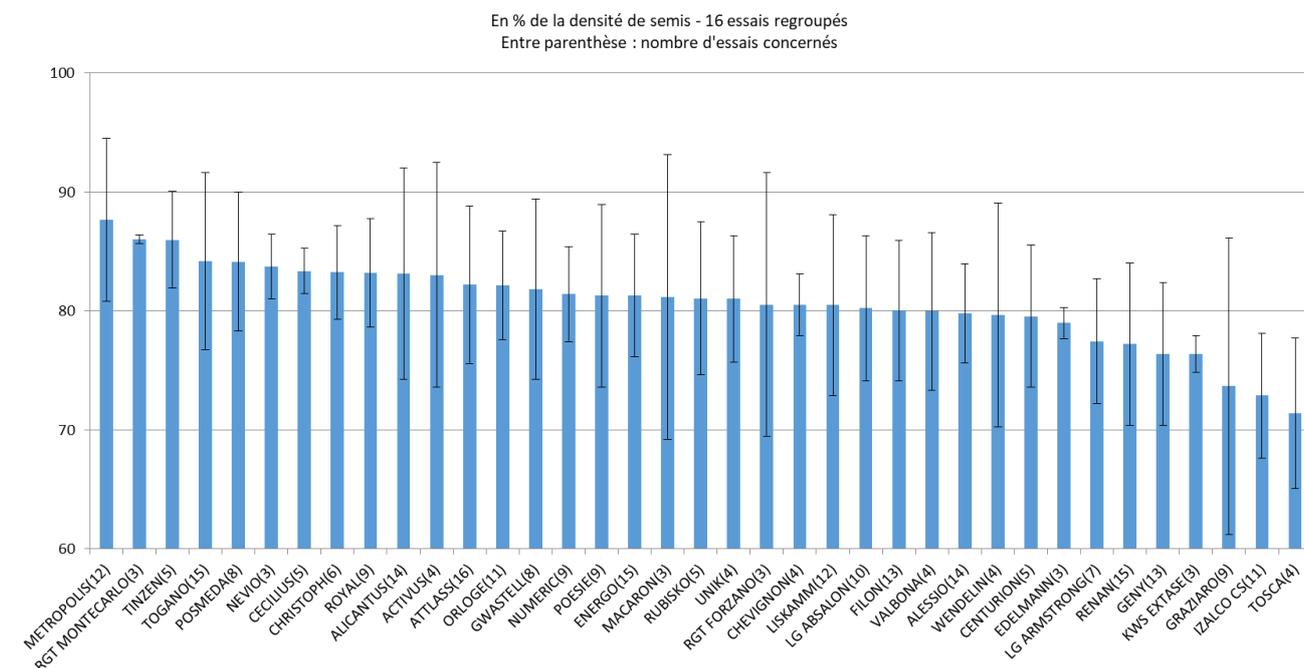
La compétitivité vis-à-vis des adventices est également un critère très attendu en agriculture biologique. Des variétés rapidement couvrantes et hautes tolèrent mieux la présence d'adventices et permettent de contenir leur développement.

La tolérance aux maladies est aussi un critère important à prendre en compte en AB. Avec une pression de rouille jaune régulièrement élevée depuis 2012, les variétés sensibles sont à proscrire dans les zones les plus favorables à cette maladie (moitié nord, influence atlantique). La tolérance à la rouille brune, maladie la plus fréquente dans le Sud, est aussi primordiale.

## DENSITE DE LEVEE

Il n'y a pas eu de problème majeur de levée. Les taux de levées vont de 71 à 88 %. Les résultats ne sont donc pas biaisés par des problèmes de levée cette année.

### Taux de levée (%) des variétés de blé tendre – Récolte 2019 – Toutes zones



## RESULTATS ZONE SUD



### Essais regroupés

10 essais ont été regroupés, sur une zone allant des Deux-Sèvres, au Gers et à l'Isère.

L'essai de Rignac (12) a été invalidé suite à un problème à la récolte. L'essai de Mane (04) a un Ecart Type

Résiduel (ETR) et un Coefficient de Variation (CV) plutôt élevés et classe les variétés de façon atypique. Cependant, ces résultats peuvent être intéressants ; ils sont donc présentés pour information bien que non intégrés au regroupement.

### Description des essais regroupés de la zone Sud

SUD						
Structure	AgriBio 04 - ARVALIS	CREABio	ARVALIS	ARVALIS	Val de Gascogne - ARVALIS	Sèvre et Belle - FRAB NA
Département	04	32	81	47	32	79
Commune	Mane	Auch	Salvagnac	Ferransac	Aubiet	Aigondigné
Date semis	29/11/2018	19/11/2018	15/11/2019	19/11/2018	15/11/2018	15/11/2018
Date récolte	17/07/2019	10/07/2019	10/07/2019	24/07/2019	12/07/2019	08/07/2019
Type sol	Sablo calcaire superficiel	Argilo-calcaire supérieur	Terreforts profonds	Limon argileux profond		Limon argileux profond
Précédent N-1	Luzerne	Soja	Oignons	Soja	Soja	Tournesol
Précédent N-2		Blé	-	-	-	-
Fertilisation 1	500kg/ha de 10-6-0-0-0-0 le 27/02/2019	83uN le 17/04	80uN sous forme de produits résiduels organiques (9-5-0)	Kerazote (90uN) le 16/01/2019	-	1,2T de viohumus+ le 11/01/2019
Fertilisation 2	-	-	-	417 kg/ha de 12-2-1 le 25/03/2019	-	10/6/0 à 70u le 20/02
Facteur limitant 1		Enherbement	Enherbement plus marqué sur bloc 4	-	Dégât de blaireau sur FILON	-
Facteur limitant 2		Dégâts de sangliers localisés	-	-	-	-
ETR	4,7	2,9	2,2	2,8	3,8	1,5
CV	15,7%	6,3%	5,2%	8,6%	5,3%	3,7%
Rdt moyen (q/ha)	30,1	45,1	43,4	32,5	70,4	40,7
TP moyenne (%)	16,3	10,9	10,4	8,9	10,1	10,2

SUD						
Structure	UNICOR - ARVALIS	Qualisol - ARVALIS	AgriBioUnion - ARVALIS	La Dauphinoise	Océalia	ARVALIS
Département	12	32	31	38	16	26
Commune	Rignac	St Antoine	Renneville	Thodore	Mons	Beaumont les Valence
Date semis	24/10/2018	22/11/2018	16/11/2018	13/11/2018	20/11/2018	15/11/2018
Date récolte		11/07/2019	10/07/2019	12/07/2019	17/07/2019	02/07/2019
Type sol	Ségalas légers	Boulbène	Argilo-calcaire profond	Limons	Argilo-limoneux	Sol de gravier profond
Précédent N-1	Soja	Colza	Soja irrigué	Maïs	Tournesol	Soja
Précédent N-2		-	-	-	-	-
Fertilisation 1	-	1t fiente bouchon volailles	500kg/ha de 10-6-0 le 19/02/2019	Granul le 14/02 Fiente poule le 1/03	3t/ha de VioFertil Start le 12/10/18	55uN de vinasse le 11/02/2019
Fertilisation 2	-	-	500kg/ha de 10-6-0 le 13/05/2019	10kg/ha Epsotop le 28/03	1,3t/ha d'Orga'Vio 10-6-0 le 11/03/19	45uN de vinasse le 27/03/2019
Facteur limitant 1		-	-	-	-	-
Facteur limitant 2		-	-	-	-	-
ETR		3,3	2,1	1,5	2,0	3,1
CV		9,4%	3,4%	3,4%	6,4%	4,5%
Rdt moyen (q/ha)		34,8	60,2	44,5	31,4	68,1
TP moyenne (%)		9,3	10,7	9,4	10,2	10,2

## Rendements (q/ha) des variétés du tronc commun

Département	16	79	47	32	32	32	81	31	26	38	Moyenne ajustée (q/ha)	Nb sites	Ecart-type	04
Site	Mons	Aigondigné	Ferransac	Aubiet	Auch	St Antoine	Salvagnac	Renneville	Beaumont les Valence	Thodure				Mane
<b>ETR (q/ha)</b>	<b>2,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,8</b>	<b>3,8</b>	<b>2,9</b>	<b>3,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>	<b>3,1</b>	<b>1,5</b>				<b>4,7</b>
FILON	34,9	40,2		81,7	53,2	46,9	55,5	64,5	78,6	55,4	55,3	9	4,7	34,4
ORLOGE	32,3	42,5	38,7	75,2	55,8	43,7	53,5	63,1	77,6	51,3	53,4	10	3,6	44,1
ATTLASS	38,7	43,6	40,8	69,8	53,4	35,9	49,4	67,1	74,1	50,2	52,3	10	3,0	32,7
CENTURION	30,7	44,5	37,1	71,5	49,9	44,8	48,1	66,7	71,4	45,8	51,0	10	3,0	37,3
GENY	35,4	41,1	35,5	76,6	51,7	36,1	47,7	64,7	72,6	46,6	50,8	10	2,4	36,4
LG ABSALON	34,0	42,4	34,9	71,3	46,5	32,9	44,8	73,4	79,1		50,8	9	5,3	35,9
RGT FORZANO	31,2	43,5	35,6	78,9	45,0	35,7	45,9	62,5	69,7	51,1	49,9	10	2,9	
NUMERIC	34,5	40,9		74,9	46,5	32,2	47,8	61,8	74,3		49,6	8	3,1	38,7
LG ARMSTRONG	33,4	41,8	33,5	75,2	48,8	37,7	48,3	60,5	74,2	47,2	50,1	10	2,3	27,5
GWASTELL	32,6	37,2	30,0	68,4	48,5	39,6	46,5				47,6	7	3,6	
CECILIUS	31,1	44,5	34,3	72,1	44,1	32,3	40,4		68,3	46,5	47,3	9	2,2	35,5
METROPOLIS	29,0	39,9	34,1	72,6	41,2	37,5	42,1	57,3	67,6	42,7	46,4	10	2,2	31,7
ENERGO	33,3	41,7	30,3	66,2	42,5	34,5	40,0	59,1	62,1	41,5	45,1	10	2,3	26,0
ALICANTUS	27,7	39,9	30,1	70,0	44,7	33,2	42,2	54,8	63,0	40,8	44,6	10	1,8	30,1
IZALCO CS	28,0	39,5	32,5	63,8	38,1	31,7	39,4	54,1	60,7	38,8	42,7	10	2,0	30,6
RENAN	31,2	41,4	31,7	59,7	32,3	26,4	41,1	53,8	60,4	41,7	42,0	10	4,3	36,7
ALESSIO	29,9	42,8	29,5	62,2	38,8	27,6	35,2	56,6	60,1	40,6	42,3	10	3,1	29,9
VALBONA	21,4	39,6	27,9	57,6	39,9	31,5	28,5		56,5	38,8	39,3	9	4,4	42,1
TOGANO	27,9	38,4	28,2	60,0	37,7	28,0	37,4	51,8	54,8	36,4	40,0	10	2,9	27,0
LISKAMM	25,4	40,1	27,7	62,6	38,2	27,5	34,1	45,1	56,6	35,1	39,2	10	3,5	
<b>Moyenne ajustée (q/ha)</b>	<b>31,2</b>	<b>41,3</b>	<b>33,6</b>	<b>69,5</b>	<b>44,8</b>	<b>34,8</b>	<b>43,4</b>	<b>59,4</b>	<b>67,4</b>	<b>44,6</b>	<b>47,0</b>			<b>30,1</b>

## Rendement en % des moyennes ajustées (toutes variétés)

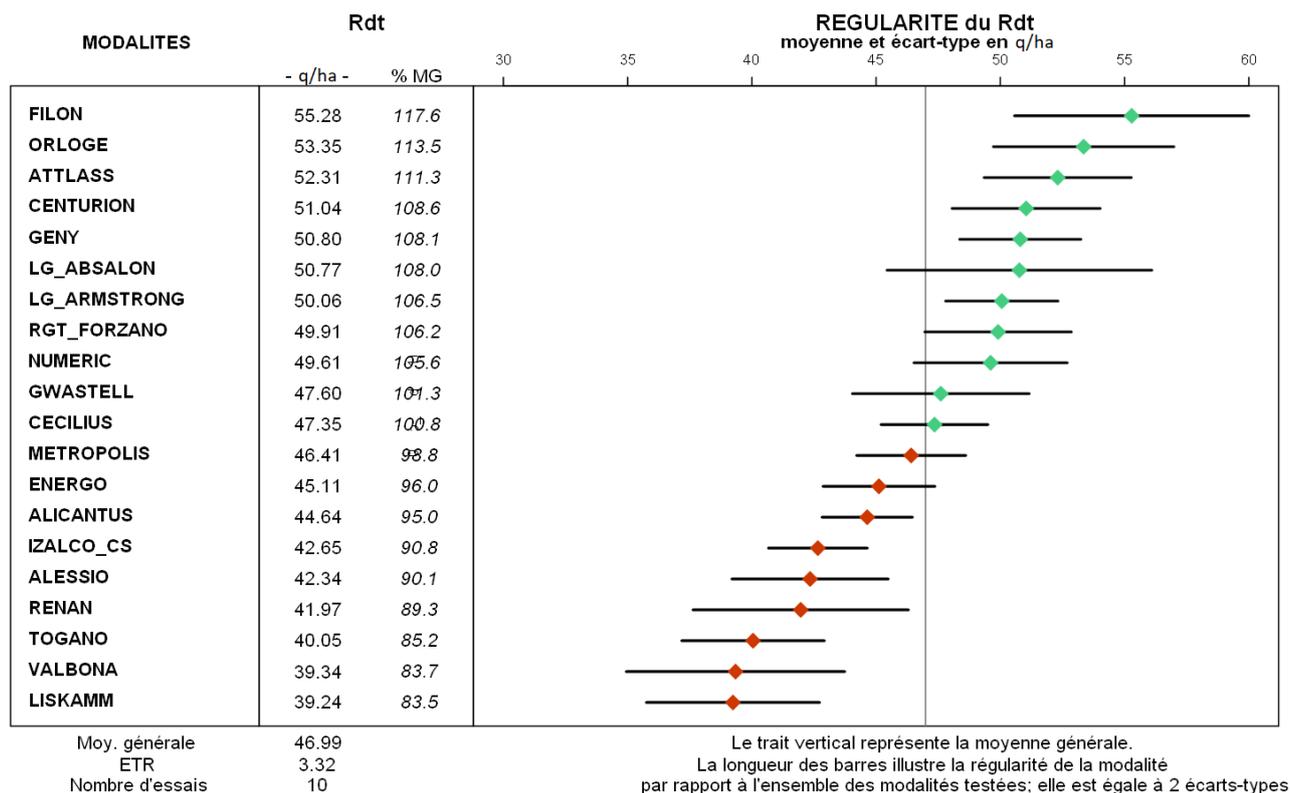
Département	16	79	47	32	32	32	81	31	26	38	Moyenne ajustée (%)	Nb sites	04
Site	Mons	Aigondigné	Ferransac	Aubiet	Auch	St Antoine	Salvagnac	Renneville	Beaumont les Valence	Thodure			Mane
ETR de l'essai	2,0	1,5	2,8	3,8	2,9	3,3	2,2	2,1	3,1	1,5			4,7
FILON	112	97		118	119	135	128	109	117	124	118	9	114
ORLOGE	104	103	115	108	124	125	123	106	115	115	114	10	146
ATTLASS	124	106	122	101	119	103	114	113	110	113	111	10	109
CENTURION	99	108	110	103	111	129	111	112	106	103	109	10	124
GENY	113	100	106	110	115	104	110	109	108	105	108	10	121
LG ABSALON	109	103	104	103	104	95	103	124	117		108	9	119
RGT FORZANO	100	105	106	114	100	102	106	105	103	115	106	10	
NUMERIC	111	99		108	104	92	110	104	110		106	8	129
LG ARMSTRONG	107	101	100	108	109	108	111	102	110	106	107	10	91
GWASTELL	105	90	89	98	108	114	107				101	7	
CECILIOUS	100	108	102	104	98	93	93		101	104	101	9	118
METROPOLIS	93	97	102	105	92	108	97	96	100	96	99	10	105
ENERGO	107	101	90	95	95	99	92	100	92	93	96	10	86
ALICANTUS	89	97	90	101	100	95	97	92	93	92	95	10	100
IZALCO CS	90	96	97	92	85	91	91	91	90	87	91	10	102
RENAN	100	100	94	86	72	76	95	91	90	94	89	10	122
ALESSIO	96	104	88	90	87	79	81	95	89	91	90	10	99
VALBONA	69	96	83	83	89	90	66		84	87	84	9	140
TOGANO	90	93	84	86	84	80	86	87	81	82	85	10	90
LISKAMM	82	97	82	90	85	79	79	76	84	79	84	10	

Moyenne ajustée (q/ha)	31,2	41,3	33,6	69,5	44,8	34,8	43,4	59,4	67,4	44,6	47,0
------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

30,1
------

RGT VIVENDO				126					113	121	120	3
RGT MONTECARLO	114	93			121					114	110	4
GRAFIK								115	104			2
RE14060	118	99										2
ADRIATIC			106					110				2
MACARON	107	91			122						106	3
RUBSKO	105	104										2
AGAPE	111	105				89					102	3
FORCALI								94	95			2
ATT-ENE-REN-TOG					88					96		2
NEVIO	95	88										2
GHAYTA	94			89								2
TINZEN	99	85			82						89	3

## Variabilité du rendement (q/ha) en 2019

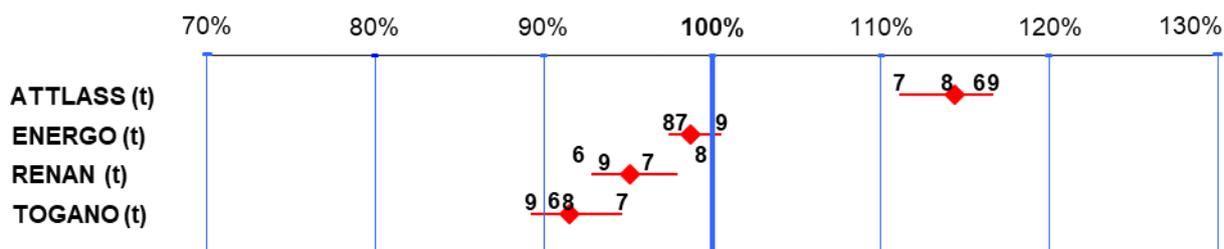


## Rendements – Résultats pluriannuels

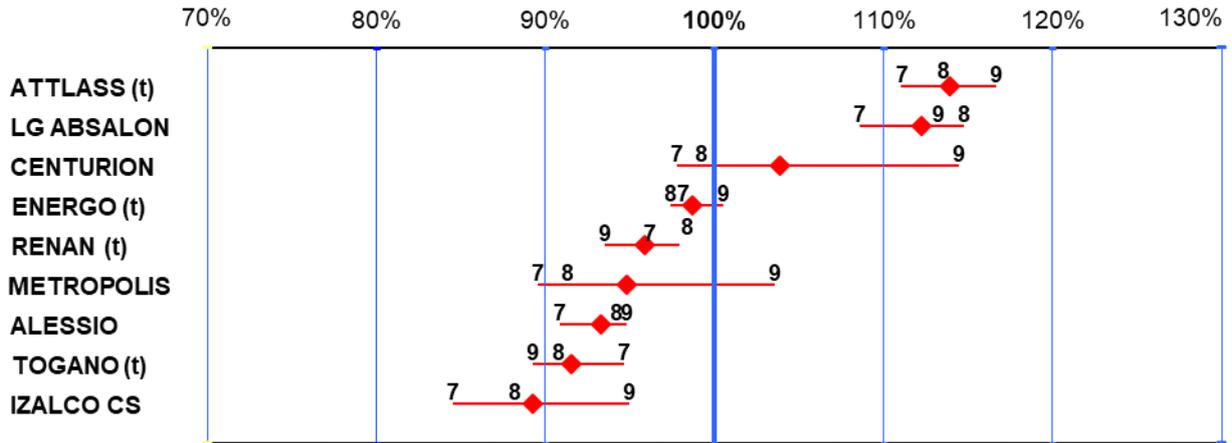
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Le rendement est exprimé en % des

variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex 8 = 2018).

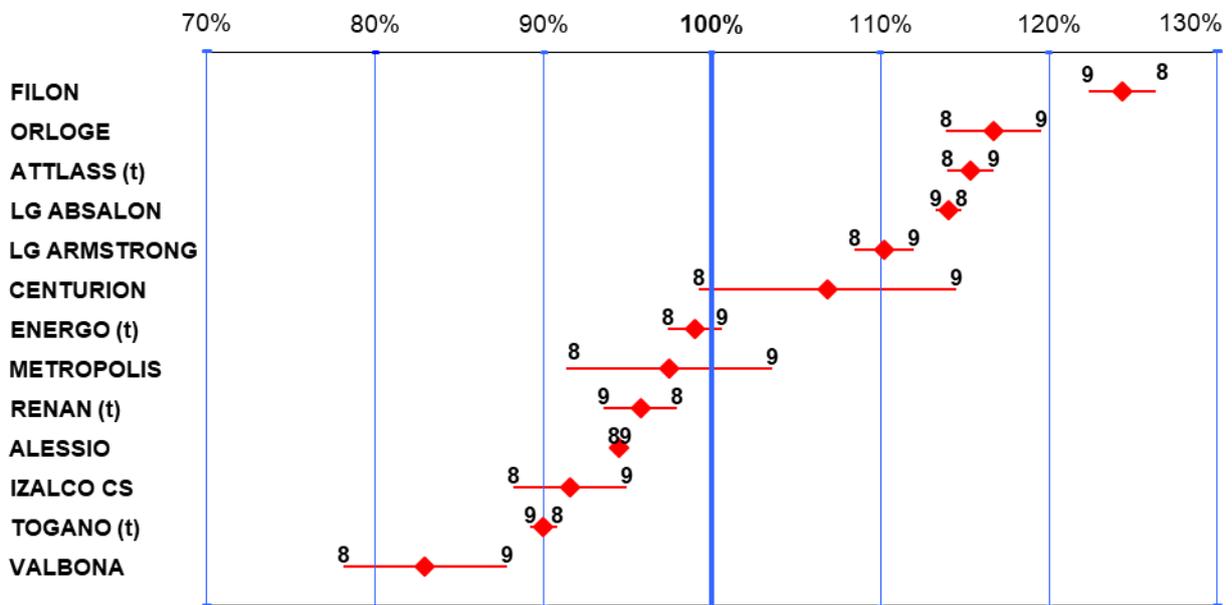
### Variétés présentes 4 ans



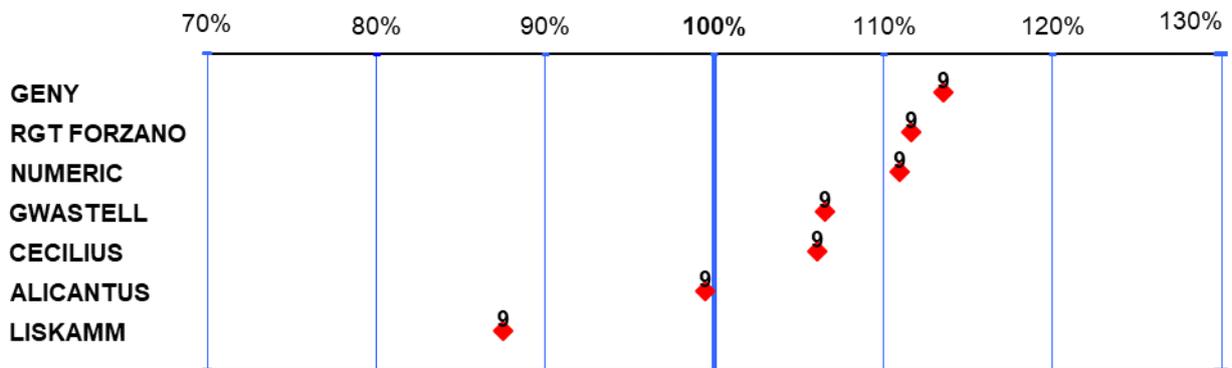
**Variétés présentes 3 ans**



**Variétés présentes 2 ans**



**Les nouveautés**



## Teneurs en protéines en % des moyennes ajustées

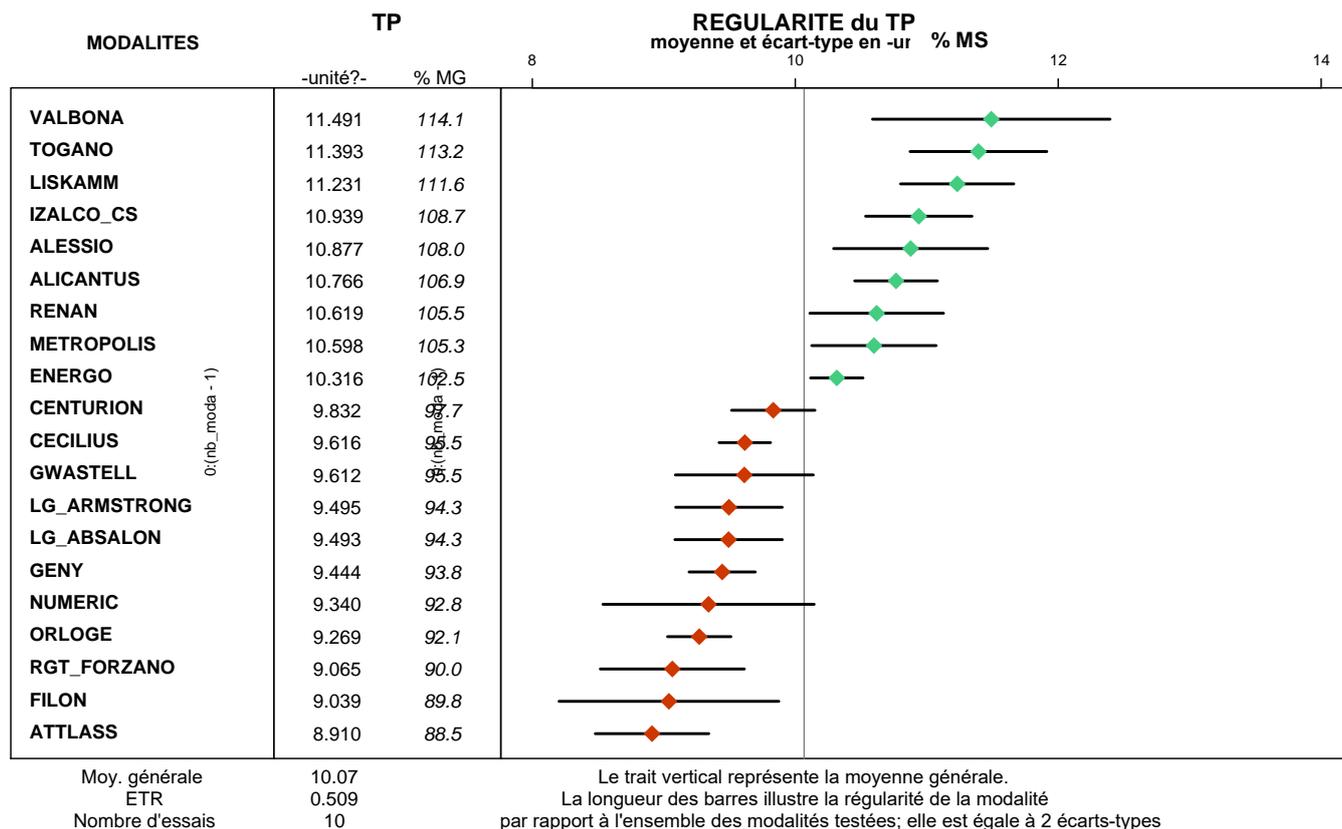
Département	16	79	47	32	32	32	81	31	26	38	Moyenne ajustée (%)	Nb sites	04
Site	Mons	Aigondigné	Ferransac	Aubiet	Auch	St Antoine	Salvagnac	Renneville	Beaumont les Valence	Thodure			Mane
VALBONA	130	105	117	120	117	109	111		105		114	8	104
TOGANO	115	104	120	107	119	112	118	112	113	113	113	10	109
LISKAMM	115	109	111	104	108	113	111	119	112	115	112	10	
IZALCO CS	111	101	110	110	115	109	107	106	111	106	109	10	100
ALESSIO	104	97	109	114	103	114	116	104	110	112	108	10	98
ALICANTUS	111	106	113	104	109	105	103	106	104	108	107	10	100
RENAN	104	100	100	111	109	114	105	106		100	105	9	96
METROPOLIS	111	101	108	101	111	100	103	108		103	105	9	102
ENERGO	102	103	99	101	103	105	103	100	105	104	102	10	105
CENTURION	98	99	95	104	98	91	98	97		98	98	9	94
CECILIUS	96	95	96	94	96	100	95		94	93	96	9	93
GWASTELL	95	94	86	101	94	93	103				95	7	
LG ARMSTRONG	95	100	95	84	93	94	97	95	95	96	94	10	91
LG ABSALON	92	96	92	102	93	95	93	89	98		94	9	85
GENY	92	99	91	94	92	91	96	95	93	96	94	10	92
NUMERIC	85	103		107	88	90	91	92	88		93	8	96
ORLOGE	90	93	92	91	90	91	94	96	89	95	92	10	88
RGT FORZANO	86	102	86	87	93	95	82	91	89	89	90	10	
FILON	85	98	100	77	87	87	84	90	103	87	90	10	96
ATTLASS	84	97	81	87	88	89	92	93	88	85	89	10	91

Moyenne ajustée (% de MS)	10,5	10,1	8,9	10,2	11,0	9,3	10,4	10,6	10,3	9,5	10,1
---------------------------	------	------	-----	------	------	-----	------	------	------	-----	------

16,3
------

GHAYTA	99			121								2	
FORCALI								110	103			2	
TINZEN	94	106			113						104	3	
NEVIO	99	108										2	
ATT-ENE-REN-TOG					102					104		2	
RUBISKO	89	106										2	
AGAPE	87	108			94						96	3	
RE14060	82	108										2	
RGT MONTECARLO	91	100			90					89	93	4	
GRAFIK								91	93			2	
RGT VIVENDO				93					89	86	90	3	
MACARON	86	96			83						89	3	
ADRIATIC			83					88				2	

## Variabilité des teneurs en protéines (%) en 2019

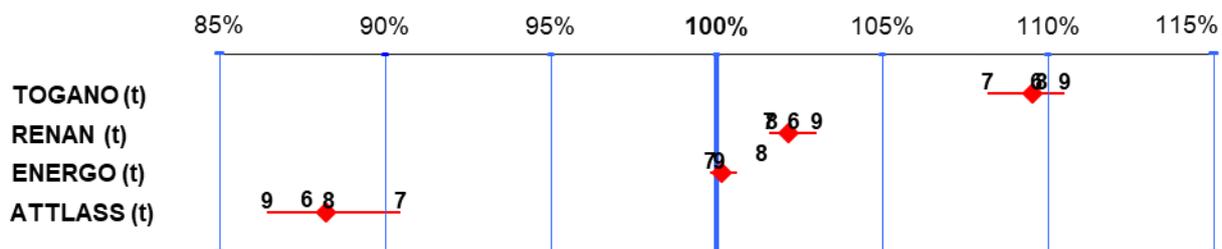


## Teneurs en protéines – Résultats pluriannuels

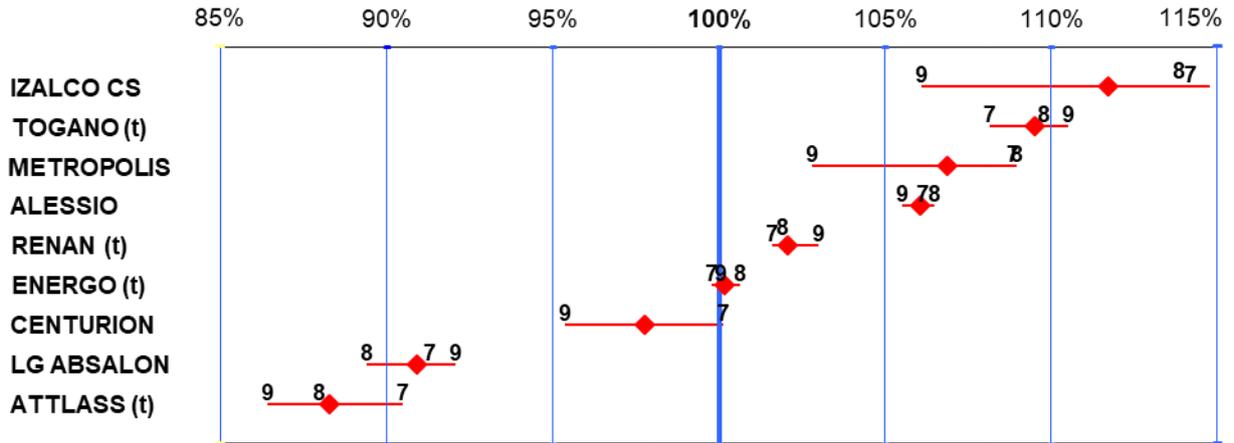
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. La teneur en protéines est exprimée

en % des variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex 8 = 2018).

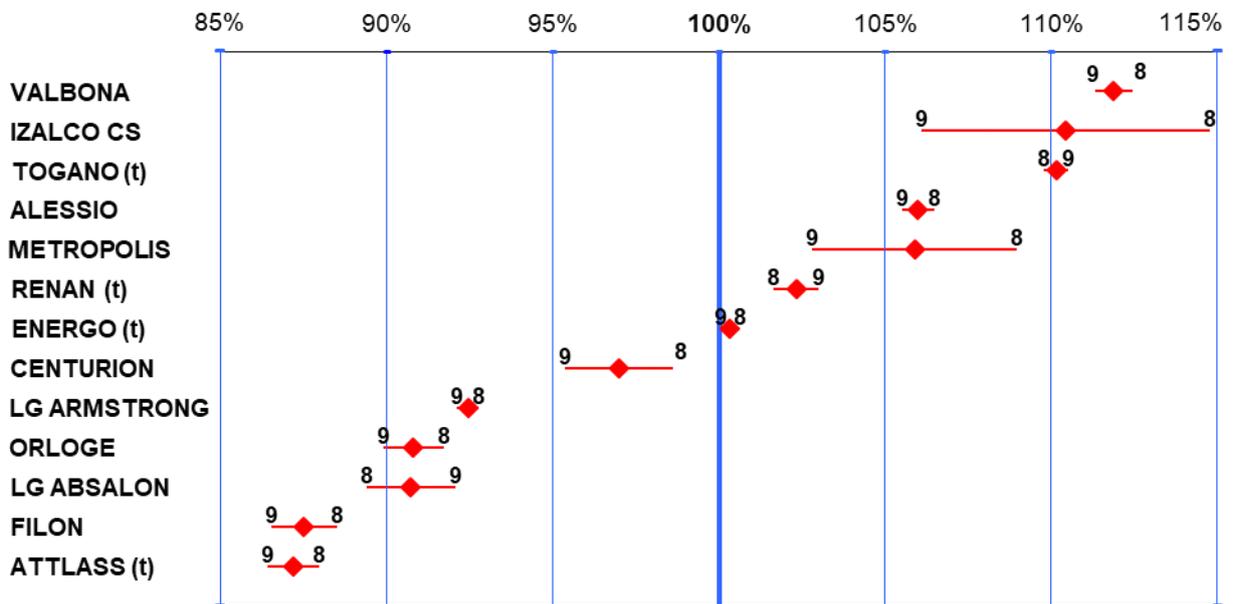
### Variétés présentes 4 ans



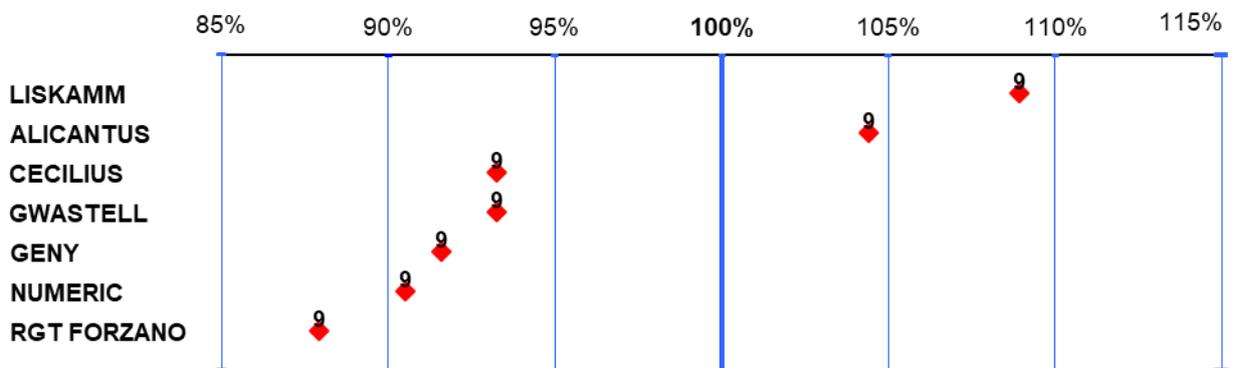
**Variétés présentes 3 ans**



**Variétés présentes 2 ans**

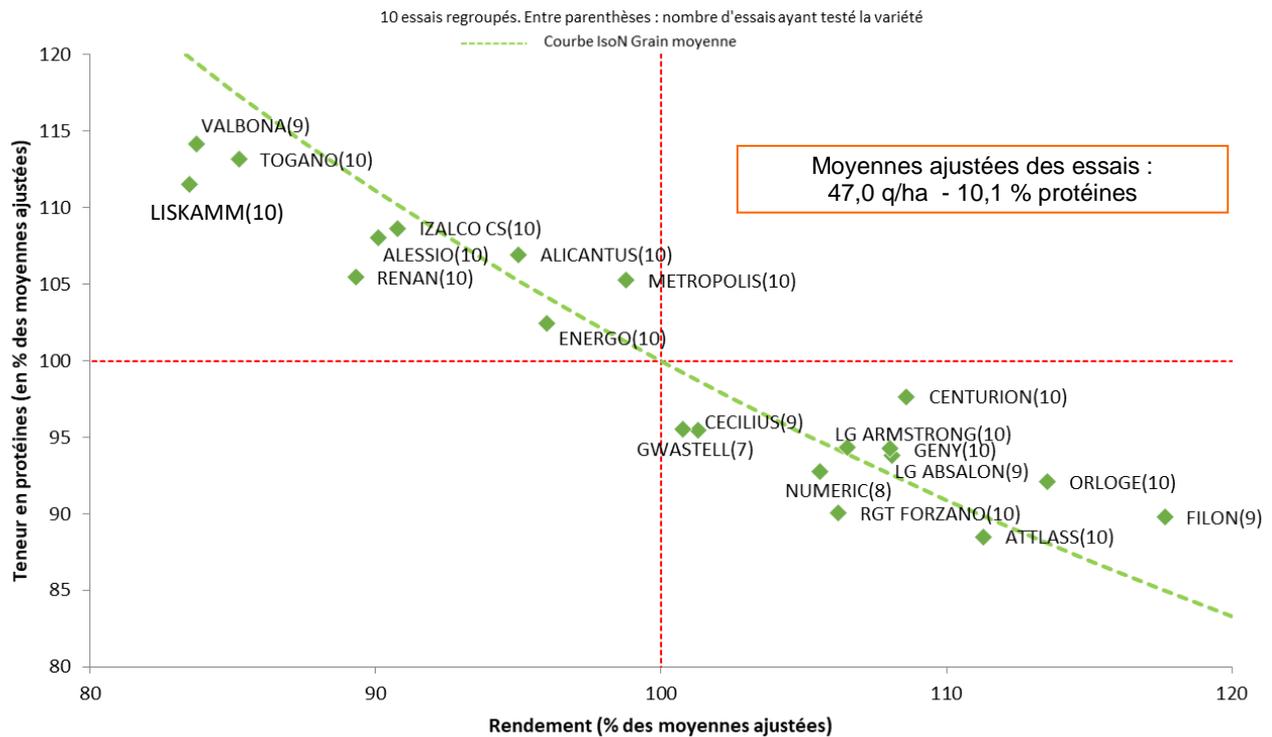


**Les nouveautés**

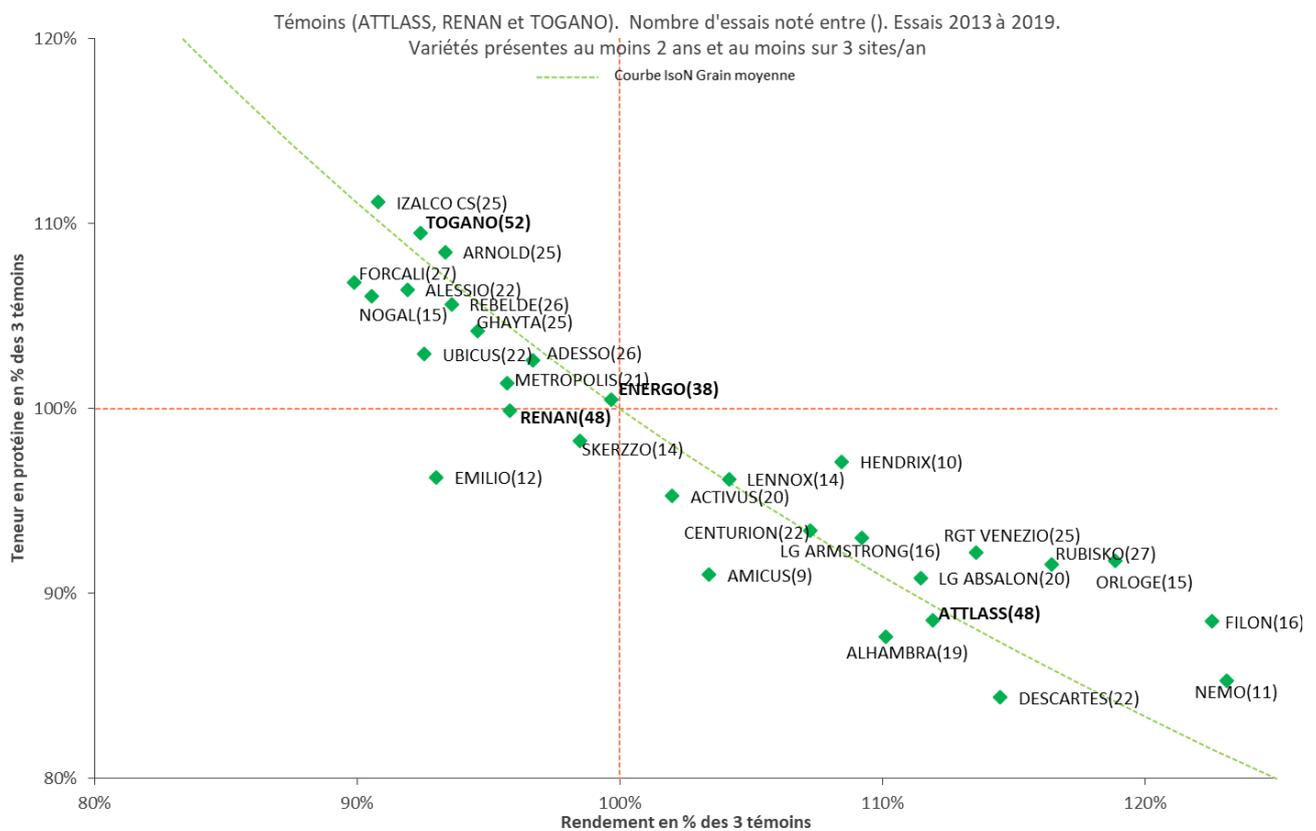


## Relation rendement – teneur en protéines

### Relation rendement – teneur en protéines (en % des moyennes ajustées) – Récolte 2019 – Zone Sud



### Relation rendement – teneur en protéines – Résultats 2013-2019 – Zone Sud



## Préconisations pour le choix des variétés en Zone Sud

	Productives*/C2	Intermédiaires	Intermédiaires à qualité	Qualité	Biscuitier (sous contrat uniquement)
<b>Valeurs sûres</b>	Atlass LG Absalon Rubisko - VRMab	Centurion Energ Lennox - VRMab (alternative) Métropolis**	Forcali - VOab Izalco CS - VOab Rebelde Renan** - VRMab	Valbona Togano** - VRMab (alternative)	Numéric
<b>A suivre</b>	Filon Geny - VOab Toutes les variétés conventionnelles productives et tolérantes aux maladies: LG Armstrong, Orloge, Tenor...	Cecilius	Alicantus**	Liskamm (alternative)	Gwastell - VOab BB

\* En cas de mélange, choisir une variété ne dégradant pas la qualité de ce dernier

\*\*Attention à l'évolution de sa résistance vis-à-vis de la rouille jaune

VRMab : variété recommandé par la meunerie

VOab : variété en observation par la meunerie

## RESULTATS ZONE CENTRE (ET OUEST)



### Essais regroupés

Comme l'année dernière, la zone Centre englobe des essais situés dans une large bande allant de Rennes (35) à Obernai (67). Pour faciliter la comparaison des résultats en fonction de l'influence océanique, les essais sont triés d'ouest en est.

16 essais ont été regroupés sur les 18 essais semés.

L'essai de Moutier (35) a subi une forte attaque de taupins et l'essai de Sermaise (91) a été abandonné à cause d'une forte infestation de ray-grass.

L'essai d'Aiserey (21) a été conservé dans la synthèse malgré un ETR au-dessus de 4. L'analyse statistique ne

montre pas de résidus suspects et le classement des variétés est cohérent avec les autres essais. D'autre part, l'expérimentateur juge que c'était un essai satisfaisant.

Les essais de Granzay (79), Rians (18) et Vassy (89) ont des CV supérieurs à 8 %. Cela est dû à leur faible rendement. Nous avons décidé de les garder car ils expriment bien le potentiel des variétés et sont assez précis avec des ETR inférieurs à 2,5. Cela permet de voir le comportement des variétés dans des situations à faibles rendements, ce qui est intéressant en AB.

**Description des essais regroupés de la zone Centre**

CENTRE						
Structure	AgroBio 35	INRA	CRA PL - Cavac	CRA PL - Terrena	Terrena - FRAB NA	Océalia
Département	35	35	85	49	79	16
Commune	Moutiers	Rennes	Ste Hermine	Thorigné d'Anjou	Boussais	Mons
Date semis	15/11/2018	06/11/2018	16/11/2018	09/11/2018	15/11/2018	20/11/2018
Date récolte	-	22/07/2019	05/07/2019	17/07/2019	15/07/2019	17/07/2019
Type sol		Limons profonds	Limon	Limon moyen sableux	Argilo-calcaire Groie semi-profonde	Argilo-limoneux
Précédent N-1		Maïs ensilage	Maïs grain	Luzerne	Luzerne	Tournesol
Précédent N-2		Prairie temporaire	Blé			-
Fertilisation 1	Essai abandonné suite à une forte attaque de taupins	40t fumier bovin composté 15/10	4t/ha fiente de poule le 14/02	-	-	3t/ha de VioFertil Start le 12/10/18
Fertilisation 2						1,3t/ha d'Orga'Vio 10-6-0 le 11/03/19
Facteur limitant 1			-	Stress hydrique	Stress hydrique accentué sur bloc 1	-
Facteur limitant 2			-	-	Fortes pressions crucifères	-
ETR		3,0	2,0	3,2	3,9	2,0
CV		4,9%	4,9%	7,0%	6,5%	6,4%
Rdt moyen (q/ha)		60,6	41,2	47,2	60,1	31,4
TP moyenne (%)		10,0	8,9	10,3	11,7	10,2

CENTRE						
Structure	FRAB NA - CA 86	Sèvre et Belle - FRAB NA	FRAB NA	Arvalis	Agri-Obtentions	Arvalis
Département	86	79	79	41	91	45
Commune	Neuville du Poitou	Aigondigné	Granzay	La Chapelle St Martin	Sermaise	Orveau-Bellesauve
Date semis	16/11/2018	15/11/2018	22/11/2018	19/11/2018	06/11/2018	06/11/2018
Date récolte	16/07/2019	08/07/2019	15/07/2019	22/07/2019		17/07/2019
Type sol	Argilo calcaire très superficiel	Limon argileux profond	Argilo-calcaire (groie superficielle)	Limon argileux sur calcaire		Limon argilo-calcaire peu épais
Précédent N-1	Féverole	Tournesol	Lin	Pois chiche		Luzerne
Précédent N-2	-	-	Blé/Pois			
Fertilisation 1	500kg de 10-4-0 le 15/02	1,2T de vohumus+ le 11/01/2019	3t/ha compost 28-21-20 le 7/10/2018	5t fumier volaille en octobre		2,25 t/ha de vinasse concentrées
Fertilisation 2	500kg de 10-4-0 le 12/03	10/6/0 à 70u le 20/02	3t/ha fiente 30-25-24 le 02/03/2019			-
Facteur limitant 1	Beaucoup de coquillots et de gailllets	-	Parcelle sale	Sécheresse avril	Essai retourné en janvier car trop de ray-grass	
Facteur limitant 2	Graines de gailllets ont du être triées	-	Dégâts de lapins	Fortes températures en fin de cycle		
ETR	1,9	1,5	2,0	2,3		2,7
CV	7,1%	3,7%	8,9%	5,8%		4,4%
Rdt moyen (q/ha)	27,1	40,7	22,7	39,1		62,6
TP moyenne (%)	11,4	10,2	10,8	9,5		

CENTRE						
Structure	FDGEDA	Bio-Agri	SeineYonne	COCEBI	Dijon Céréales	Arvalis - CA Alsace
Département	18	63	89	89	21	67
Commune	Rians	Ainay-Le-Château	Dixmont	Vassy sous Pisy	Aiserey	Obernai
Date semis	21/11/2018	05/11/2018	19/11/2018	05/11/2018	24/10/2018	06/11/2018
Date récolte	13/07/2019	18/07/2019	22/07/2019	26/07/2019	13/07/2019	23/07/2019
Type sol	Argilo-Calcaire Moyen	Argilo-calcaire	Limon sableux moyen hydromorphe	Argilo-calcaire superficiel	Argileux	
Précédent N-1	Haricots verts	Féverole	Luzerne	Lentille	Trèfle-RGI	Pomme de terre
Précédent N-2		Tournesol		-		Choux à choucroute
Fertilisation 1	1,5t de fiente	-	-		-	-
Fertilisation 2		-	-		-	-
Facteur limitant 1		Manque pluviométrie	Peu de pieds/m <sup>2</sup> Enherbement printps : bloc 4 supp	Manque d'eau du printemps à la récolte	Sec jusqu'au 20/11	
Facteur limitant 2		Gelée tardive	Canicule au stade laitieux		Canicule dernière semaine juin	
ETR	2,5	1,2	2,3	2,3	4,5	3,9
CV	10,4%	5,0%	7,1%	13,5%	6,1%	6,9%
Rdt moyen (q/ha)	23,7	23,6	32,2	17,3	74,2	56,8
TP moyenne (%)	10,0	9,7	10,6	9,8	13,0	11,6

## Rendements (q/ha) des variétés du tronc commun

Département	35	85	49	79	16	86	79	79	41	45	18	3	89	89	21	67	Moyenne ajustée (q/ha)	Nb sites	ETR
Site	Rennes	Ste Hermine	Thorigné d'Anjou	Boussais	Mons	Neuville du Poitou	Aigondigné	Granzay	La Chapelle St Martin	Orveau	Rians	Ainay	Dixmont	Vassy sous Pisy	Aiserey	Obernai			
ETR (q/ha)	3,0	2,0	3,2	3,9	2,0	1,9	1,5	2,0	2,3	2,7	2,5	1,2	2,3	2,3	4,5	3,9			
FILON	83,8	56,1	65,0	72,7	34,9	32,7	40,2	33,9	47,9	67,3	29,1	31,7	40,2	18,6	90,2	69,1	50,8	16	6,6
ATTLASS	71,3	48,5	59,7	62,0	38,7	32,1	43,6	27,9	46,9	71,2	27,8	29,0	35,0	21,6	72,9	66,4	47,2	16	3,8
ORLOGE	70,7	46,3	58,8		32,3	29,2	42,5	33,4	43,5	68,5	27,8	25,4	34,5	18,9	81,7	62,6	46,2	15	3,4
LG ARMSTRONG		37,7	60,8		33,4		41,8		41,7	73,8		23,9	30,9			69,5	45,8	9	5,8
GENY	72,2	41,5	54,8	67,9	35,4	29,4	41,1	29,1	40,6	65,7	25,6	25,6	35,8	18,8		61,2	45,3	15	3,2
NUMERIC	63,6				34,5		40,9		43,3	61,8			30,9	19,2	80,4	66,3	44,1	9	3,4
LG ABSALON		42,6	56,2	64,7	34,0		42,4		38,5	59,8			36,8			56,1	43,9	9	3,4
POSMEDA	59,8		49,7			31,9		21,4	40,1	66,4	21,7	27,2		16,6	80,8	63,6	43,0	11	3,3
CHRISTOPH	57,1		46,9	61,6					38,2	63,2		25,3	34,6	19,8		59,5	41,9	9	2,2
METROPOLIS	62,9	40,6	46,8	53,7	29,0	30,4	39,9	24,8	37,2	67,6	23,9	20,1	25,7	16,6	68,7	56,7	40,3	16	3,4
ENERGO	55,3	31,0	44,4	57,9	33,3	26,6	41,7	22,8	37,0	60,7	24,4	22,0	29,4	17,9	80,6	54,4	40,0	16	2,9
IZALCO CS	63,9	36,4	47,7	56,6	28,0	24,5	39,5	23,9	37,0	60,0	21,0	21,3	28,4	16,5	81,3	47,4	39,6	16	3,3
ALICANTUS	53,3	33,4	40,6	56,5	27,7	24,6	39,9	23,3	35,1	62,2	23,0	22,4	28,6	15,0	77,4	56,5	38,7	16	2,6
ALESSIO	51,1	30,8	42,8	55,0	29,9	23,7	42,8	17,9	33,4	61,0	23,7	22,5	27,9	16,1	75,4	48,5	37,7	16	3,2
GRAZIARO	50,2	31,0	37,3			25,5		13,9	36,7	61,8	22,7	24,8	32,7	18,7	69,4	52,0	37,2	13	4,4
POESIE	54,3		42,7			20,7		15,1	35,8	57,6	21,8	21,8	30,3	14,3	67,6	55,1	36,7	12	2,4
TOGANO	49,6	32,0	42,5	54,0	27,9	22,6	38,4	25,6	34,2	55,6	23,4	19,4	27,5	17,2	69,2	47,0	36,6	16	3,2
RENAN	54,0	33,5	45,1	48,4	31,2	22,0	41,4	13,4	37,1	54,9	20,5	21,3	29,5	16,4	65,2	50,3	36,5	16	3,6
LISKAMM	49,8	30,4	36,2		25,4	23,8	40,1	24,9	33,1	53,1	21,2	21,6	31,3	15,7	68,1	43,0	35,7	15	4,5
ROYAL	54,7		43,4			21,5		12,4	35,6	56,9	21,5	19,5	34,5	16,3	62,4	45,8	35,7	12	4,3
<b>Moyenne ajustée (q/ha)</b>	<b>60,2</b>	<b>37,8</b>	<b>48,6</b>	<b>58,8</b>	<b>31,0</b>	<b>27,1</b>	<b>40,3</b>	<b>23,5</b>	<b>38,6</b>	<b>62,4</b>	<b>24,5</b>	<b>24,0</b>	<b>31,9</b>	<b>17,9</b>	<b>75,1</b>	<b>56,5</b>	<b>41,1</b>		

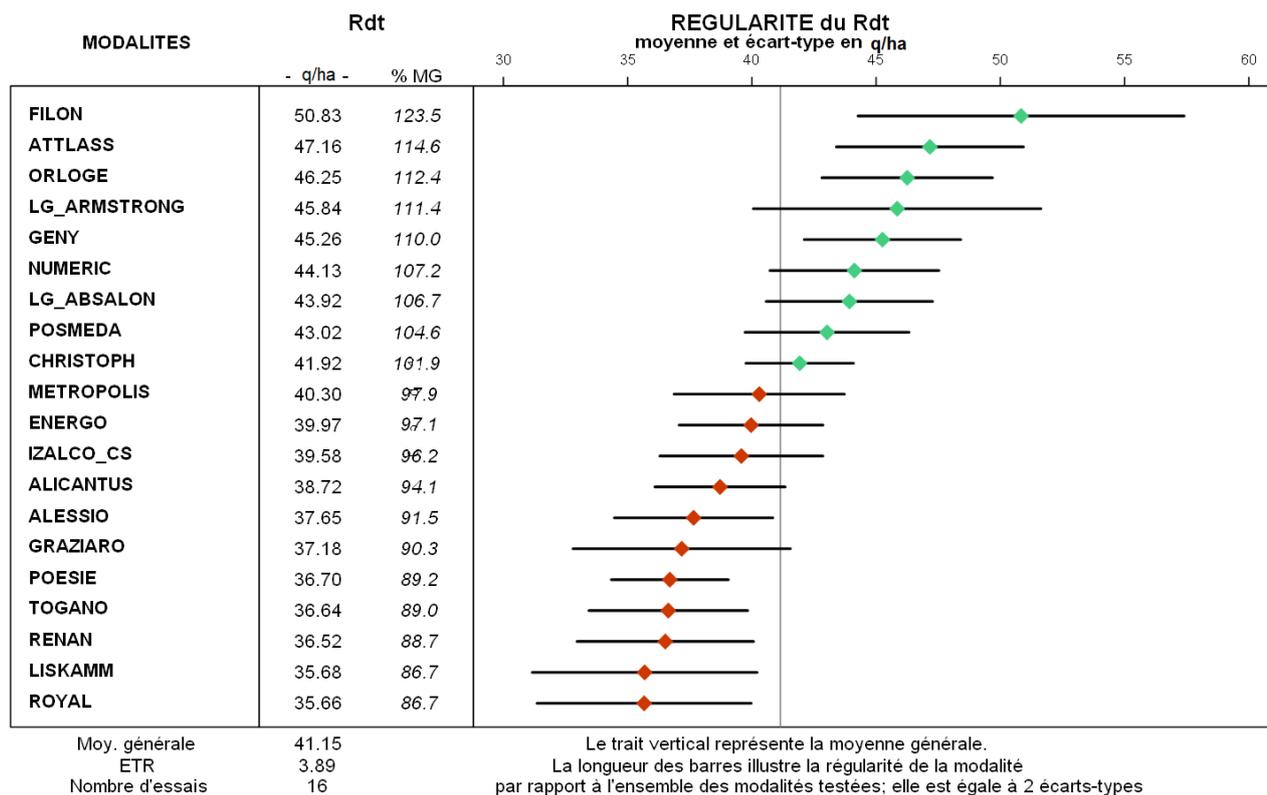
## Rendement en % des moyennes ajustées (toutes variétés)

Département	35	85	49	79	16	86	79	79	41	45	18	3	89	89	21	67	Moyenne ajustée (%)	Nb sites
Site	Rennes	Ste Hermine	Thorigné d'Anjou	Boussais	Mons	Neuville du Poitou	Aigondigné	Granzay	La Chapelle St Martin	Orveau	Rians	Ainay	Dixmont	Vassy sous Pisy	Aiserey	Obernai		
ETR de l'essai	3,0	2,0	3,2	3,9	2,0	1,9	1,5	2,0	2,3	2,7	2,5	1,2	2,3	2,3	4,5	3,9		
FILON	139	148	134	124	113	121	100	144	124	108	119	132	126	104	120	122	124	16
ATTLASS	118	128	123	106	125	119	108	119	121	114	114	121	110	120	97	118	115	16
ORLOGE	117	122	121		104	108	105	142	113	110	114	106	108	105	109	111	112	15
LG ARMSTRONG		100	125		108		104		108	118		100	97			123	111	9
GENY	120	110	113	116	114	108	102	124	105	105	105	107	112	105		108	110	15
NUMERIC	106				111		101		112	99			97	107	107	117	107	9
LG ABSALON		113	116	110	110		105		100	96			115			99	107	9
POSMEDA	99		102			118		91	104	106	89	113		93	107	112	105	11
CHRISTOPH	95		96	105					99	101		106	108	110		105	102	9
METROPOLIS	104	107	96	91	94	112	99	106	96	108	98	84	80	92	92	100	98	16
ENERGO	92	82	91	98	107	98	103	97	96	97	100	92	92	100	107	96	97	16
IZALCO CS	106	96	98	96	90	90	98	102	96	96	86	89	89	92	108	84	96	16
ALICANTUS	89	88	83	96	89	91	99	99	91	100	94	93	90	83	103	100	94	16
ALESSIO	85	81	88	93	97	88	106	76	87	98	97	94	87	90	100	86	92	16
GRAZIARO	83	82	77			94		59	95	99	93	104	102	104	92	92	90	13
POESIE	90		88			76		64	93	92	89	91	95	80	90	98	89	12
TOGANO	82	85	87	92	90	84	95	109	88	89	96	81	86	96	92	83	89	16
RENAN	90	89	93	82	101	81	103	57	96	88	84	89	92	92	87	89	89	16
LISKAMM	83	80	74		82	88	99	106	86	85	86	90	98	87	91	76	87	15
ROYAL	91		89			79		53	92	91	88	82	108	91	83	81	87	12

Moyenne ajustée (q/ha)	60,2	37,8	48,6	58,8	31,0	27,1	40,3	23,5	38,6	62,4	24,5	24,0	31,9	17,9	75,1	56,5	41,1
------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

CHEVIGNON	124	118	115						125	109			109	117		122	117	8
RUBISKO		122	115	122	106	132	106										117	6
DESCARTES		123				111												2
FIL-IZA-MET			116	110														2
UNIK													100			123		2
RGT MONTECARLO		126		110	114		95										111	4
RE14060	120	111			119		101						105	109			111	6
AGAPE					111		108											2
CENTURION		110			99	105	110	122									109	5
ACTIVUS			100	116														2
CECILIUS					101		110		103	107						110	106	5
RGT FORZANO		114			101		108	96									105	4
MACARON				110	107		93										104	3
ATT-ENE-REN-TOG	101					102		103									102	3
GWASTELL	109				105		92		104	97			103	82	92		98	8
TOSCA	91								100	99						101	98	4
TINZEN					99		87						103		100		97	4
NEVIO			93		96		90					104		91			95	5
ABS-GHA-TOG			93	96														2
MONTALBANO			89									98		95			94	3
WENDELIN	93								98	95				97		84	94	5
GHAYTA			94	90	95												93	3
BARETTA			89											86				2
EDELMANN	80													66				2
VALBONA					69		98	48									72	3

## Variabilité du rendement (q/ha) en 2019

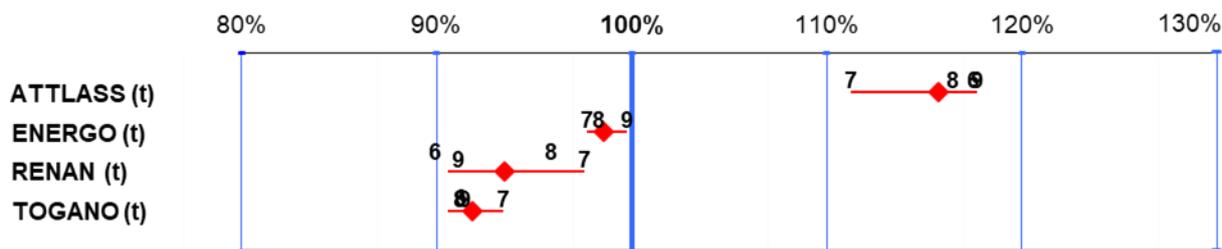


## Rendements – Résultats pluriannuels

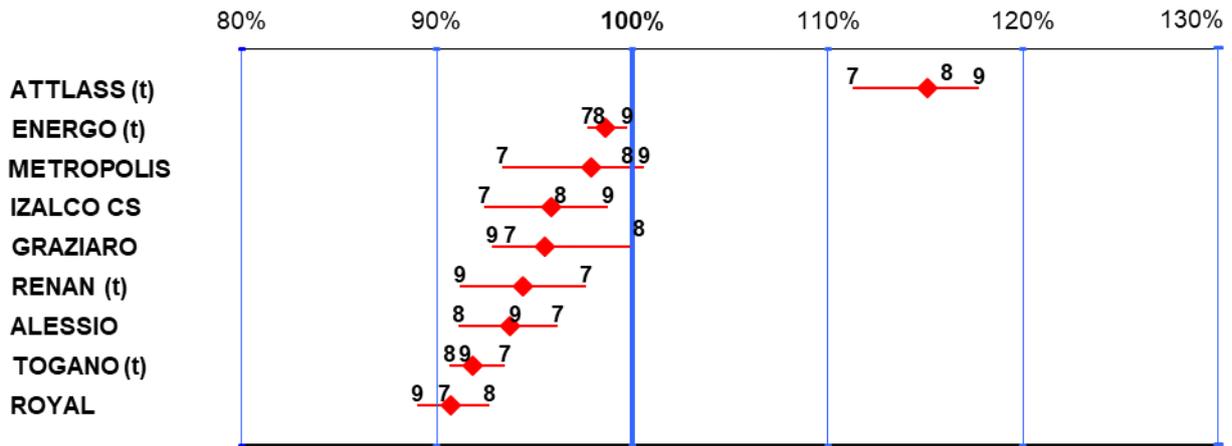
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Le rendement est exprimé en % des

variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex 9 = 2019).

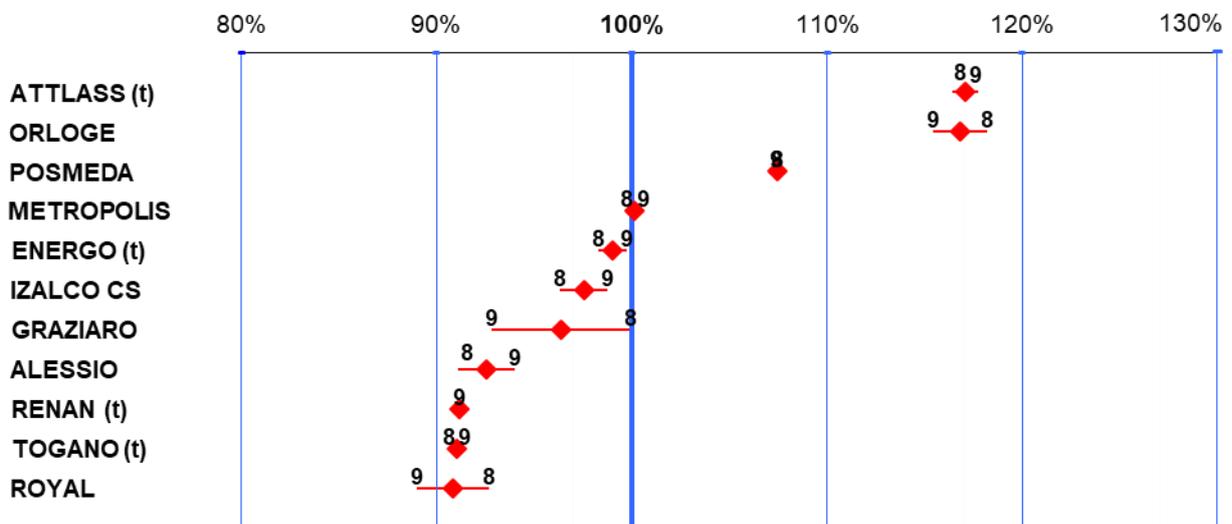
### Variétés présentes 4 ans



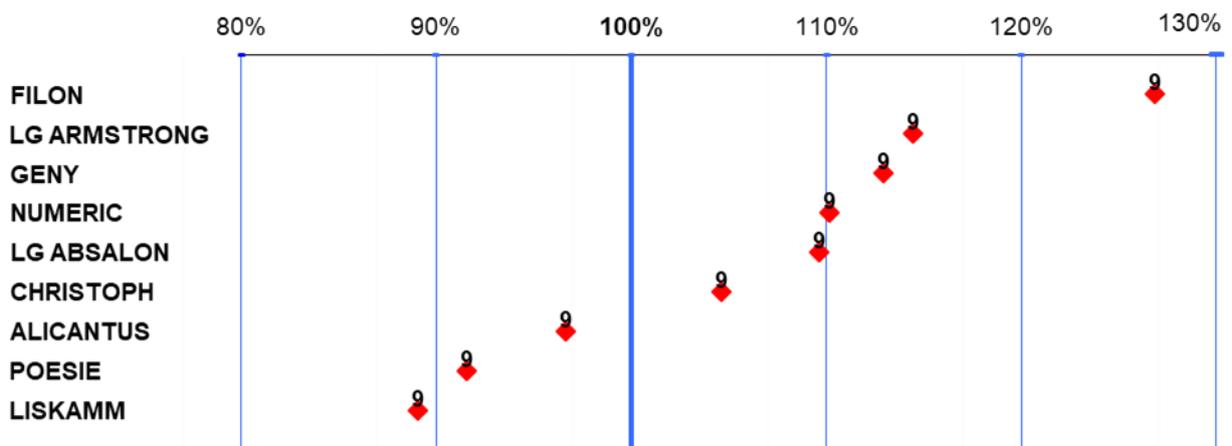
**Variétés présentes 3 ans**



**Variétés présentes 2 ans**



**Les nouveautés**



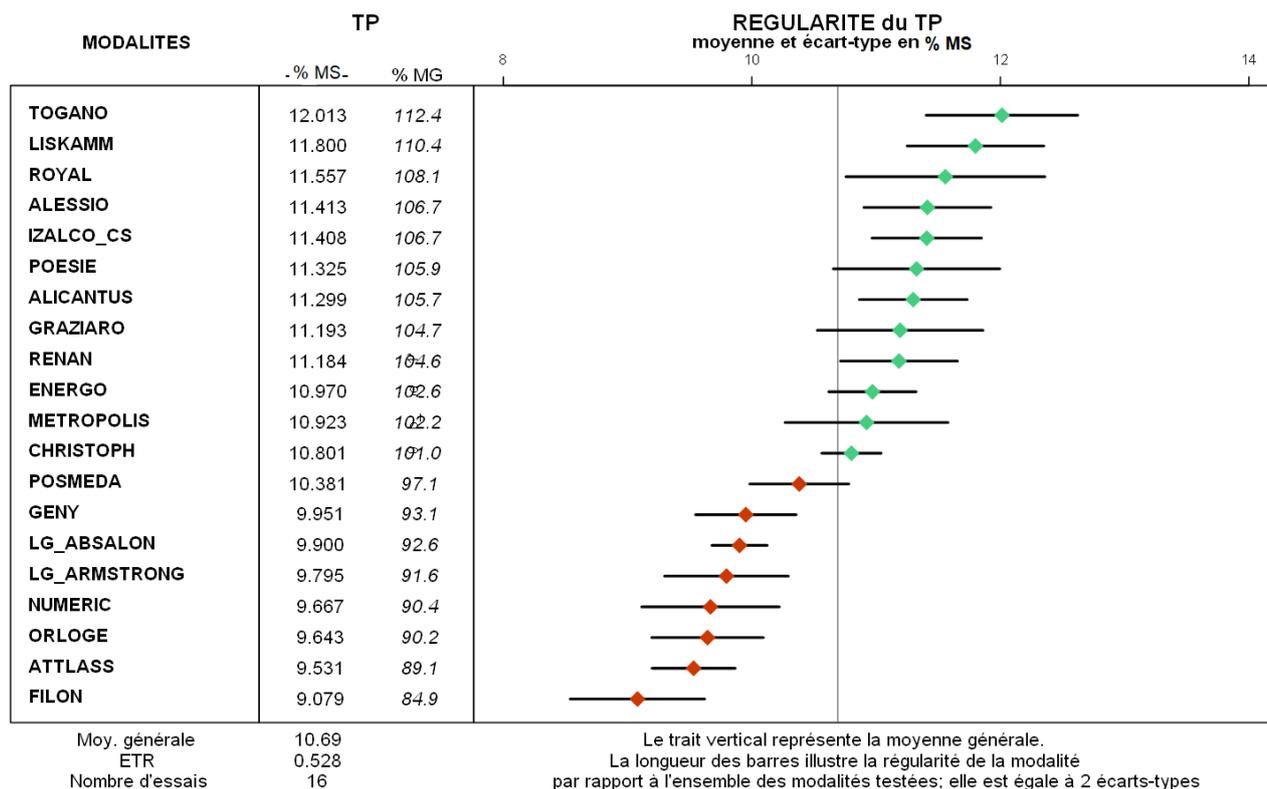
## Teneurs en protéines en % des moyennes ajustées

Département	35	85	49	79	16	86	79	79	41	45	18	3	89	89	21	67	Moyenne ajustée (%)	Nb sites
Site	Rennes	Ste Hermine	Thorigné d'Anjou	Boussais	Mons	Neuville du Poitou	Aigondigné	Granzay	La Chapelle St Martin	Orveau	Rians	Ainay	Dixmont	Vassy sous Pisy	Aiserey	Obernai		
TOGANO	113	111	123	112	114	116	102	107	115	108	106	120	113	104	117	114	112	16
LISKAMM	111	116	126		113	112	107	102	114	109	109	107	109	107	105	111	111	15
ROYAL	103		110			111		127	105	108	113	107	97	104	106	105	108	12
ALESSIO	101	115	107	106	103	116	96	109	107	108	104	107	107	110	107	107	107	16
IZALCO CS	103	101	105	104	110	108	99	100	111	108	109	112	110	109	105	112	107	16
POESIE	100		108			110		121	100	106	110	101	101	102	106	105	106	12
ALICANTUS	109	105	110	103	110	98	104	99	108	106	104	102	108	104	110	110	106	16
GRAZIARO	104	114	109			95		117	99	101	107	101	99	104	108	104	105	13
RENAN	112	102	104	105	103	111	98	110	102	108	97	104	107	101	105	103	104	16
ENERGO	102	107	106	104	101	100	101	100	104	107	101	102	104	108	96	102	103	16
METROPOLIS	93	93	93	102	110	99	100	96	107	99	104	111	111	110	102	103	102	16
CHRISTOPH	103		105	101				102	102	102		99	98	102	98	101	9	9
POSMEDA	100		102			93		99	99	95	104	91		92	98	95	97	11
GENY	98	90	87	95	91	92	97	86	91	95	90	96	92	98		96	93	15
LG ABSALON		93	88	92	91		95		92	95			93			95	93	9
LG ARMSTRONG		90	84		94		98		95	89		93	94			87	92	9
NUMERIC	91				85		101		85	91			92	88	95	86	90	9
ORLOGE	95	87	82		89	86	92	84	91	94	91	89	93	92	89	97	90	15
ATTLASS	91	90	85	93	84	91	95	89	83	88	89	88	90	91	90	88	89	16
FILON	85	79	75	86	84	86	97	77	86	86	89	86	86	88	84	84	85	16

Moyenne ajustée (% de MS)	10,0	9,6	10,1	11,8	10,6	11,4	10,3	10,9	9,6	12,4	9,8	9,6	10,8	9,7	12,8	11,7	10,7

VALBONA					129		103	109									113	3
WENDELIN	103								110	115				110		109	110	5
MONTALBANO			114									105		108			109	3
EDELMANN	103													108			109	2
ABS-GHA-TOG			104	105														2
GHAYTA			103	106	99												103	3
ATT-ENE-REN-TOG	101					105		96									101	3
TINZEN					93		104						100		104		100	4
NEVIO			102		98		106					94		94			99	5
BARETTA			100											98				2
TOSCA	103							97	95							95	97	4
GWASTELL	92				94		92	90	98				101	109	96		97	8
AGAPE					86		106											2
CECILIUS					95		94		96	95								5
ACTIVUS			95	95												97	95	5
CENTURION		91			97	95	97	85									93	5
RE14060	94	91			82		106						88	96			93	6
FIL-IZA-MET			87	96														2
RGT MONTECARLO		87		91	90		98										92	4
RUBISKO		88	83	92	88	88	104										90	6
UNIK													89			91		2
MACARON				84	85		95										88	3
RGT FORZANO		81			85		100	81									87	4
DESCARTES		84				88												2
CHEVIGNON	85	88	81						84	83			83	89		84	85	8

## Variabilité des teneurs en protéines (%) en 2019

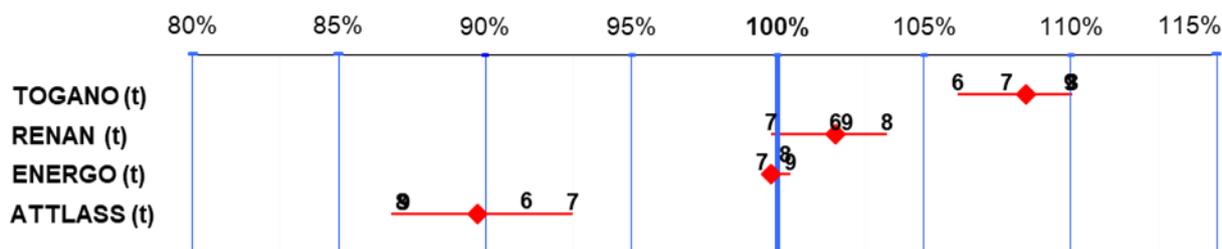


## Teneurs en protéines – Résultats pluriannuels

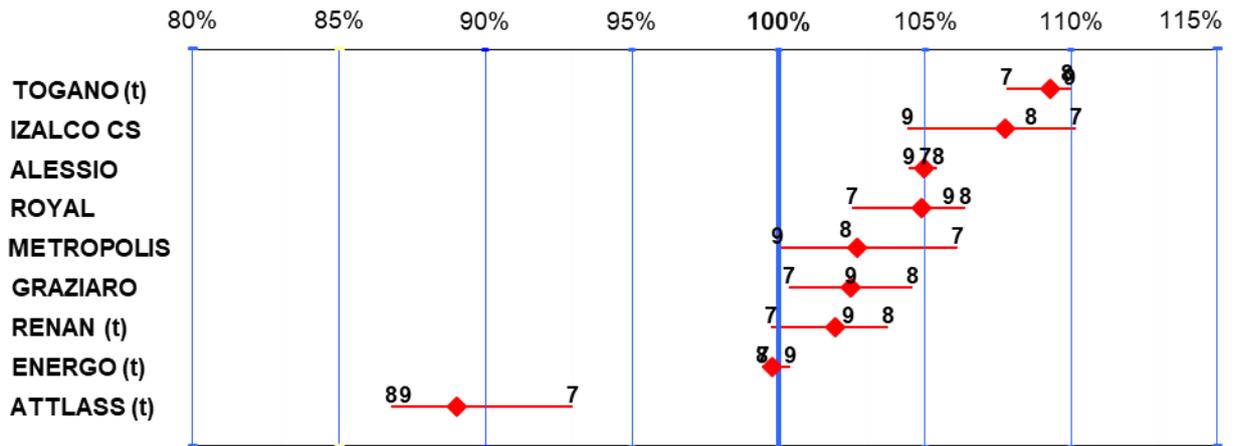
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. La teneur en protéines est exprimée

en % des variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex 8 = 2018).

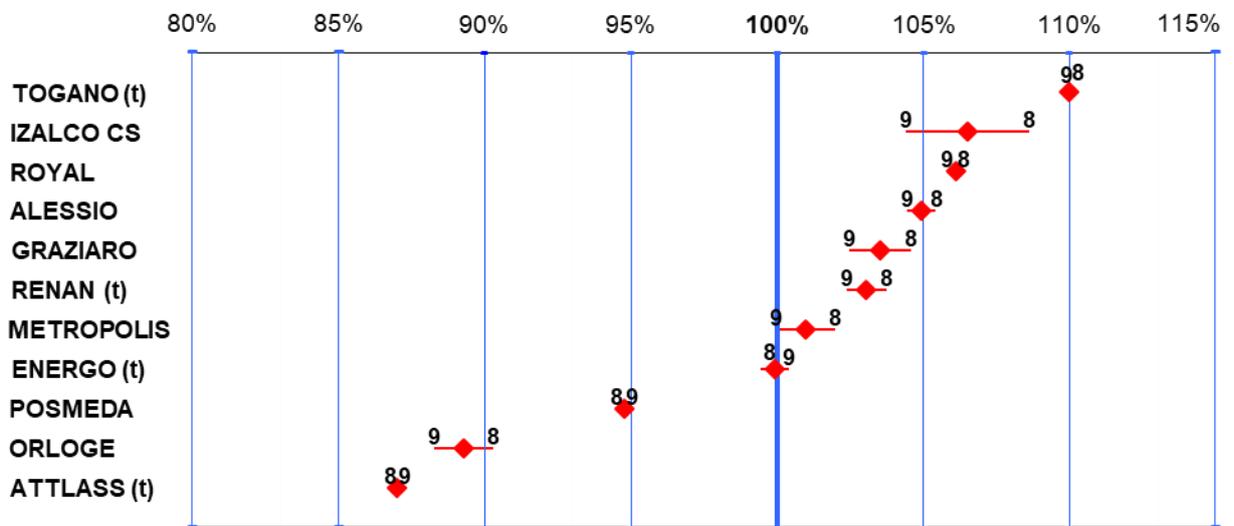
### Variétés présentes 4 ans



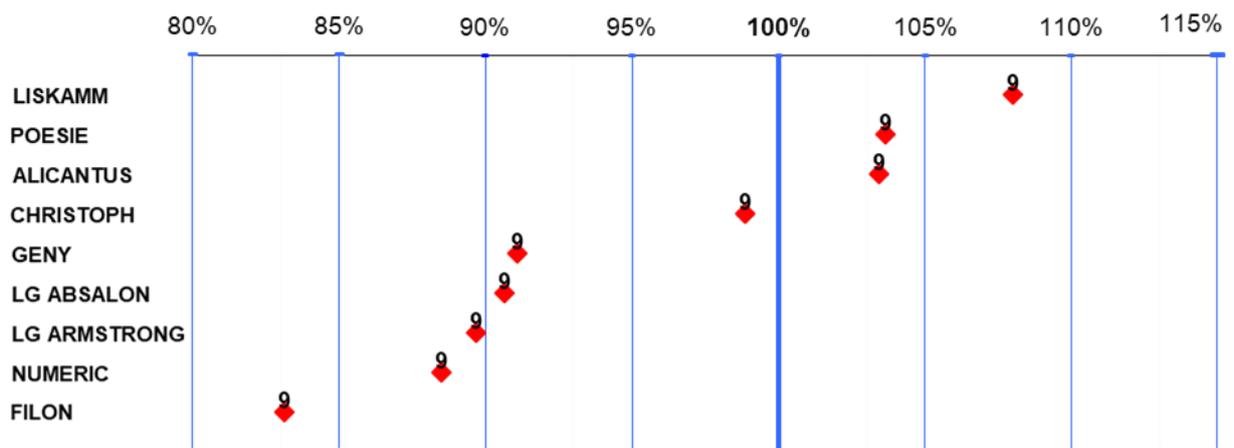
**Variétés présentes 3 ans**



**Variétés présentes 2 ans**

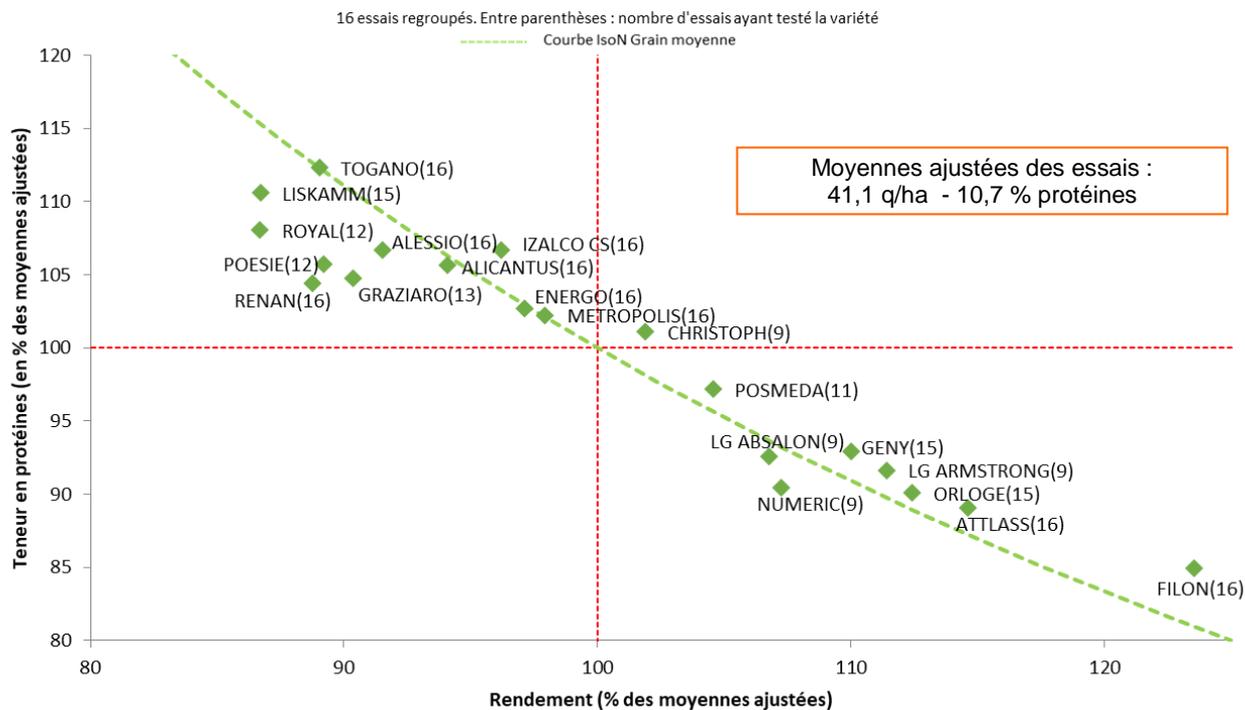


**Les nouveautés**

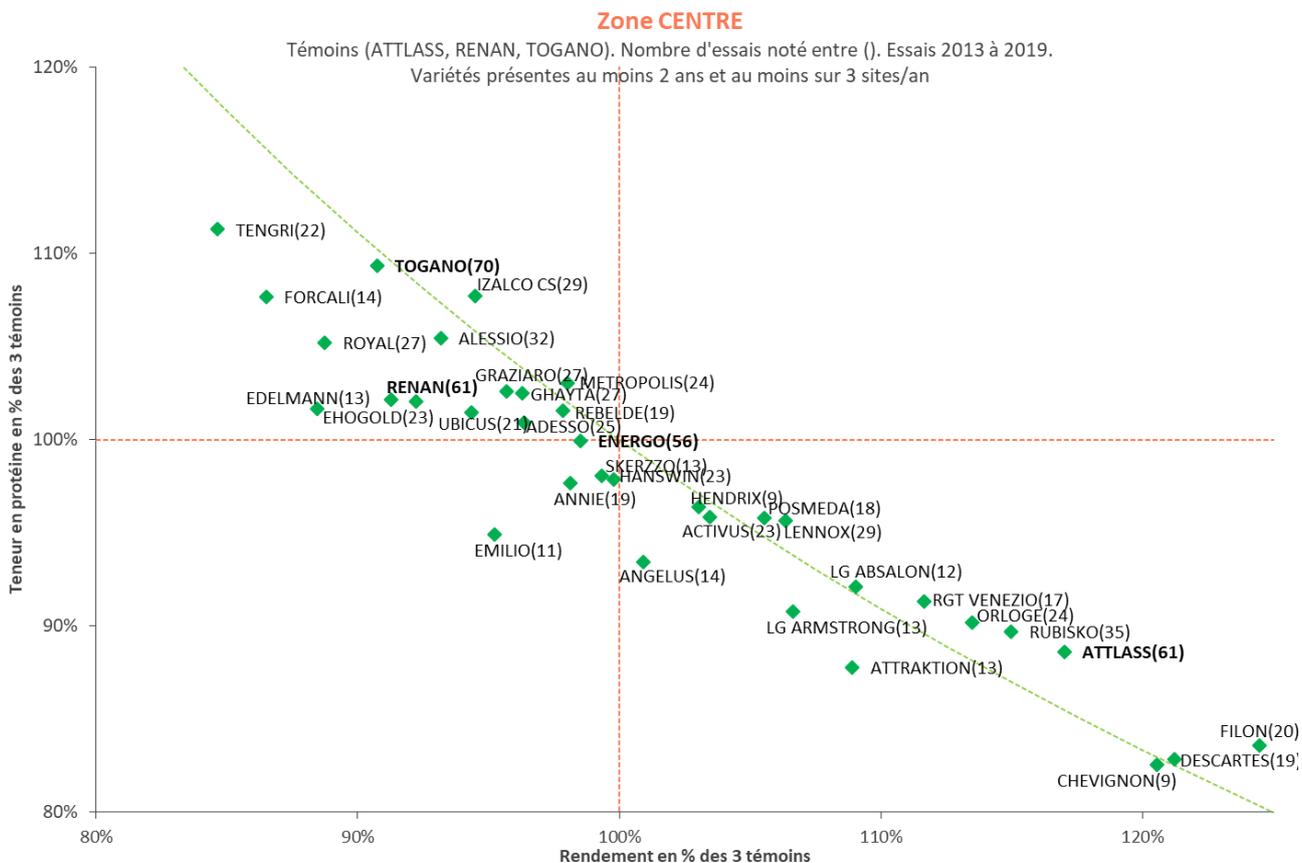


## Relation rendement – teneur en protéines

### Relation rendement – teneur en protéines (en % des moyennes ajustées) – Récolte 2019 – Zone Centre et Ouest



### Relation rendement – teneur en protéines – Résultats 2013-2019 – Zone Centre et Ouest



## Préconisations pour le choix des variétés en Zone Centre et Ouest

	Productives*/C2	Intermédiaires	Intermédiaires à qualité	Qualité	Biscuitier (sous contrat uniquement)
<b>Valeurs sûres</b>	Atlass Rubisko - VRMab Fructidor Chevignon (SBP, Nord IDF)	Energo Lennox - VRMab (alternative), Graziaro - VOab (SBP, Nord IDF)	Izalco CS - VOab Alessio - VOab (SBP, Nord IDF) Rebelde Renan** - VRMab	Tengri - VRMab (Nord IDF) Togano** - VRMab (alternative)	Numéric
<b>A suivre</b>	Filon Geny - VOab Toutes les variétés conventionnelles productives et tolérantes aux maladies: KWS Extase, Tenor...	Christoph	Alicantus** Wendelin (SBP, Nord IDF)	Liskmann (alternative)	Gwastell - VOab BB

\* En cas de mélange, choisir une variété ne dégradant pas la qualité de ce dernier

\*\*Attention à l'évolution de sa résistance vis-à-vis de la rouille jaune

SBP : Sud Bassin Parisien

VRMab : variété recommandé par la meunerie

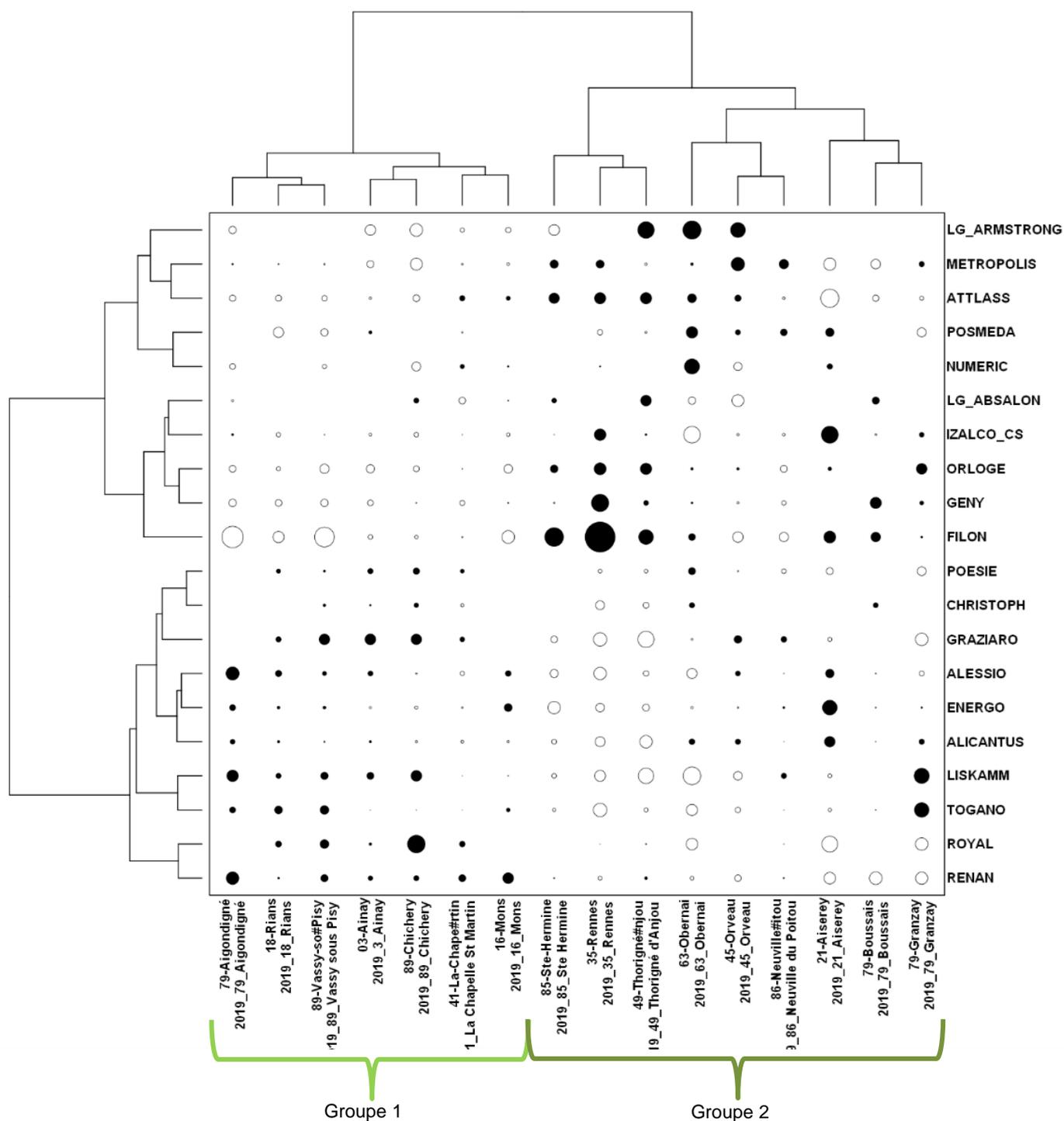
VOab : variété en observation par la meunerie

## Regroupement d'essais au sein de la zone Centre-Ouest

La figure ci-dessous représente les interactions Génotype x Environnement observées sur ce regroupement d'essais (zone CENTRE). Les essais ne classent pas tous les variétés de manière identique. Un cercle noir révèle une meilleure performance d'une variété sur un essai comparée à la moyenne du regroupement. Un cercle blanc, révèle au contraire une relative contreperformance d'une variété sur un essai. Plus le diamètre du cercle est important, plus la valeur absolue de l'interaction est élevée.

Une classification ascendante hiérarchique (illustrée par le graphique ci-dessus) révèle deux groupes d'essais. Le Groupe 1, constitué des essais d'Aigondigné (79), Rians (18), Vassy sous Pisy (89), Ainay (03), Chichery ou Dixmont (89), La Chapelle Saint Martin (44) et Mons (16), favorise les variétés tardives qui se classent en tendance un peu mieux que dans le reste du regroupement. A l'inverse, le Groupe 2, avec les essais Ste Hermine (85), Rennes (35), Thorigné d'Anjou (49), Obernai (63), Orveau (45), Neuville du Poitou (86), Aiseray (21), Boussais (79) et Granzay (79), est plus favorable aux variétés précoces.

### Interactions génotype x environnement des essais de la zone Centre



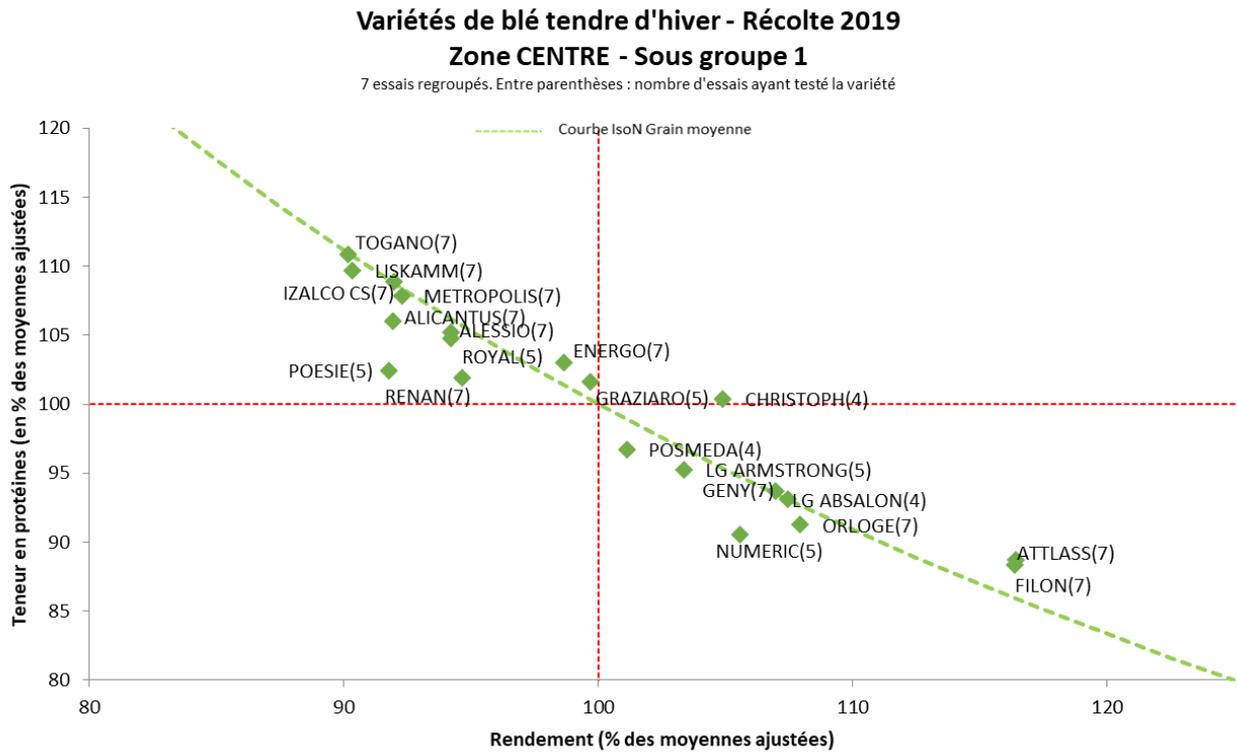
■ Rendements pour les deux groupes d'essais (en % des moyennes ajustées de l'essai) (Groupe 1 tableau de gauche, Groupe 2 tableau de droite)

Département	16	41	18	3	89	89	79	Moyenne ajustée (%)	35	85	49	79	86	79	45	21	67	Moyenne ajustée (%)	Epaison (écart à ATTLASS en jours)	Ecart moy ajustées rendement (%)
Site	Mons	La Chapelle St Martin	Rians	Ainay	Dixmont	Vassy sous Pisy	Aigondigné		Rennes	Ste Hermine	Thorigné d'Anjou	Boussais	Neuville du Poitou	Granzay	Orveau	Aiserey	Obernai			
ETR de l'essai	2,0	2,3	2,5	1,2	2,3	2,3	1,5		3,0	2,0	3,2	3,9	1,9	2,0	2,7	4,5	3,9			
FILON	111	124	121	133	126	105	98	116	138	149	133	124	119	142	108	119	122	126	-9	-10
ATTLASS	123	122	115	122	110	122	107	116	118	129	123	106	117	117	114	96	117	113	0	3
ORLOGE	102	113	115	107	108	107	104	108	117	123	121		106	140	110	108	111	115	-6	-7
LG ARMSTRONG	106	108		100	97		102	103	119	100	125			118			123	118	-4	-15
GENY	112	105	106	108	113	106	101	107	105	110	112	116	107	122	105		108	111	-4	-4
NUMERIC	109	112			97	109	100	106	105						99	106	117	109	-5	-3
LG ABSALON	108	100			116		104	107	105	113	115	110			96		99	106	-1	1
POSMEDA		104	90	114		94		101	99		102		116	90	106	107	112	105	0	-4
CHRISTOPH		99		106	109	112		105	94		96	105		101	101		105	101	0	4
METROPOLIS	92	96	99	84	81	94	98	92	104	108	96	91	111	104	108	91	100	100	-8	-8
ENERGO	106	96	101	92	92	101	102	99	91	82	91	98	97	96	97	107	96	96	-2	3
IZALCO CS	89	96	87	89	89	94	97	92	106	96	98	96	89	100	96	108	84	98	-9	-6
ALICANTUS	88	91	95	94	90	85	98	92	88	88	83	96	90	98	100	103	100	95	-2	-3
ALESSIO	95	87	98	95	88	91	105	94	84	82	88	94	86	75	98	100	86	90	0	4
GRAZIARO		95	94	104	103	106		100	83	82	76		93	58	99	92	92	87	2	13
POESIE		93	90	91	95	81		92	90	82	88		75	63	92	90	98	88	2	4
TOGANO	89	89	97	81	86	98	94	90	82	85	87	92	82	107	89	92	83	88	-1	2
RENAN	99	96	85	89	93	93	101	95	89	89	93	82	80	56	88	86	89	86	-1	9
LISKAMM	81	86	88	90	98	89	98	90	82	81	74		87	104	85	90	76	84	-2	6
ROYAL		92	89	82	108	92		94	90		89		78	52	91	83	81	84	3	11
Moyenne ajustée (q/ha)	31,5	38,6	24,1	23,8	31,8	17,7	40,9	29,8	60,5	37,7	48,7	58,8	27,4	23,9	62,4	75,5	56,5	50,2		

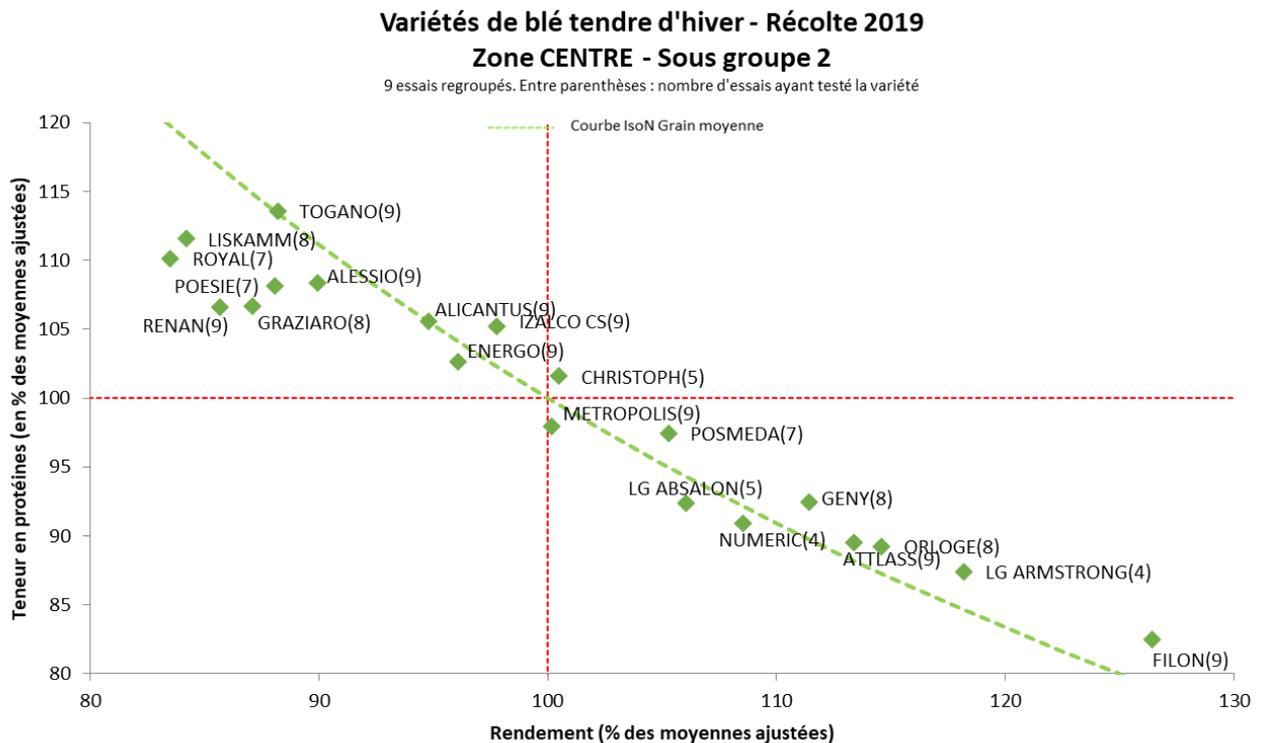
■ Teneur protéines pour les deux groupes d'essais (en % des moyennes ajustées de l'essai) (Groupe 1 tableau de gauche, Groupe 2 tableau de droite)

Département	16	41	18	3	89	89	79	Moyenne ajustée (%)	35	85	49	79	86	79	45	21	67	Moyenne ajustée (%)	Epaison (écart à ATTLASS en jours)	Ecart moy ajustées protéines (%)
Site	Mons	La Chapelle St Martin	Rians	Ainay	Dixmont	Vassy sous Pisy	Aigondigné		Rennes	Ste Hermine	Thorigné d'Anjou	Boussais	Neuville du Poitou	Granzay	Orveau	Aiserey	Obernai			
ETR de l'essai	2,0	2,3	2,5	1,2	2,3	2,3	1,5		3,0	2,0	3,2	3,9	1,9	2,0	2,7	4,5	3,9			
TOGANO	115	115	106	120	113	104	103	111	113	111	123	112	117	108	108	117	114	114	-1	-3
LISKAMM	115	114	109	106	109	107	108	110	111	116	126		112	103	109	105	111	112	-2	-2
ROYAL		105	113	107	98	104		105	103	103	110		111	128	108	106	105	110	3	-5
ALESSIO	104	107	104	106	107	109	97	105	101	115	107	106	116	109	108	107	107	108	0	-4
IZALCO CS	111	111	109	112	110	108	100	109	104	101	105	104	108	100	108	105	112	105	-9	4
POESIE		100	110	100	101	102		102	100		108		111	121	106	107	105	108	2	-6
ALICANTUS	111	108	104	102	108	104	105	106	109	104	110	103	98	99	106	110	110	106	-2	0
GRAZIARO		99	107	100	99	103		102	104	113	109		96	118	101	109	104	107	2	-5
RENAN	105	102	96	104	107	100	99	102	112	101	104	105	111	110	108	105	103	107	-1	-5
ENERGO	102	104	101	102	104	108	102	103	102	107	106	104	100	100	107	96	102	103	-2	0
METROPOLIS	111	107	104	111	112	110	101	108	94	93	93	102	99	96	99	103	103	98	-8	10
CHRISTOPH		102		99	99	102		100	103		105	100		102			98	102	0	-1
POSMEDA		99	104	91		93		97	100		101		93	99	95	98	95	97	0	-1
GENY	92	91	89	96	92	96	98	94	99	90	87	94	92	86	95		96	92	-4	1
LG ABSALON	92				93		95	93		93	88	91		95			95	92	-1	1
LG ARMSTRONG	95	95		93	95		99	95		90	84			89			87	87	-4	8
NUMERIC	85	85			92	88	102	91	91					91		95	86	91	-5	0
ORLOGE	90	91	90	89	94	91	93	91	95	87	82		86	84	94	89	97	89	-6	2
ATTLASS	84	83	88	88	90	91	96	89	91	90	85	93	91	89	88	91	88	90	0	-1
FILON	85	86	88	86	87	88	98	88	85	79	75	86	86	77	86	84	84	82	-9	6
Moyenne ajustée (% de MS)	10,5	9,6	9,8	9,6	10,8	9,7	10,2	10,0	10,0	9,6	10,1	11,8	11,4	10,9	12,4	12,8	11,7	11,2		

Groupe 1

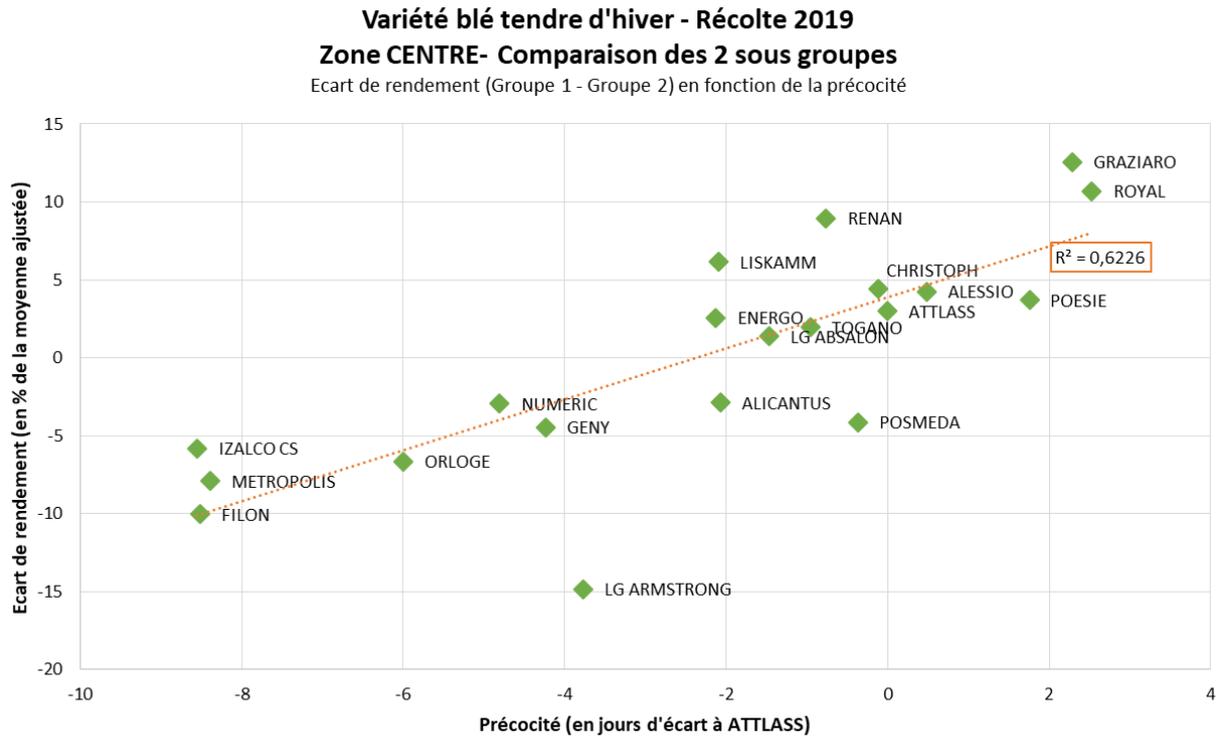


Groupe 2 : les variétés tardives orientées vers le rendement, décrochent en rendement sans pour autant compenser en protéines.



## Ecart de rendement des deux groupes en fonction de la précocité à épiaison

Ce graphique met en évidence que la précocité à épiaison explique 62 % de l'interaction observée entre ces 2 groupes d'essais. Seule LG ARMSTRONG sort nettement de la régression linéaire.



## RESULTATS ZONE NORD-EST



### Essais regroupés

7 essais ont été regroupés. Nous avons choisi de conserver dans la synthèse les essais dont l'ETR dépasse légèrement 4 car le comportement des variétés y correspond à celui du reste des essais.

En revanche, l'essai de Chaource (02) n'a pas pu être validé. Et l'essai de Gouy (80) comporte trop peu de variétés communes avec les autres essais pour entrer dans le calcul des moyennes ajustées. Ses résultats sont tout de même présentés pour information.

### Description des essais regroupés de la zone Nord-Est

NORD / NORD-EST					
Structure	ABN	SCARA	Vivescia	Semence Est	Noriap
Département	27	10	10	02	80
Commune	Dame-Marie	Lhuître	Proverville	Chaource	Gouy l'Hôpital
Date semis	19/11/2018	29/10/2018	23/10/2018	09/11/2018	13/12/2018
Date récolte	29/07/2019	26/07/2019	30/07/2019	06/12/2019	05/08/2019
Type sol	Limon sain	Calcaire	Argilo-calcaire	Limon argile	Limon profond
Précédent N-1	Luzerne	Pois	Pois prtps	Colza	Colza
Précédent N-2		-	Prairie	-	-
Fertilisation 1	-	2t/ha fiente volaille le 27/09	600kg/ha Orgaliz le 08/02 (60N et 24P)		Fumier de bovin
Fertilisation 2		3t/ha fiente volaille le 27/02	80 kg/ha Kieserite 25 (20 Mgo et 40 SO3)		
Fertilisation 3		100kg kieserite le 22/02			
Facteur limitant 1	Canicule en juin	Passage agressif HE fin février 2019	Faible profondeur sol et sécheresse		Sanglier sur FILON
Facteur limitant 2			Faible dose azote		
ETR	4,9	4,1	3,1		4,5
CV	8,4%	9,3%	9,5%		9,0%
Rdt moyen (q/ha)	58,3	44,0	32,3		49,6
TP moyenne (%)	12,3	11,2	9,9		11,3

NORD / NORD-EST				
Structure	Lemaire-Defontaine	CRAW	Province Liège	CARAH
Département	59	Wallonie	Wallonie	Wallonie
Commune	Auchy les Mines	Rhisnes	Horion	Chièvres
Date semis	05/11/2018	23/11/2018	09/11/2018	06/11/2018
Date récolte	30/07/2019	02/08/2019	01/08/2019	27/07/2019
Type sol	Limon argileux	Limoneux profond	Limoneux	Limon profond
Précédent N-1	Pomme de terre	Pois irrigué	Haricots	Trèfle
Précédent N-2	Triticale/Féverole	-	Triticale	Maïs fourrager
Fertilisation 1	40uN en bouchon	Engrais organique le 05/04/2019 (800kg)	11,5 kg/ha de 7-5-10 (80uN) le 27/03/2018	Orgafertil (50uN) le 04/04/2019
Fertilisation 2	-	Gemeo Derome 7-6-7		-
Facteur limitant 1				
Facteur limitant 2				
ETR	1,7	3,2	4,1	4,2
CV	2,6%	4,9%	4,7%	5,4%
Rdt moyen (q/ha)	65,4	66,0	85,9	76,8
TP moyenne (%)	11,5	10,6	10,4	11,8

## Rendements (q/ha) des variétés du tronc commun

Département	27	59	10	10	Wal	Wal	Wal	Moyenne ajustée (q/ha)	Nb sites	ETR	80
Site	Dame-Marie	Auchy	Lhuitre	Proverville	Chièvres	Rhisnes	Horion				Gouy
<b>ETR (q/ha)</b>	<b>4,9</b>	<b>1,7</b>	<b>4,1</b>	<b>3,1</b>	<b>4,2</b>	<b>3,2</b>	<b>4,1</b>				<b>4,5</b>
CHEVIGNON			50,2		92,4	80,4	99,4	75,2	4	4,6	
LENNOX			50,8	33,2	83,0	69,2	94,2	67,2	5	4,0	
ATTLASS	63,9	74,6	47,4	37,7	82,8	68,1	90,2	66,4	7	1,7	52,3
FILON			48,5	29,0	84,2	55,0	102,2	64,9	5	10,8	
GENY	65,0	69,5	47,6	36,2	76,4	71,3	84,9	64,4	7	2,3	51,0
POSMEDA	66,6	71,3	45,1	34,1	79,9	64,6	88,8	64,4	7	2,1	
GRAZIARO	63,5	66,3	46,7	35,2	80,5	69,3	81,1	63,2	7	3,2	
CHRISTOPH	62,6	69,1	39,2		74,1	65,2	88,1	61,8	6	2,7	
ACTIVUS			41,0	36,7	77,5	61,1	86,4	61,7	5	2,8	50,2
LG MAGIRUS	57,4				68,1	70,3	85,6	60,5	4	5,8	
TOSCA	49,7		47,1	37,6	72,7	65,4	79,9	59,8	6	5,8	
WENDELIN	53,5	64,3	43,6	31,4	71,7	64,9	85,2	59,2	7	3,0	
ROYAL	57,5	63,3	36,9	32,8	75,7	66,4	80,8	59,1	7	2,9	44,3
ENERGO	64,5	63,4	41,1	32,8	68,3	56,6	79,3	58,0	7	3,9	
ALESSIO	56,7	64,3	39,0	24,8	67,4	71,9	81,2	57,9	7	5,4	39,9
ALICANTUS	60,8	64,5	36,2	32,0	73,0	56,3	80,7	57,6	7	2,8	
RENAN	58,2	62,2	37,5	29,0	68,9	62,8	75,0	56,2	7	2,6	46,3
EDELMANN	54,4	67,5	41,1	25,1	68,2	57,6	77,2	55,9	7	3,1	
POESIE	53,8	62,7	39,8	33,0	71,4	52,7	71,7	55,0	7	4,4	
TOGANO	55,1	60,9	36,5	26,8	69,1	49,3	73,5	53,0	7	3,3	43,9
LISKAMM	51,9	57,5	34,2	30,4	63,3	56,1	73,7	52,4	7	2,8	
<b>Moyenne ajustée (q/ha)</b>	<b>60,1</b>	<b>67,1</b>	<b>42,5</b>	<b>33,0</b>	<b>74,7</b>	<b>63,5</b>	<b>83,7</b>	<b>60,7</b>			<b>46,8</b>

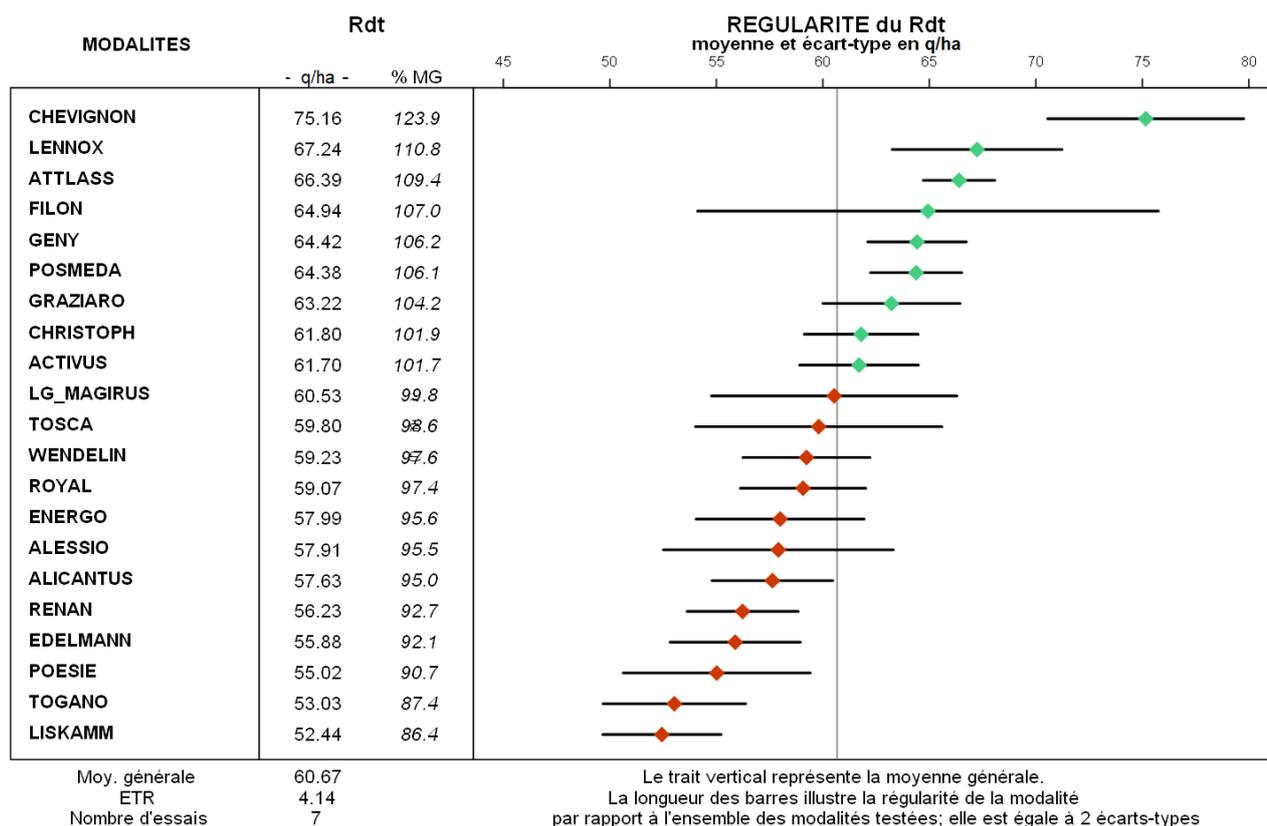
## Rendement en % des moyennes ajustées (toutes variétés)

Département	27	59	10	10	Wal	Wal	Wal	Moyenne ajustée (%)	Nb sites	80
Site	Dame-Marie	Auchy	Lhuitre	Proverville	Chièvres	Rhisnes	Horion			Gouy
ETR de l'essai	4,9	1,7	4,1	3,1	4,2	3,2	4,1			4,5
CHEVIGNON			118		124	127	119	124	4	
LENNOX			119	100	111	109	113	111	5	
ATTLASS	106	111	112	114	111	107	108	109	7	112
FILON			114	88	113	87	122	107	5	
GENY	108	104	112	110	102	112	101	106	7	109
POSMEDA	111	106	106	103	107	102	106	106	7	
GRAZIARO	106	99	110	106	108	109	97	104	7	
CHRISTOPH	104	103	92		99	103	105	102	6	
ACTIVUS			96	111	104	96	103	102	5	107
LG MAGIRUS	96				91	111	102	100	4	
TOSCA	83		111	114	97	103	95	99	6	
WENDELIN	89	96	103	95	96	102	102	98	7	
ROYAL	96	94	87	99	101	105	97	97	7	95
ENERGO	107	94	97	99	92	89	95	96	7	
ALESSIO	94	96	92	75	90	113	97	95	7	85
ALICANTUS	101	96	85	97	98	89	96	95	7	
RENAN	97	93	88	88	92	99	90	93	7	99
EDELMANN	91	101	97	76	91	91	92	92	7	
POESIE	90	93	94	100	96	83	86	91	7	
TOGANO	92	91	86	81	92	78	88	87	7	94
LISKAMM	86	86	80	92	85	88	88	86	7	

Moyenne ajustée (q/ha)	60,1	67,1	42,5	33,0	74,7	63,5	83,7	60,7	46,8
------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

UNIK	92		125						2
SAFARI					127	129	120	125	3
LIMABEL					114	124	116	118	3
IMPERATOR					116	127	108	117	3
CAMPESINO					117	114	117	116	3
ALCIDES					116	118	113	116	3
RGT SACRAMENTO					112	113	116	113	3
FINDUS					108	119	110	112	3
KWS TALENT					109	109	111	109	3
KWS EXTASE					109	109	111		2
BERNSTEIN					100	109	104	104	3
EVINA					94	111	103	103	3
MOSCHUS					99	107	98	101	3
ANNIE					99	107	98		2
UBICUS					113		116	114	3
GWASTELL	102		106	89				99	3
NUMERIC	102		106	89					2
ARMINIUS					93	106	94	98	3
STEREO					114	77	99	97	3
EHOGOLD					86	75	74	78	3
LG ABSALON					86	75	74		2

## Variabilité du rendement (q/ha) en 2019

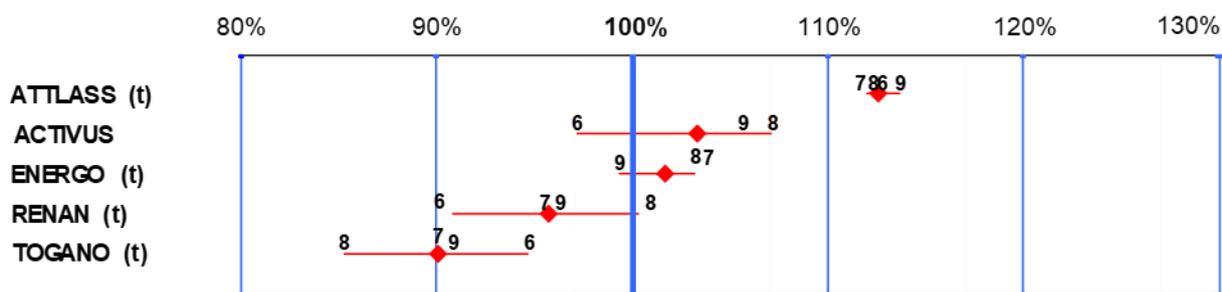


## Rendements – Résultats pluriannuels

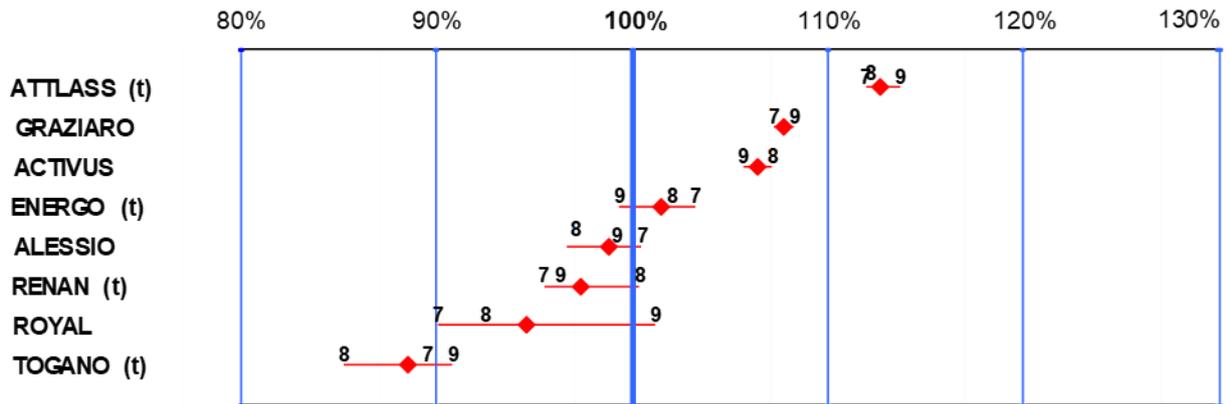
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Le rendement est exprimé en % des

variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex 8 = 2018).

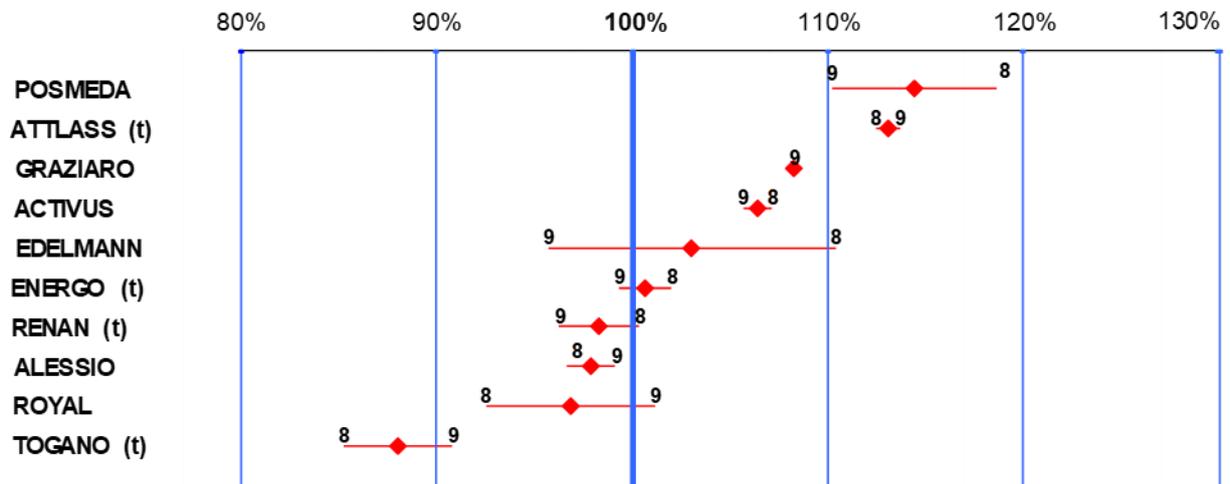
### Variétés présentes 4 ans



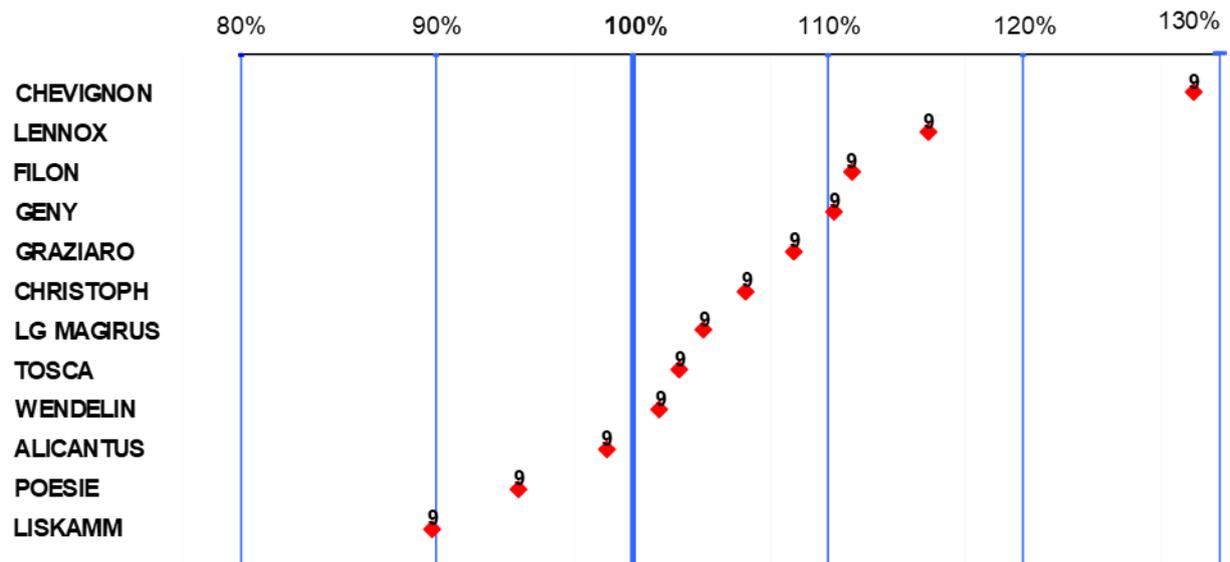
**Variétés présentes 3 ans**



**Variétés présentes 2 ans**



**Les nouveautés**



## Teneurs en protéines en % des moyennes ajustées

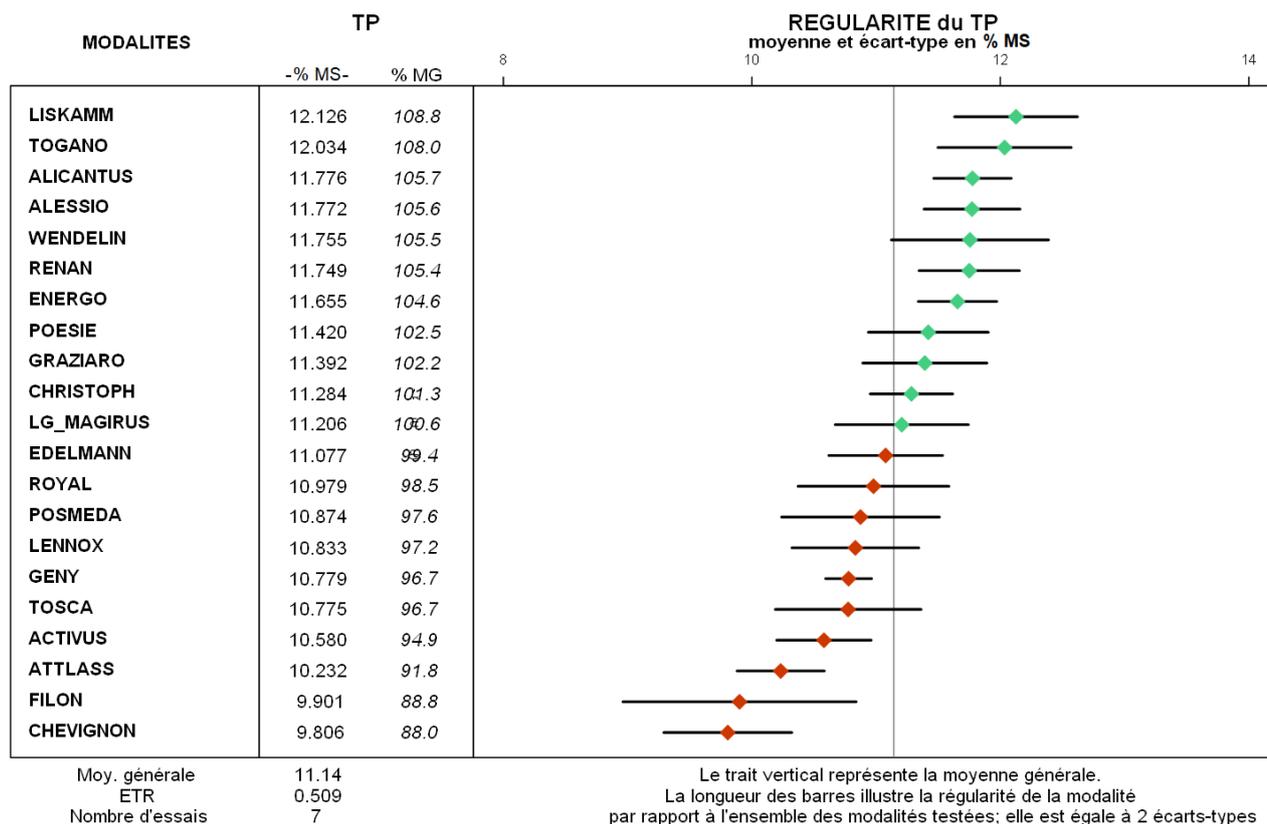
Département	27	59	10	10	Wal	Wal	Wal	Moyenne ajustée (%)	Nb sites	80
Site	Dame-Marie	Auchy	Lhuitre	Proverville	Chièvres	Rhisnes	Horion			Gouy
LISKAMM	106	111	112	112	100	112	109	109	7	
TOGANO	111	108	106	106	101	117	107	108	7	106,0
ALICANTUS	105	106	109	105	101	105	109	106	7	
ALESSIO	103	108	104	112	100	107	106	106	7	110,2
WENDELIN	107	105	113	112	105	97	99	105	7	
RENAN	105	112	102	101	105	107	106	105	7	101,4
ENERGO	100	108	104	105	108	105	103	105	7	
POESIE	102	100	111	102	99	100	103	102	7	
GRAZIARO	97	99	110	104	104	102	100	102	7	
CHRISTOPH	102	101	97		106	100	101	101	6	
LG MAGIRUS	106				100	95	100	100	4	
EDELMANN	106	94	103	97	97	98	99	99	7	
ROYAL	98	97	105	107	96	92	94	99	7	93,4
POSMEDA	93	97	90	95	103	100	106	98	7	
LENNOX			103	91	95	101	97	97	5	
GENY	95	98	97	94	97	99	97	97	7	105,6
TOSCA	104		94	89	101	92	98	96	6	
ACTIVUS			91	97	98	97	91	95	5	97,2
ATTLASS	92	90	88	88	96	94	95	92	7	86,2
FILON			75	87	97	93	90	89	5	
CHEVIGNON			85		95	84	88	88	4	

Moyenne ajustée (% de MS)	12,1	11,2	11,4	9,9	11,9	10,9	10,6	11,1
---------------------------	------	------	------	-----	------	------	------	------

11,9
------

EHOGLD					107	112	109	109	3
UNIK			101	109					2
ANNIE			101	109					2
ARMINIUS					101	109	104	105	3
EVINA					102	100	102	101	3
UBICUS					97	97	90	94	3
GWASTELL	97		97	100				98	3
MOSCHUS					97	99	94	97	3
BERNSTEIN					96	95	97	96	3
FINDUS					102	91	93	95	3
IMPERATOR					102	90	92	95	3
STEREO					97	97	90	94	3
LIMABEL					101	90	90	94	3
RGT SACRAMENTO					99	93	89	93	3
LG ABSALON			94	91					2
ALCIDES					99	86	93	93	3
KWS TALENT					95	93	85	91	3
NUMERIC	97		83						2
CAMPESINO					98	86	85	90	3
SAFARI					92	83	87	87	3
KWS EXTASE			90	83					2

## Variabilité des teneurs en protéines (%) en 2019

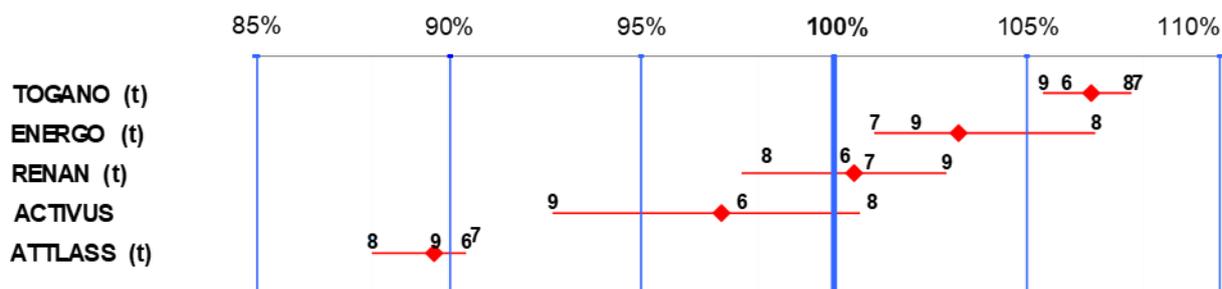


## Teneurs en protéines – Résultats pluriannuels

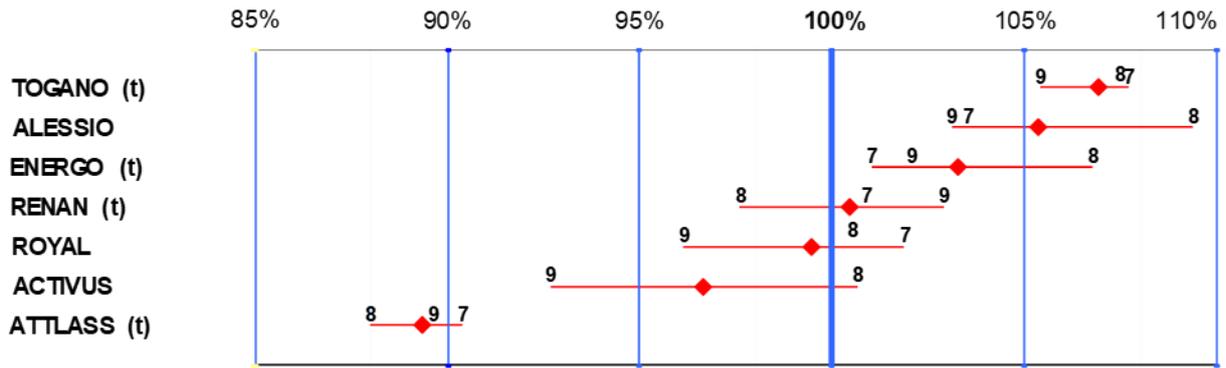
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. La teneur en protéines est exprimée

en % des variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex 8 = 2018).

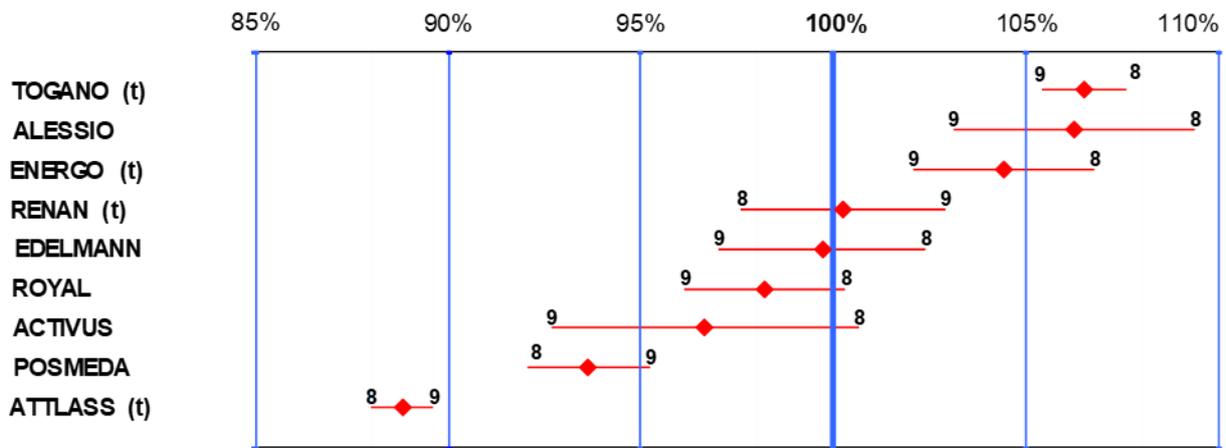
### Variétés présentes 4 ans



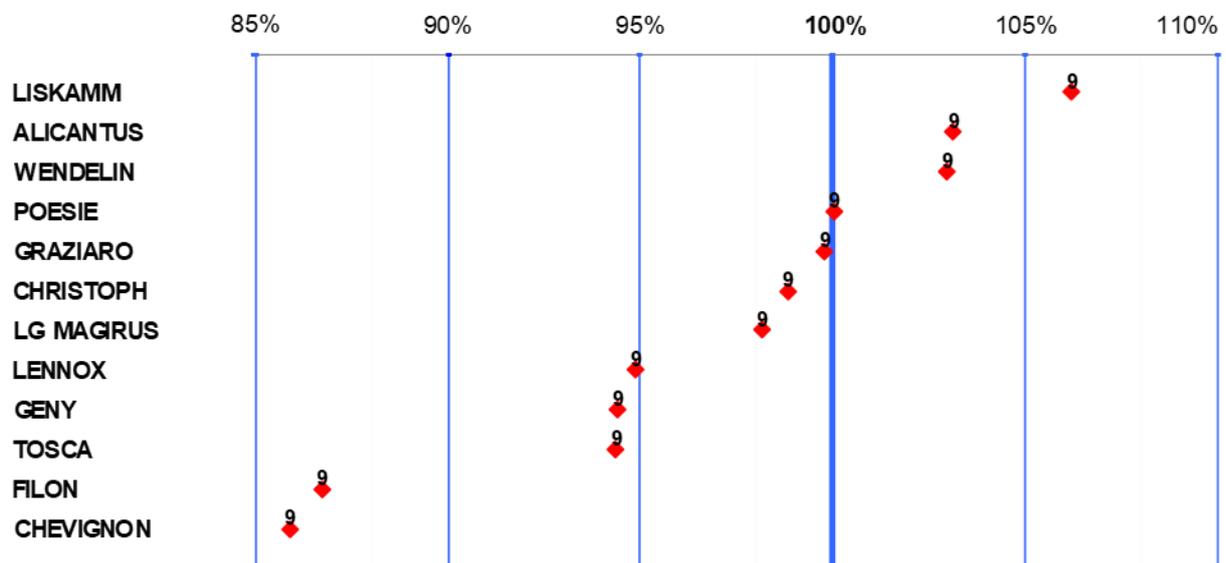
**Variétés présentes 3 ans**



**Variétés présentes 2 ans**

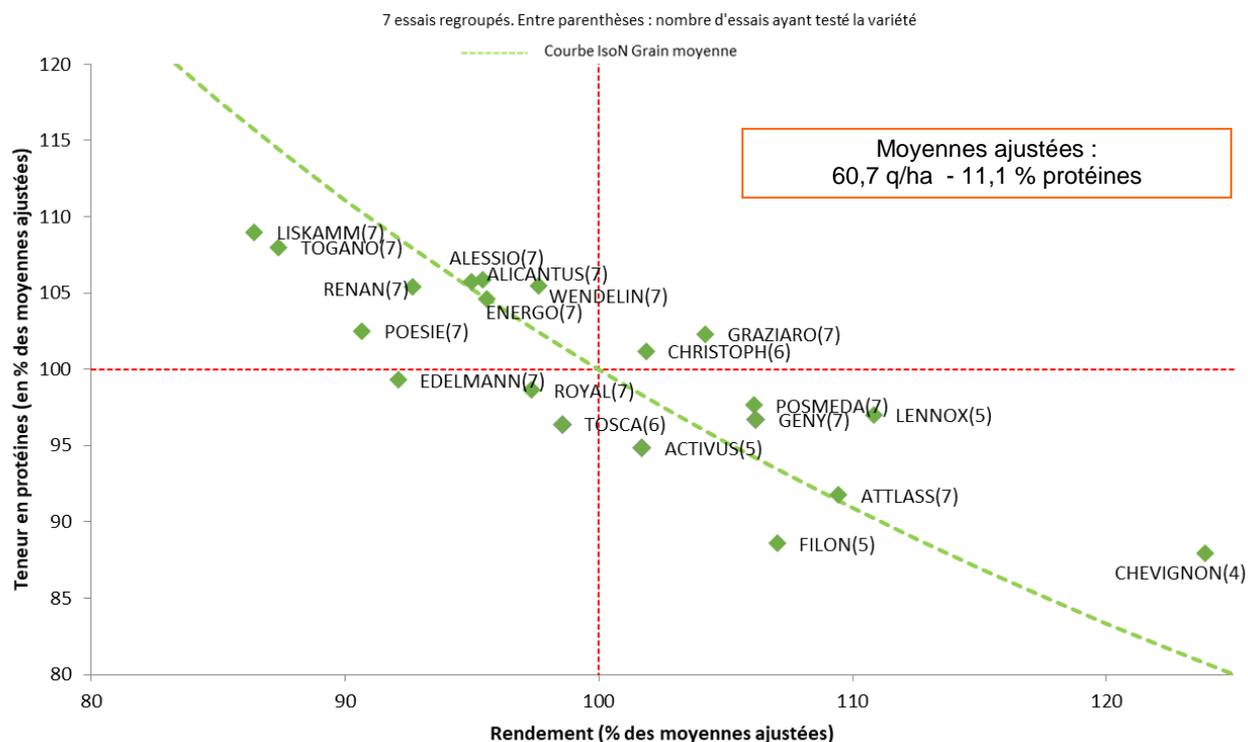


**Les nouveautés**

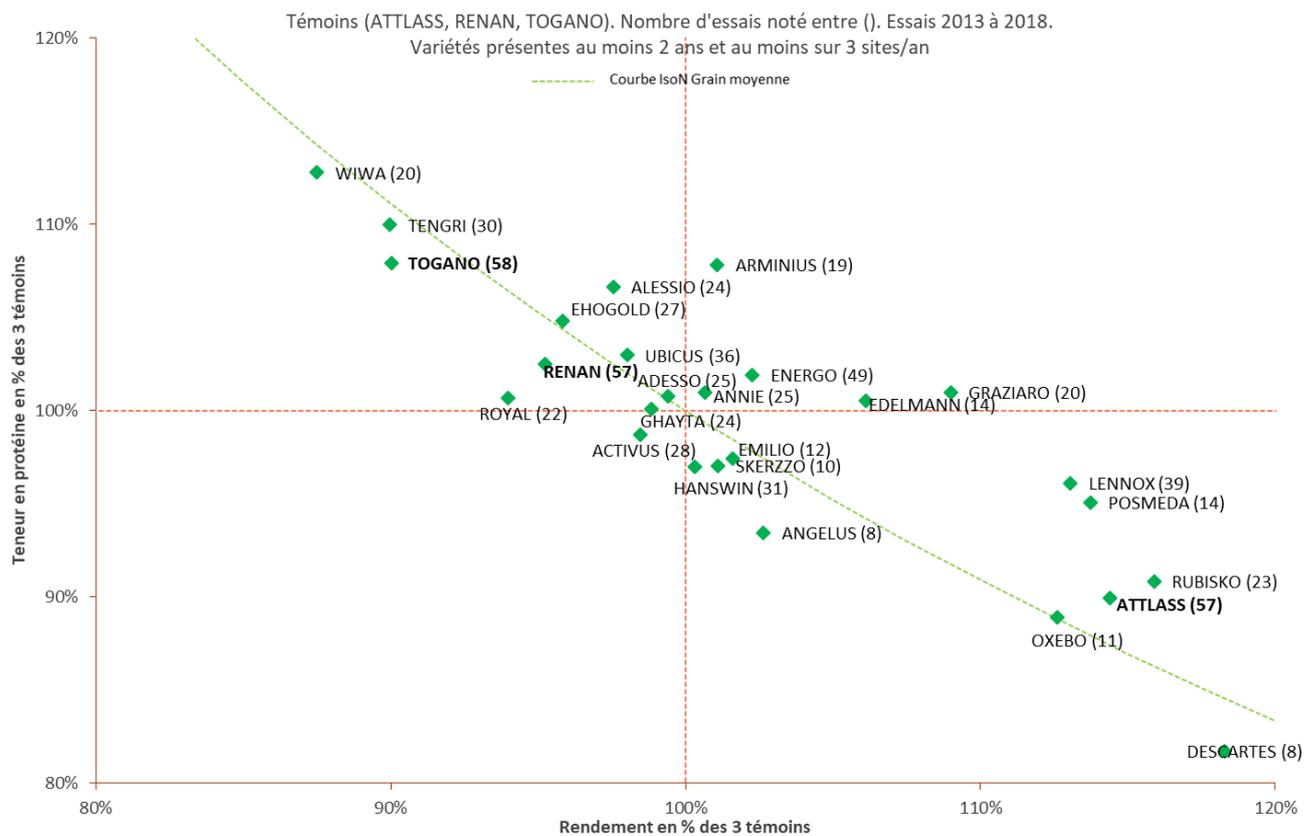


## Relation rendement – teneur en protéines

### Relation rendement – teneur en protéines (en % des moyennes ajustées) – Récolte 2019 – Zone Nord-Est



### Relation rendement – teneur en protéines – Résultats 2013-2019 – Zone Nord-Est



## Préconisations pour le choix des variétés en Zone Nord-Est

	Productives*/C2	Intermédiaires	Qualité
<b>Valeurs sûres</b>	Atlass Rubisko - VRMab Fructidor - VRM Chevignon	Alessio - VOab Energio Graziaro - VOab Lennox - VRMab (alternative) Renan**	Izalco CS - VOab Togano** (alternative)
<b>A suivre</b>	Filon Geny - VOab RGT Venezia LG Armstrong Orloge** Toutes les variétés conventionnelles productives et tolérantes aux maladies: KWS Extase, LG Absalon	Christoph Posmeda Wendelin	Liskmann (alternative)

\* En cas de mélange, choisir une variété ne dégradant pas la qualité de ce dernier

\*\*Attention à l'évolution de sa résistance vis-à-vis de la rouille jaune

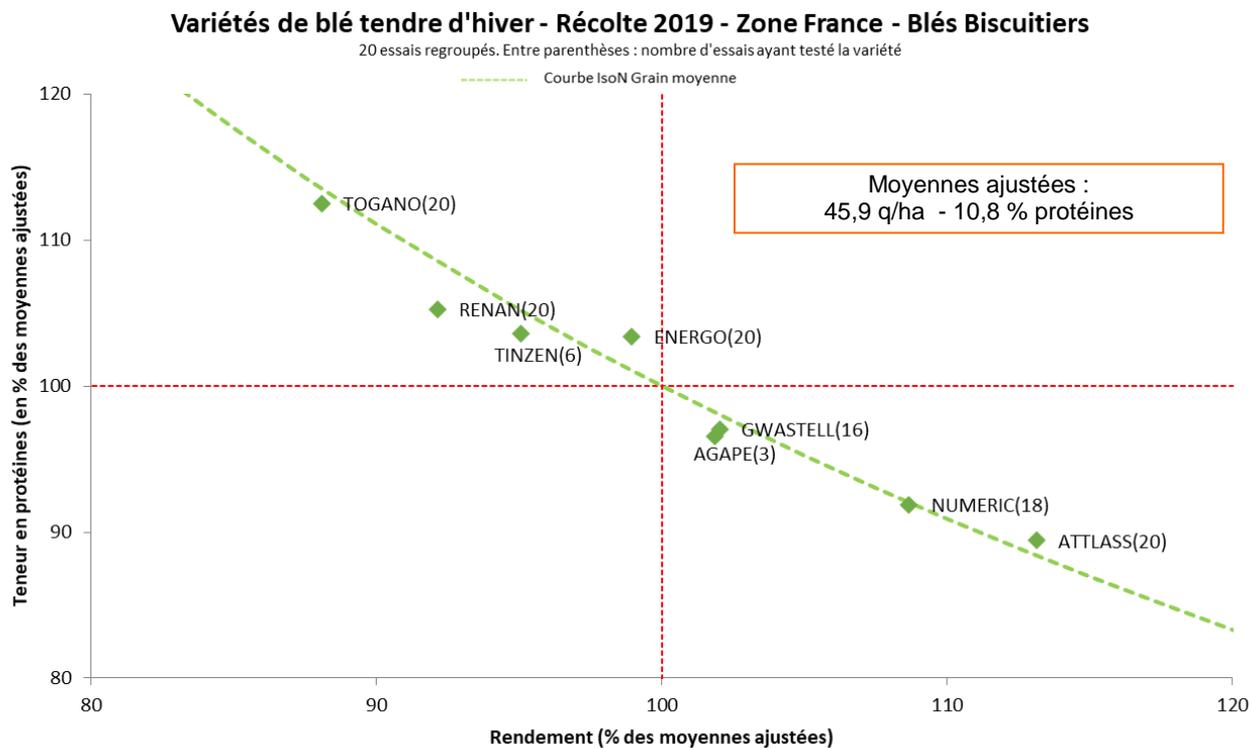
VRMab : variété recommandé par la meunerie

VOab : variété en observation par la meunerie

## TOUTES ZONES

### Résultats blés biscuitiers

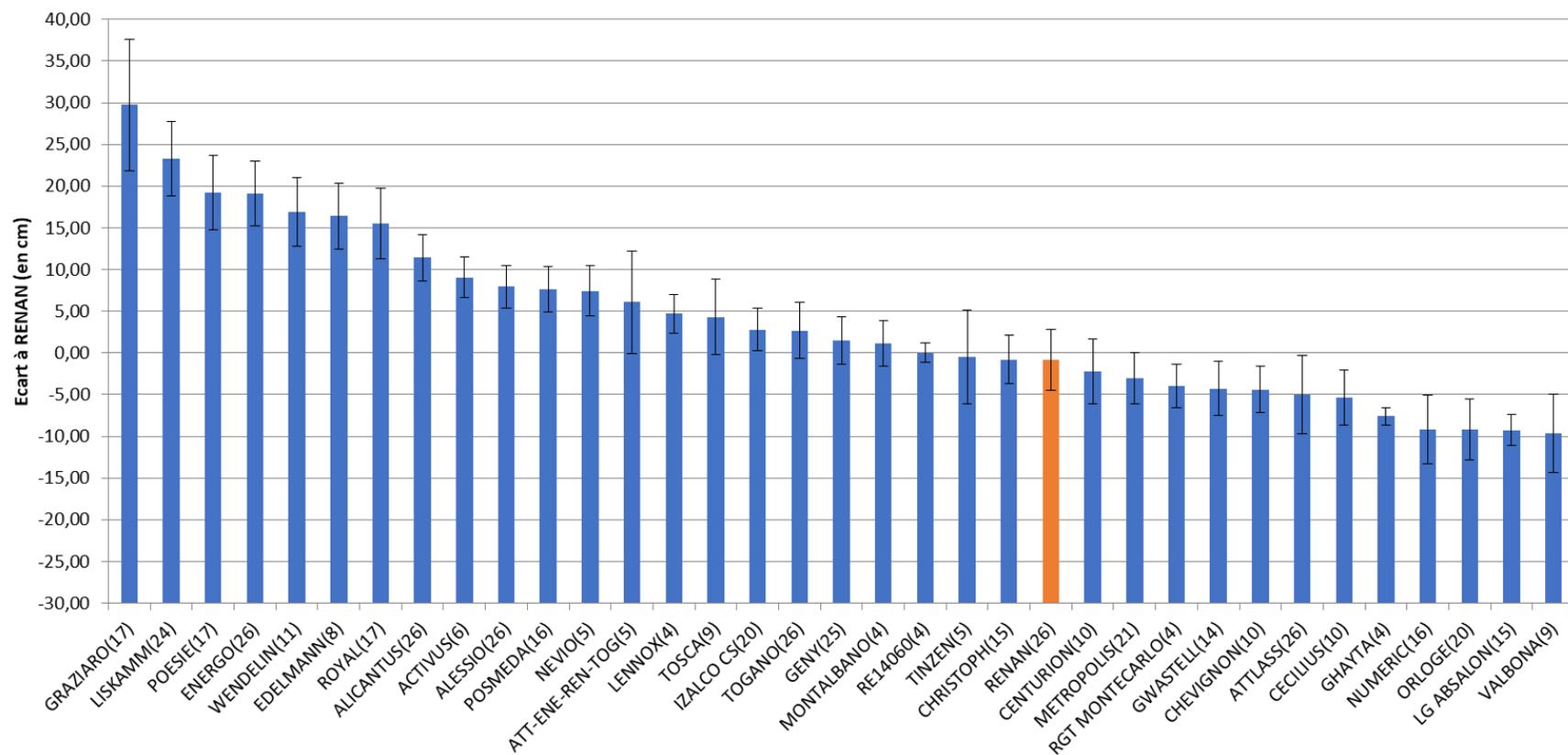
Cette année, suite à l'inscription en bio d'une variété biscuitière (GWASTELL) et à la demande croissante du marché pour ce créneau, certains essais ont testé 1 à 4 variétés biscuitières.



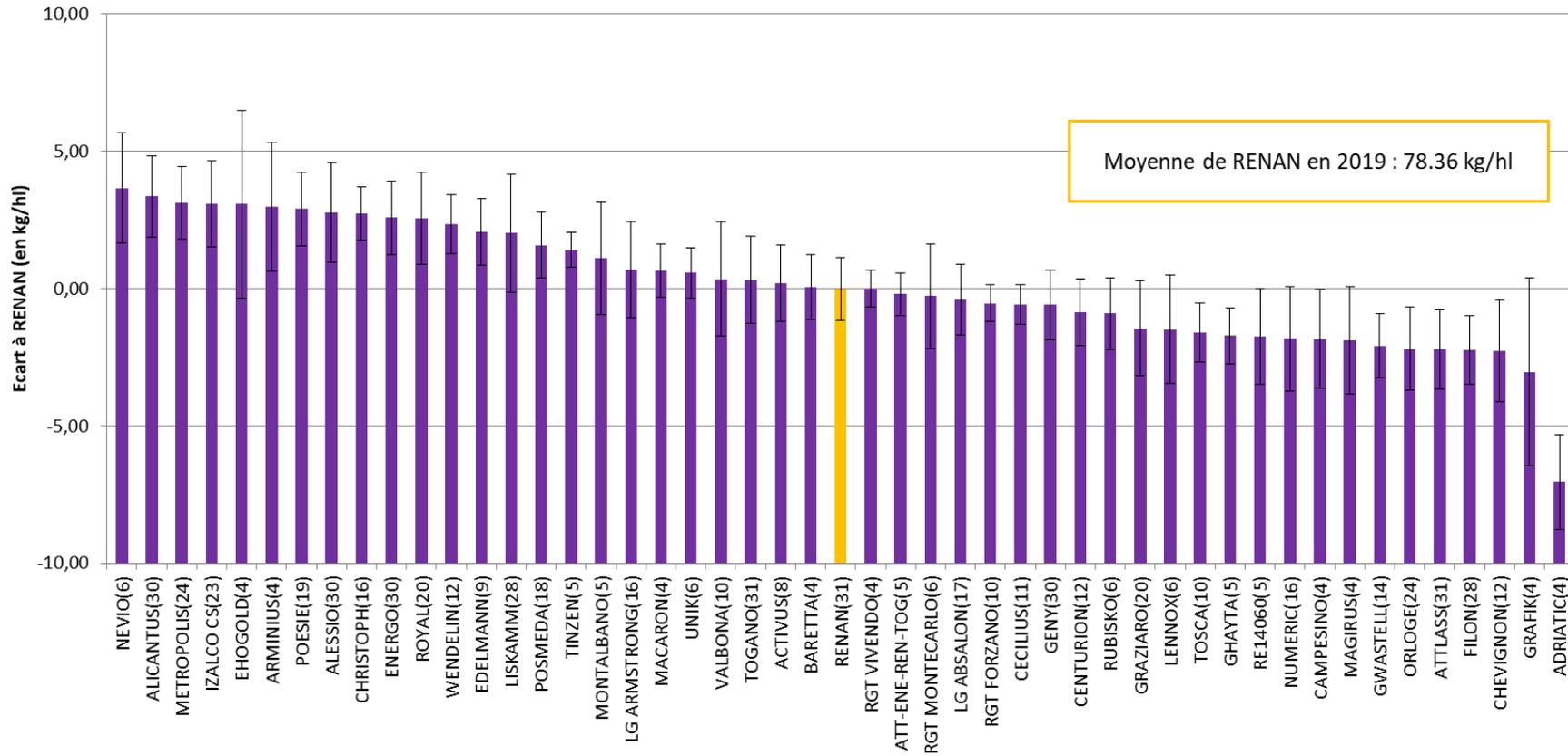
## Observations agronomiques

### ■ Hauteur (en cm) – Récolte 2019

Moyenne des écarts à RENAN sur 26 essais maximum. Entre parenthèses : nombre d'essais concernés.

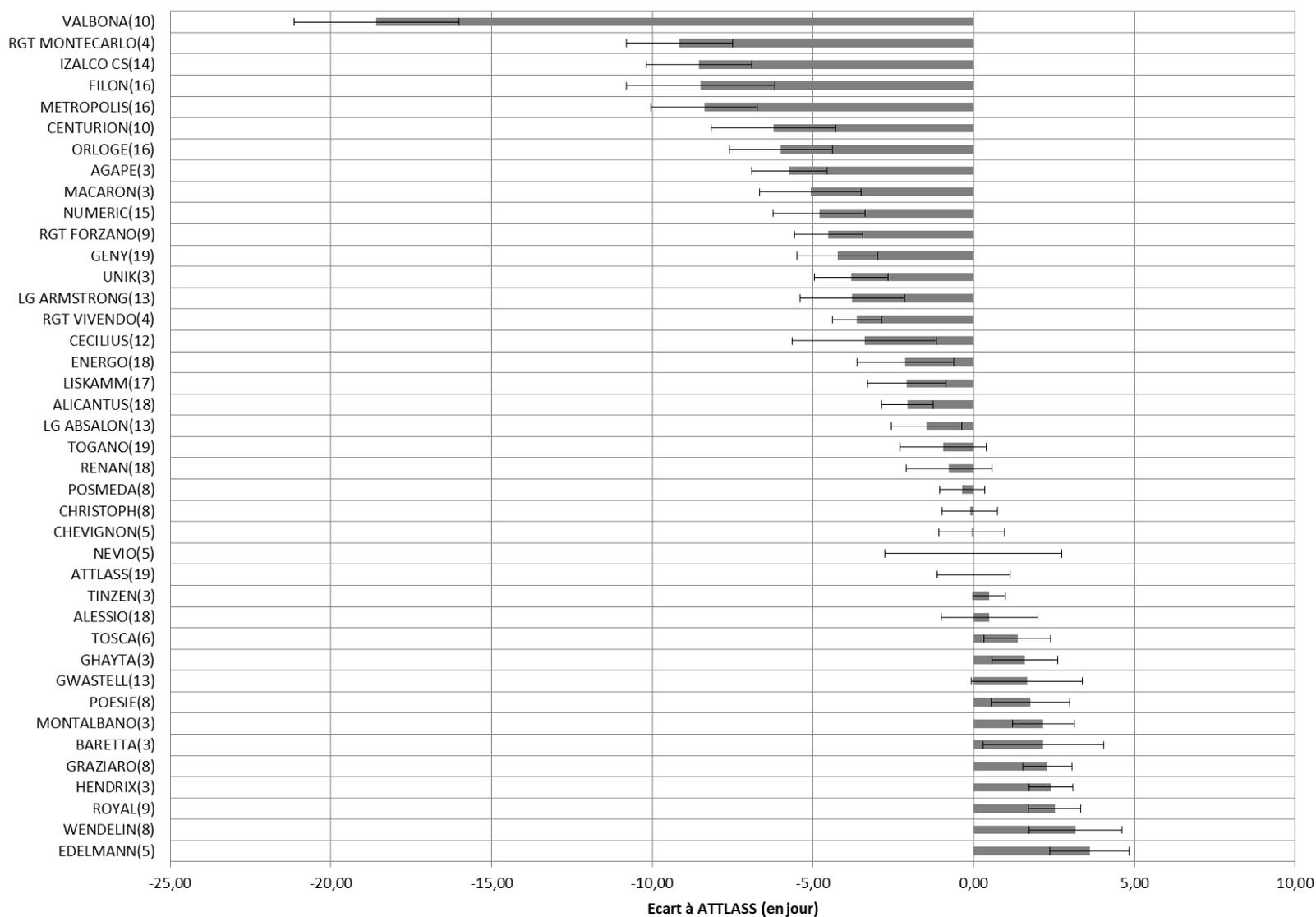


Moyenne des écarts à RENAN sur 31 essais maximum. Entre parenthèses : nombre d'essais concernés.



## Date d'épiaison des blés - Récolte 2019 - FRANCE

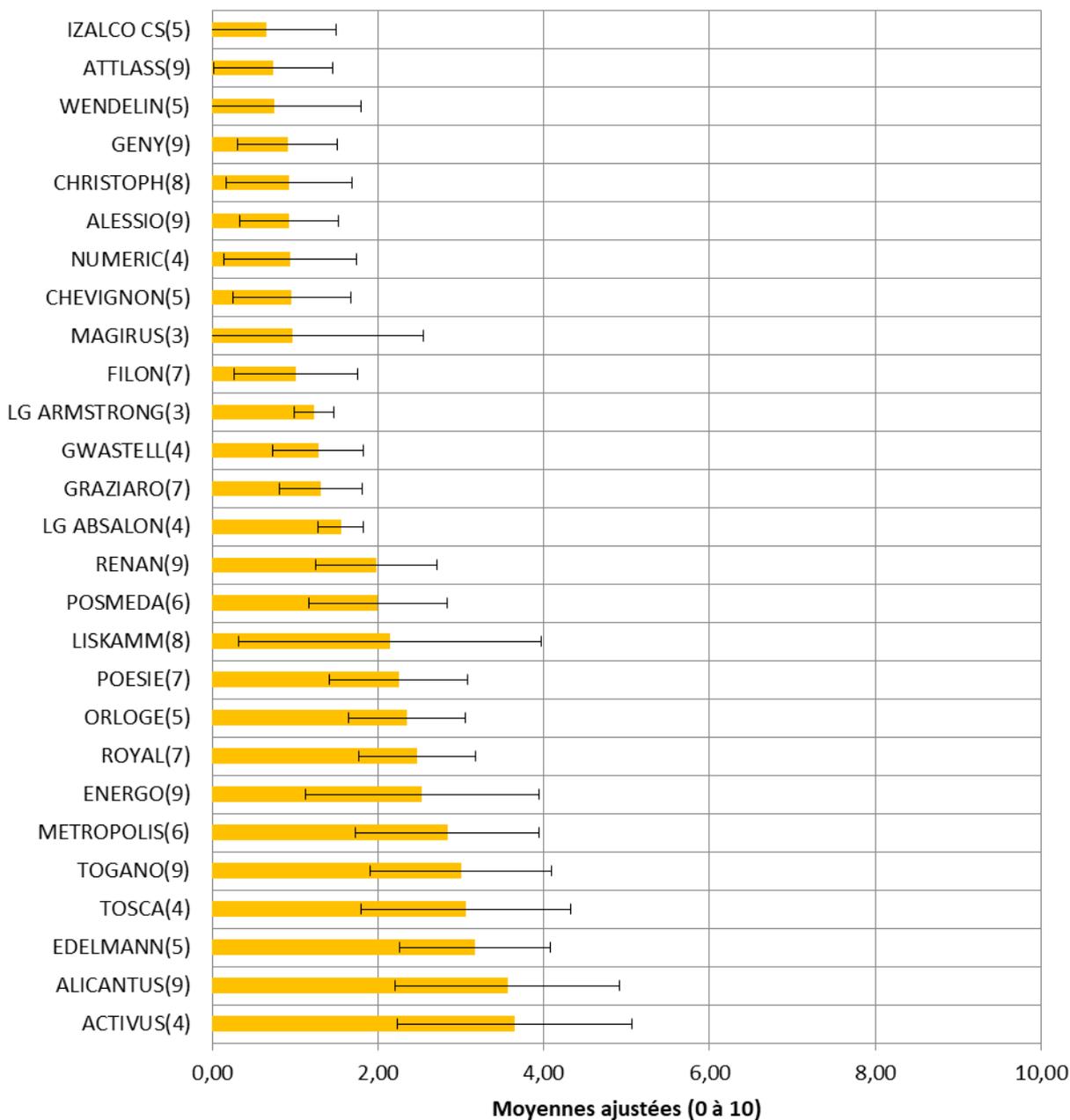
Moyenne des écarts à ATTLASS sur 19 essais maximum. Entre parenthèses : nombre d'essais concernés.



Attention l'échelle est relative car les données sont centrées-réduites : il s'agit d'un classement des variétés les unes par rapport aux autres, de la moins sensible à la plus sensible dans les conditions de l'année et des essais en référence (donc en conditions de faible pression).

## Notations Rouille Jaune - Récolte 2019 - FRANCE

9 essais regroupés. Entre parenthèses : nombre d'essais concernés.

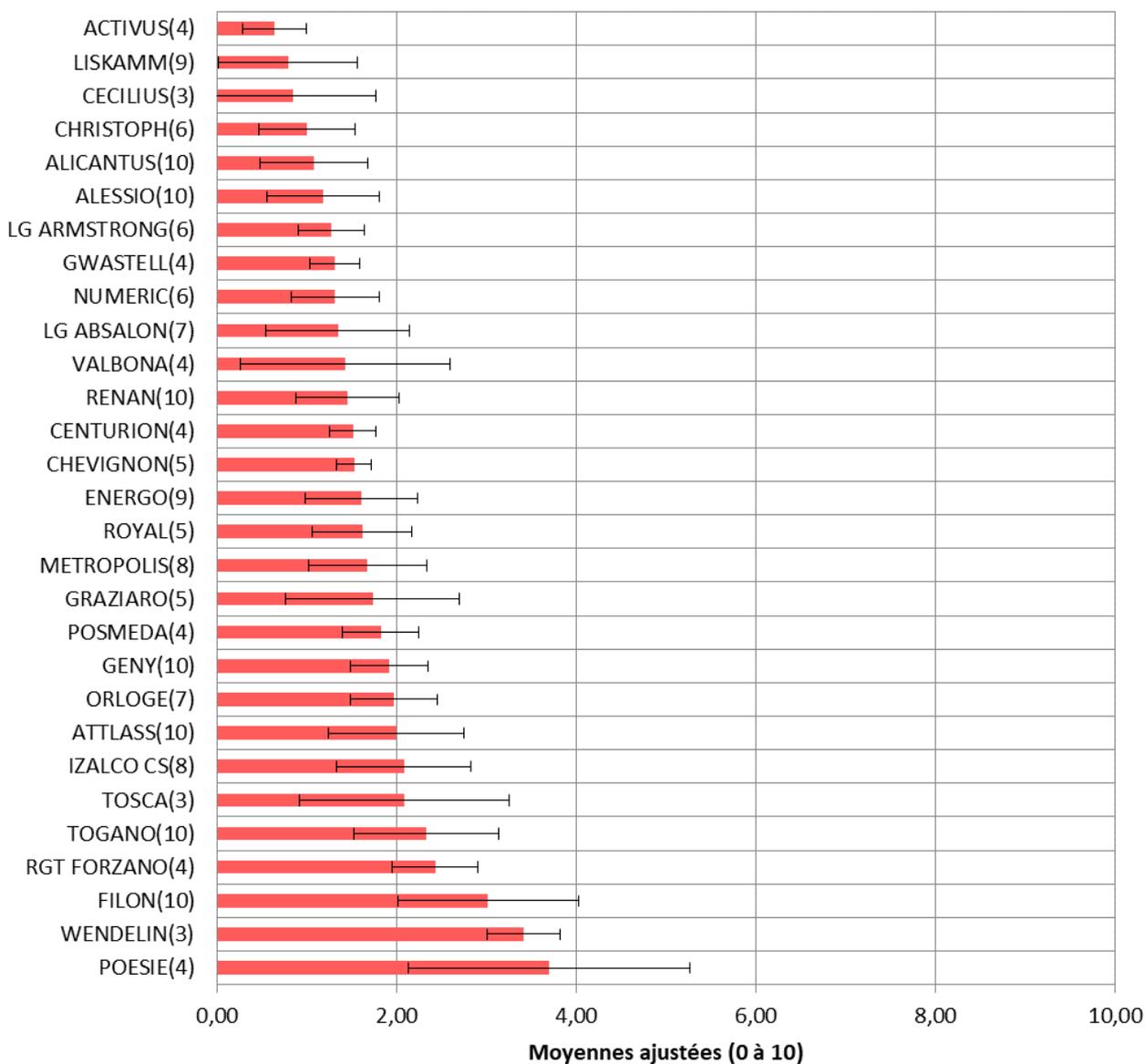


La pression rouille brune a aussi été faible cette année.

Attention l'échelle est relative car les données sont centrées-réduites : il s'agit d'un classement des variétés les unes par rapport aux autres, de la moins sensible à la plus sensible dans les conditions de l'année et des essais en référence (donc en conditions de faible pression).

## Notations Rouille Brune - Récolte 2019 - FRANCE

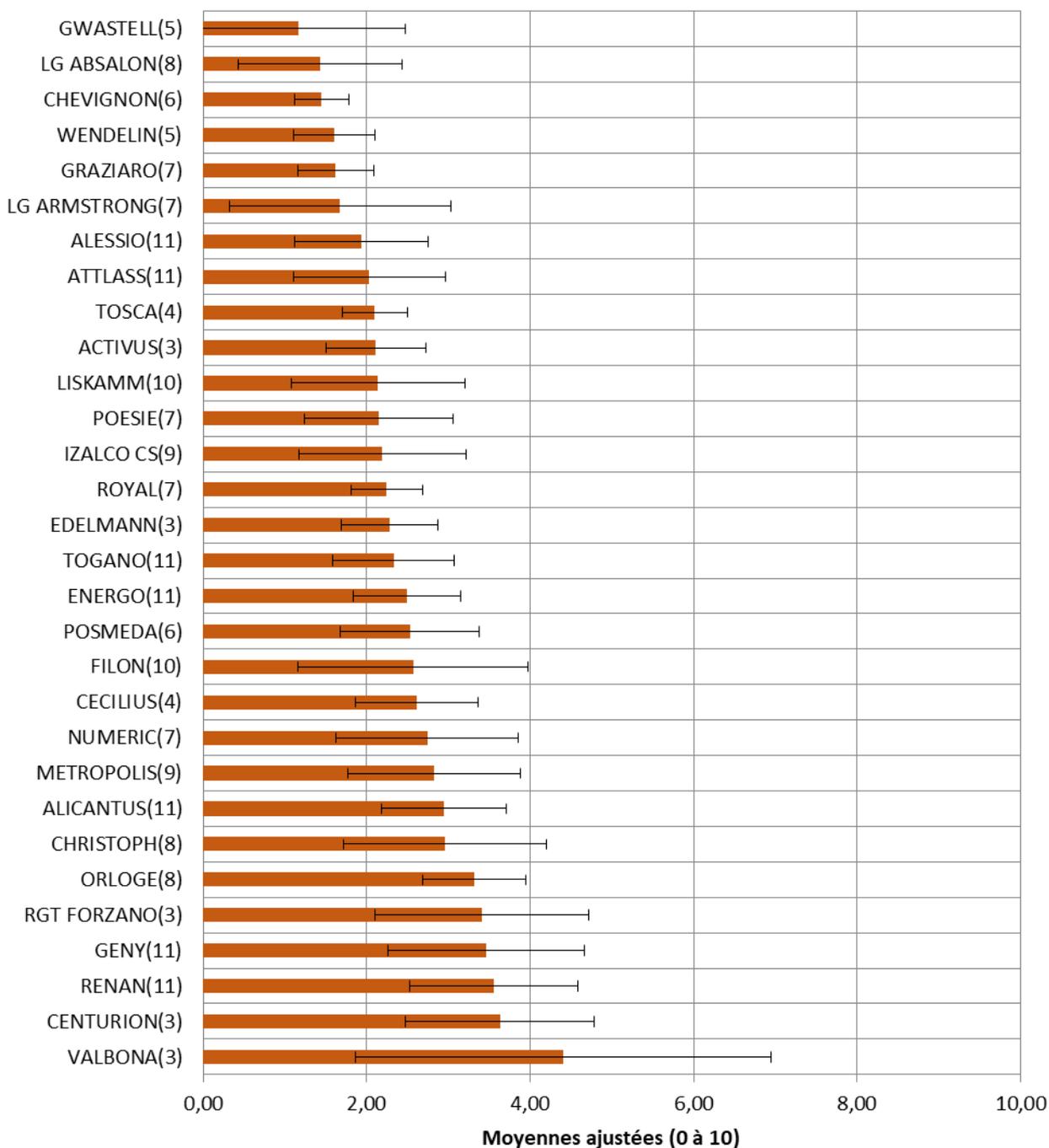
10 essais regroupés. Entre parenthèses : nombre d'essais concernés.



Attention l'échelle est relative car les données sont centrées-réduites : il s'agit d'un classement des variétés les unes par rapport aux autres, de la moins sensible à la plus sensible dans les conditions de l'année et des essais en référence (donc en conditions de faible pression).

## Notations Septoriose - Récolte 2019 - FRANCE

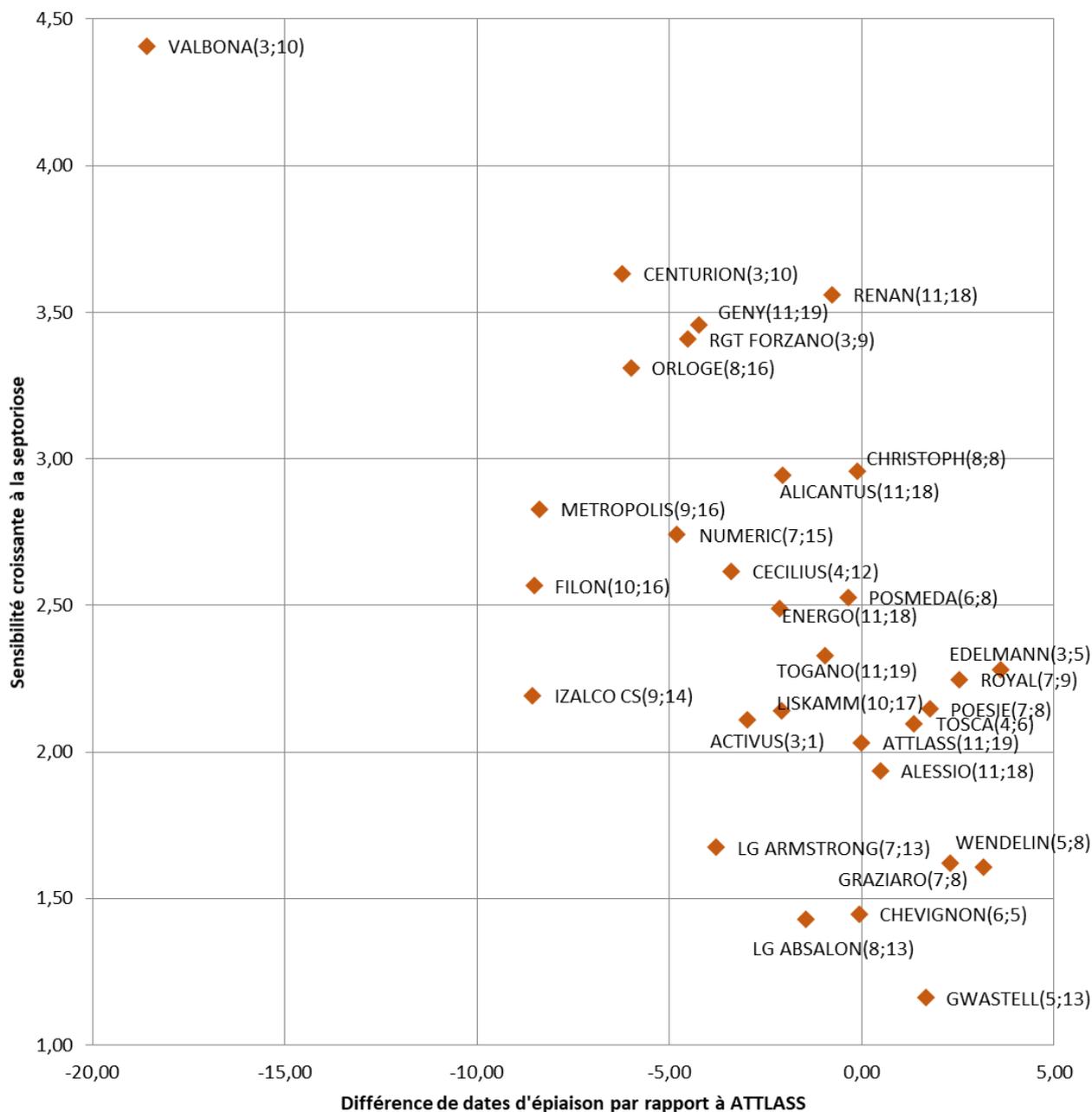
11 essais regroupés. Entre parenthèses : nombre d'essais concernés.



L'expression de la sensibilité à la septoriose est très fortement corrélée avec la précocité de la variété. C'est pourquoi, nous présentons le graphique de la sensibilité à la septoriose en fonction de la date d'épiaison.

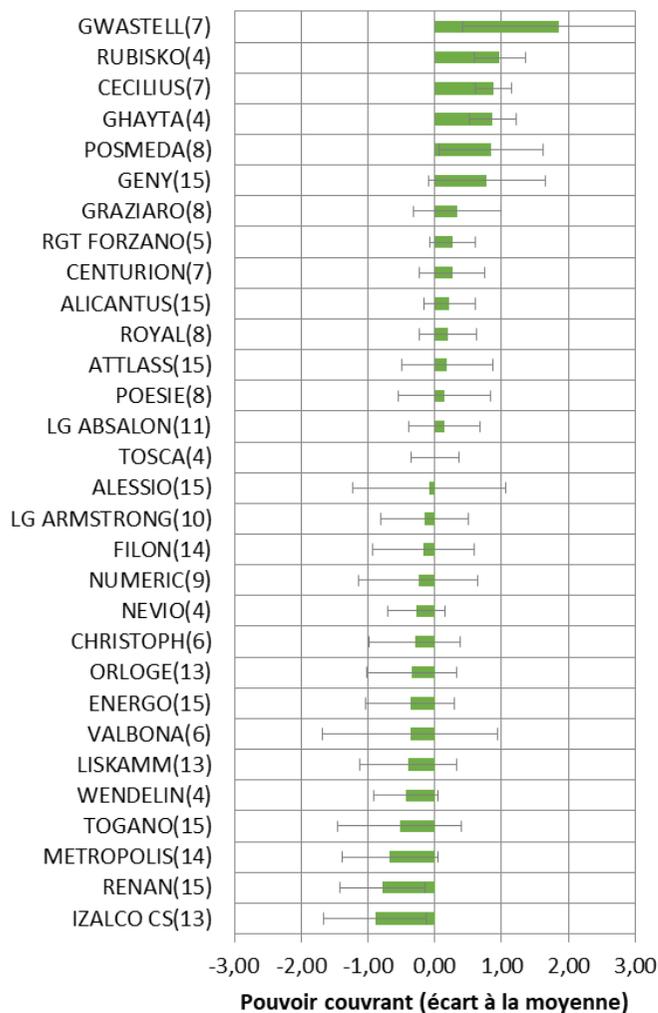
## Sensibilité Septoriose en fonction de la précocité Récolte 2019 - FRANCE

Entre parenthèses : nombre d'essais concernés (pour la septoriose ; pour l'épiaison)



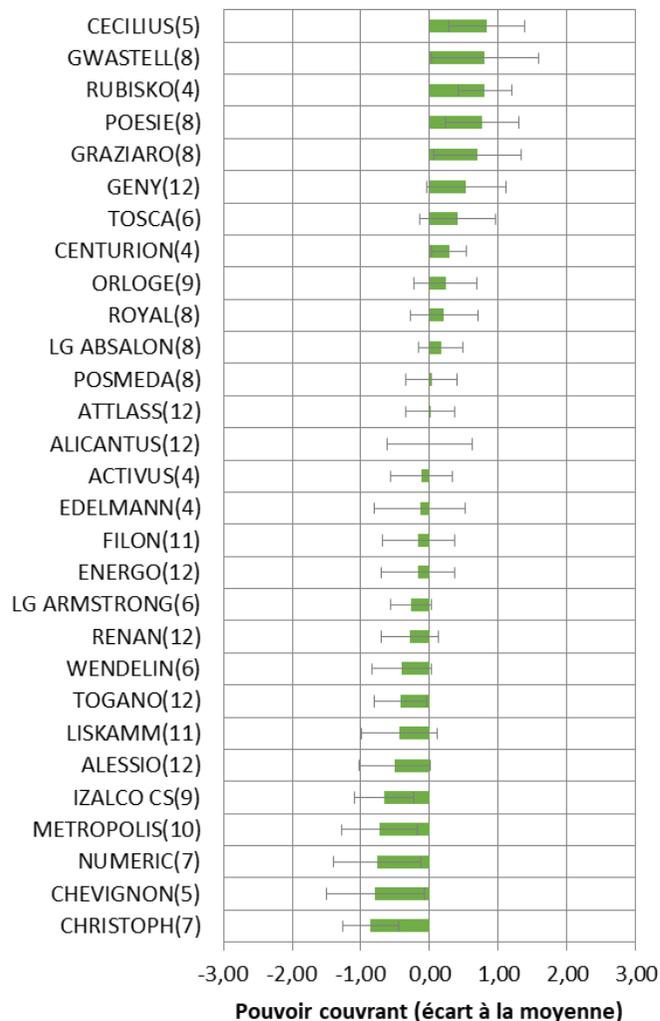
**Pouvoir couvrant à épis 1cm -  
Récolte 2019 - FRANCE**

15 essais regroupés. Entre parenthèses :  
nombre d'essais concernés.



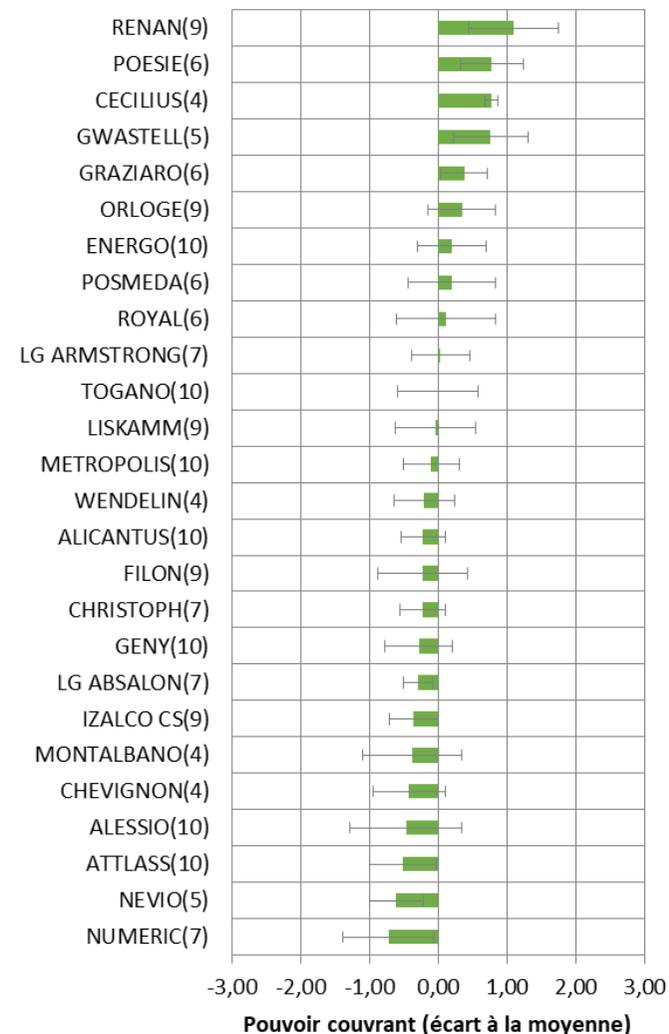
**Pouvoir couvrant à 2N - Récolte 2019 -  
FRANCE**

12 essais regroupés. Entre parenthèses :  
nombre d'essais concernés.



**Pouvoir couvrant à épiaison - Récolte 2019 -  
FRANCE**

10 essais regroupés. Entre parenthèses : nombre  
d'essais concernés.



## Qualités technologiques

Variété	Indice de Zélény (en ml)	W à 11% de protéines	P/L à 11% de protéines	Dureté	Classement ANMF	Commentaire
<b>FILON*</b>	En cours de référencement dans le réseau ITAB					
<b>ORLOGE</b>	En cours de référencement dans le réseau ITAB					
<b>ATTLASS</b>	24-32	110-155	1.3-3.4	hard		ATTLASS présente une force boulangère faible. Les pâtes étant très courtes, les niveaux de P/L sont par ailleurs toujours très élevés. Les analyses au test de panification révèlent de nombreux défauts. Les pâtes hydratent peu et collent au pétrissage, elles se lissent mal. Les pains sont insuffisamment développés. ATTLASS est inadaptée pour le débouché meunier.
<b>CENTURION</b>	En cours de référencement dans le réseau ITAB					
<b>GENY</b>	19-40	211-250	0.4-1.2	médium-hard	VO	GENY présente un bon profil alvéographique, avec une force boulangère très élevée et des P/L équilibrés. La pâte hydrate moyennement au pétrissage et elle lisse peu mais ne colle pas. Au façonnage, elle manque légèrement d'allongement et est équilibrée en élasticité. La tenue à la mise au four est bonne. Les coups de lame et les volumes sont bons.
<b>LG ABSALON*</b>	26-36	131-169	1.3-2.0	médium-hard		LG ABSALON se caractérise par une force boulangère moyenne. Les pâtes sont équilibrées en ténacité mais très courtes ce qui conduit à des valeurs de P/L régulièrement supérieures à 1,5. A l'essai de panification, LG ABSALON lisse bien sans collant au pétrissage. Le comportement de pâte est très variable au façonnage, de court à extensible, toujours en manque d'élasticité. La tenue à la mise au four est bonne. Côté pains, les coups de lame sont développés et les volumes moyens, mais du niveau de Renan dans les essais 17+18.
<b>LG ARMSTRONG</b>	En cours de référencement dans le réseau ITAB					
<b>RGT FORZANO</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>NUMERIC*</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>GWASTELL*</b>	16-31			soft	VO	GWASTELL est une variété pour la biscuiterie. Evaluée au test biscuitier CTCPA, elle confirme des résultats compatibles avec les attentes des utilisateurs avec une quasi-absence de rétreint, une densité correcte et un aspect de surface satisfaisant.
<b>CECILIUS*</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>METROPOLIS</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					

Variété	Indice de Zélény (en ml)	W à 11% de protéines	P/L à 11% de protéines	Dureté	Classement ANMF	Commentaire
<b>ALICANTUS</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>ENERGO</b>	22-36	155-220	1.8-3.5		BPMF	ENERGO a un profil rhéologique assez tenace avec des pâtes courtes et des pressions très élevées. En conséquence la force boulangère W est élevée et les valeurs de P/L toujours supérieures à 1,0. Au test de panification, la pâte hydrate bien. Le lissage est assez lent, la pâte ne colle pas. Au façonnage elle est courte à très courte et en excès d'élasticité. Les pains ont un bel aspect, avec une belle section et de bons volumes.
<b>IZALCO CS</b>	25-33	169-247	0.4-1.1	médium-hard	VO	IZALCO CS révèle de très gros W avec de bons P/L. A l'essai de panification, la pâte lisse bien sans collant, elle est équilibrée à courte au façonnage, un peu élastique. La tenue à la mise au four est bonne. Sur les pains, les coups de lame peuvent être parfois insuffisants mais les volumes sont d'un excellent niveau.
<b>ALESSIO</b>	23-33	146-234	1.0-2.0		VO	ALESSIO présente un bon W avec des P/L un peu élevés à l'alvéographe. A l'essai de panification, c'est un blé fort caractérisé par un léger retard de lissage, une absence de collant au pétrissage. La pâte est courte et élastique au façonnage. Elle tient bien à la mise au four. Le produit fini manque parfois de développement en lien avec l'excès de force mais présente des volumes supérieurs à Renan.
<b>RENAN</b>	25-36	170-240	0.7-1.9	médium-hard	VRM	RENAN a une force boulangère W très élevée. Les P/L sont dans la plupart des cas équilibrés mais peuvent parfois être élevés. En panification, la pâte présente une bonne capacité d'hydratation et montre un léger défaut de lissage au pétrissage. Au façonnage, la pâte est légèrement courte à équilibrée avec une élasticité bonne à légèrement excessive. A la mise au four, la tenue des pâtons est correcte. Les volumes des pains sont bons. RENAN est encore la variété de référence des meuniers.
<b>TOGANO</b>	30-37	205-270	1.7-2.4		VRM	TOGANO présente un très haut niveau de W. Les pâtes sont tenaces mais avec des G assez équilibrés. En conséquence, les P/L sont élevés. Au pétrissage, la capacité d'hydratation est moyenne, la pâte ne colle pas. Au façonnage, les pâtes sont courtes à très courtes et plutôt équilibrées en terme d'élasticité. La tenue à la mise au four est bonne, sans collant. Les pains présentent une belle section et les volumes sont d'un bon niveau mais l'aspect du produit est pénalisé par un manque d'ouverture des coups de lame systématique.
<b>LISKAMM</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>VALBONA</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>POSMEDA</b>	En cours de référencement dans le réseau ITAB					

Variété	Indice de Zélény (en ml)	W à 11% de protéines	P/L à 11% de protéines	Dureté	Classement ANMF	Commentaire
<b>CHRISTOPH</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>GRAZIARO</b>	27-33	142-194	0,5-0,9		VO	GRAZIARO présente un profil alvéographique extensible avec des niveaux de ténacité assez faibles et des G longs. Il en résulte un W seulement correct mais avec des P/L très bien équilibrés et réguliers. A l'essai de panification, la pâte lisse bien sans collant au pétrissage, elle est équilibrée à court au façonnage avec une bonne tenue à la mise au four. Côté pain, les coups de lame sont bien développés et les volumes sont bons.
<b>POESIE</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>ROYAL</b>	29-35	159-219	0,7-2,0		VO	ROYAL se caractérise à l'alvéographe par un bon W autour de 175 à 11% de protéines avec des P/L qui s'équilibrent à partir de 11% de protéines. Dans le pétrin, on note un léger retard de lissage sans collant. La pâte est courte et élastique au façonnage, elle tient bien à la mise au four. Le coup de lame est parfois insuffisant en lien avec l'excès de force mais les volumes sont très élevés.
<b>CHEVIGNON</b>	En cours de référencement dans le réseau ITAB					
<b>LENNOX</b>	24-29	201-255	1,3-2,6	médium-hard	VRM	La force boulangère W de LENNOX est très élevée, à 225 à 11% de protéines. Elle est le résultat de pâtes courtes et tenaces, ce qui conduit à des niveaux de P/L élevés autour de 2,0 en moyenne. Au test de panification, la capacité d'hydratation est assez bonne. On note un léger manque de lissage mais pas de problème de collant. Au façonnage, la pâte se caractérise par un profil plutôt court et elle est bien élastique. La tenue à la mise au four est bonne. Le volume est moyen.
<b>ACTIVUS</b>	27-37	98-174	0,8-2,1		VO	ACTIVUS présente des niveaux de force boulangère très faibles et variables, en moyenne à 130 à 11% de protéines. Les P/L sont relativement élevés. En panification, la capacité d'absorption d'eau au pétrissage est moyenne. La pâte se lisse difficilement mais ne colle pas. Au façonnage, le profil est court avec une élasticité marquée. Côté pain, les coups de lame sont souvent insuffisants avec des grignes irrégulières. Les volumes sont très variables de très faibles à élevés.
<b>TOSCA</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>WENDELIN</b>	Nouveau dans le réseau ITAB en 2019					
<b>EDELMANN</b>	En cours de référencement dans le réseau ITAB					

Indice de Zélény en ml sur une plage comprise entre 10 et 12% de protéines

VO : Variété en observation par l'ANMF

VRM : Variété recommandé par l'ANMF

**Tableau des caractéristiques des variétés de blé tendre présentes dans les essais en AB 2019**

Nom	Année (pays insc)	Rendement / Protéines - Moyennes ajustées pluriannuelles (2003-2019)												Caractéristiques agronomiques						Qualité			
		NORD			CENTRE			SUD			Précocité épiaison	Hauteur	Pouvoir Couvrant			Maladies		Poids spécifique	Avis ANMF				
		nb années	Rendement	Protéines	QN grains	nb années	Rendement	Protéines	QN grains	nb années			Rendement	Protéines	QN grains	Stade épis 1 cm	Stade 1-2 nœuds		Stade épisaison	Rouille Jaune	Rouille brune	VRMab	BPMFab
			%	%	%		jours	cm	1 à 9				kg/hl										
<b>Variétés protéines</b>																							
IZALCO CS	2016 (FR)				3	96	108	104	3	91	111	101	-7.8	3.6	3.1	4.5	6.0	++	+/-	3.1	VOab	BPMFab	
LISKAMM	2015 (AT)	1	86	106	92	1	88	109	97	1	82	110	90	-1.3	24.1	3.6	4.7	6.4	+/-	++	2.0		
<b>TOGANO</b>	<b>2009 (SW)</b>	<b>8</b>	<b>89</b>	<b>108</b>	<b>97</b>	<b>8</b>	<b>90</b>	<b>110</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>92</b>	<b>109</b>	<b>101</b>	<b>-0.2</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>4.7</b>	<b>6.4</b>	<b>+/-</b>	<b>+/-</b>	<b>0.3</b>	<b>VRMab</b>	<b>BPMFab</b>
VALBONA	2006 (IT)				2					2	83	110		-17.8	-8.8	3.6				+	0.3		
<b>Variétés compromis rendement / protéines</b>																							
ALESSIO	2016 (AT)	3	99	106	105	3	92	105	98	3	92	107	99	1.3	8.8	3.9	4.6	5.9	++	+	2.8	VOab	BPMFab
ALICANTUS	2018 (AT)	1	97	103	101	1	95	105	100	1	96	104	101	-1.3	12.3	4.2	5.1	6.2	-	++	3.4		
CHRISTOPH	2018 (AT)	1	106	99	106	1	102	100	103					0.7	0.1	3.7	4.3	6.2	++	++	2.7		
EDELMANN	2017 (AT)	2	101	100	102	1	91	102	93					4.4	17.3		5.0		+/-		2.1		
<b>ENERGO</b>	<b>2009 (AT)</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	<b>103</b>	<b>7</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>-1.4</b>	<b>19.9</b>	<b>3.6</b>	<b>5.0</b>	<b>6.6</b>	<b>+/-</b>	<b>+/-</b>	<b>2.6</b>		<b>BPMFab</b>
GRAZIARO	2016 (DE)	2	106	100	106	3	94	104	98					3.1	30.6	4.4	5.8	6.8	+	+/-	-1.4	VOab	BPMFab
METROPOLIS	2016 (IT)					2	98	102	101	3	97	105	102	-7.6	-2.2	3.3	4.4	6.3	+/-	+/-	3.1		
POESIE	2015 (SW)	1	92	100	93	1	91	105	96					2.5	20.1	4.2	5.9	7.2	+/-	-	2.9		
<b>RENAN</b>	<b>1990 (FR)</b>	<b>17</b>	<b>92</b>	<b>103</b>	<b>96</b>	<b>17</b>	<b>92</b>	<b>102</b>	<b>95</b>	<b>17</b>	<b>95</b>	<b>101</b>	<b>97</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.2</b>	<b>4.8</b>	<b>7.5</b>	<b>+/-</b>	<b>+</b>	<b>0.0</b>	<b>VRMab</b>	<b>BPMFab</b>
ROYAL	2015 (DE)	2	94	100	95	3	90	105	96					3.3	16.4	4.2	5.3	6.5	+/-	+/-	2.6	VOab	BPMFab
WENDELIN	2018 (DE)	1	99	103	103	1	93	108	101					3.9	17.8	3.6	4.7	6.2	++		2.3		
<b>Variétés rendement</b>																							
<b>ATLASS</b>	<b>2004 (FR)</b>	<b>16</b>	<b>112</b>	<b>90</b>	<b>101</b>	<b>15</b>	<b>113</b>	<b>91</b>	<b>104</b>	<b>15</b>	<b>110</b>	<b>90</b>	<b>99</b>	<b>0.8</b>	<b>-4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>5.1</b>	<b>5.9</b>	<b>++</b>	<b>+/-</b>	<b>-2.2</b>		
CECILIUS	2017 (HU)					1	103	95	99	1	104	95	99	-2.6	-4.5	4.9	6.0	7.2			-0.6		
CENTURION	2016 (FR)					1	104	94	99	3	106	97	104	-5.5	-1.4	4.3	5.4			+	-0.9		
CHEVIGNON	2017 (FR)	1	129	84	110	2	118	84	99					0.7	-3.5		4.3	6.0	+	+	-2.3		
FILON	2017 (FR)	1	113	87	99	2	121	84	103	2	123	87	107	-7.7	-9.2	3.8	5.0	6.2	+	-	-2.2		
GENY	2019 (FR)	1	111	95	106	1	112	93	105	1	112	93	104	-3.5	2.3	4.8	5.7	6.1	++	+/-	-0.6	VOab	BPMFab
LG ABSALON	2016 (FR)					2	110	91	100	3	112	91	103	-0.7	-8.4	4.2	5.3	6.1	+	+	-0.4		
LG ARMSTRONG	2017 (FR)					2	109	91	100	2	109	93	102	-3.0	-12.1	3.9	4.8	6.4		+	0.7		
ORLOGE	2017 (FR)					2	113	91	103	2	116	91	107	-5.2	-8.3	3.7	5.4	6.7	+/-	+/-	-2.2		
POSMEDA	2017 (SW)	2	113	94	106	2	104	96	101					0.4	8.4	4.9	5.1	6.6	+/-	+/-	1.6		
RGT FORZANO	2017 (FR)									1	110	89	99	-3.8	-10.6	4.3				+/-	-0.5		
<b>Variétés biscuitières</b>																							
GWASTELL	2019 (FR)					1	101	96	98	1	105	95	101	2.4	-3.4	5.9	5.9	7.2	+	+	-2.1	VOab	BPMFab
NUMERIC	2010 (IT)					1	109	90	98	1	110	92	103	-4.0	-8.3	3.8	4.4	5.7	++	+	-1.8		

Source : essais variétés en post-inscription, conduits en agriculture biologique (ITAB / ARVALIS)

### Légende du tableau des caractéristiques

---

**En gras** : les témoins

**Rendement / protéines** : Moyenne ajustée pluriannuelle exprimée en % de la moyenne des variétés présentes sur les 3 zones

**QN grains** : quantité d'azote absorbé dans les grains, moyenne ajustée pluriannuelle, exprimée en % de la moyenne des variétés présentes sur les 3 zones

**Précocité à épiaison** : moyenne ajustée 2019, écart à Renan, en jours

**Hauteur** : moyenne ajustée 2019, écart à Renan, en cm

**Pouvoir couvrant au stade épis 1 cm, au stade 1-2 nœuds et au stade épiaison**: Note de 1 à très peu couvrant à 9 très couvrant, moyenne ajustée 2019

**Rouille jaune / Rouille brune** : classement issu des observations 2019

**Poids spécifique** : moyenne ajustée 2019, écart à Renan, en kg/hl

#### **Avis de l'Association Nationale de la Meunerie Française**

ab : blés convenant à l'agriculture biologique

· VRM : Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2019/ (Récolte 2020)

- VRM : Variétés Recommandées par la Meunerie

- VO : Variétés en Observation

· BPMF : Blés Pour la Meunerie Française - Récolte 2019

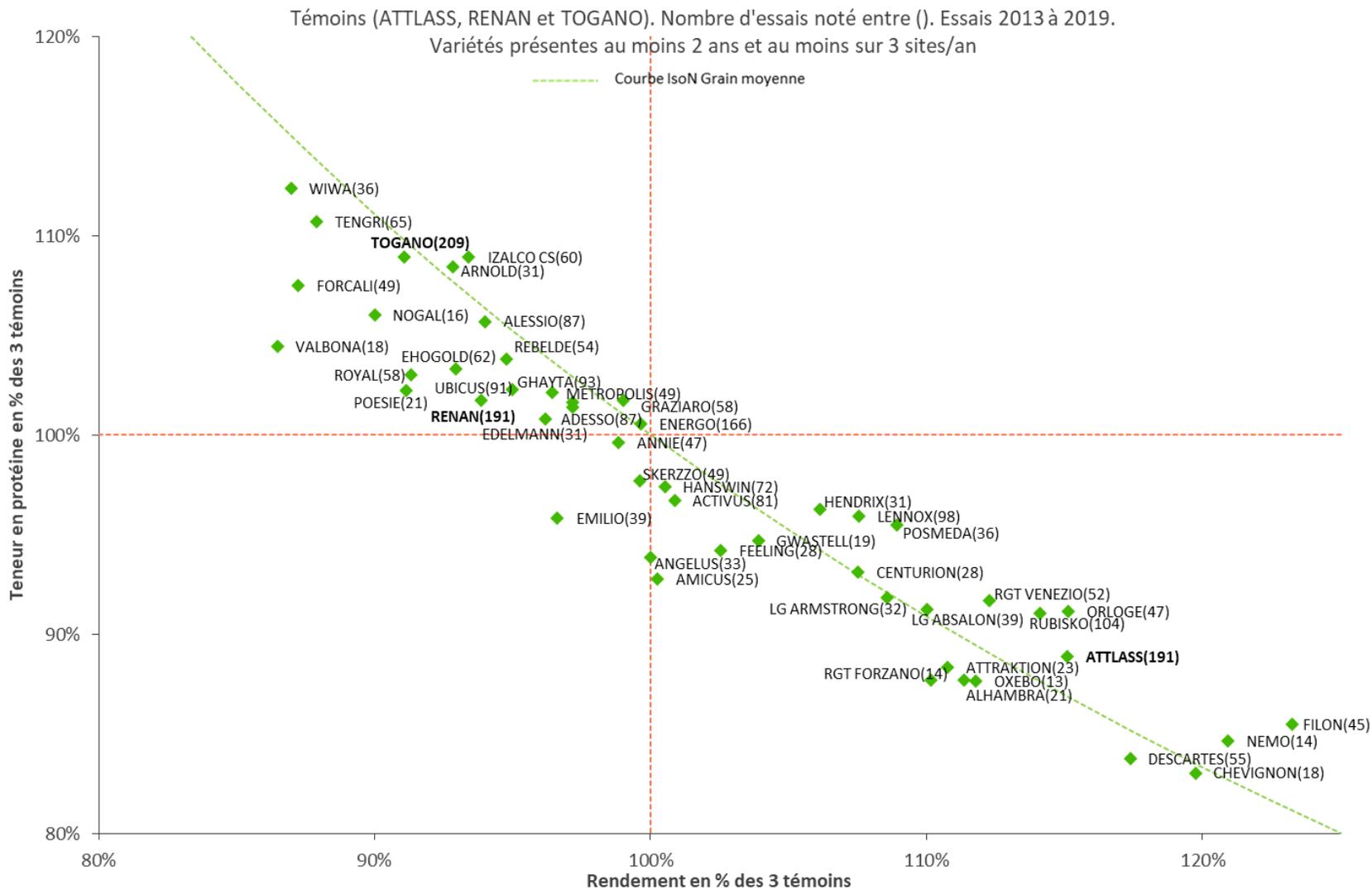
b : blés biscuitiers

# LES PRINCIPAUX RESULTATS EN UN COUP D'ŒIL

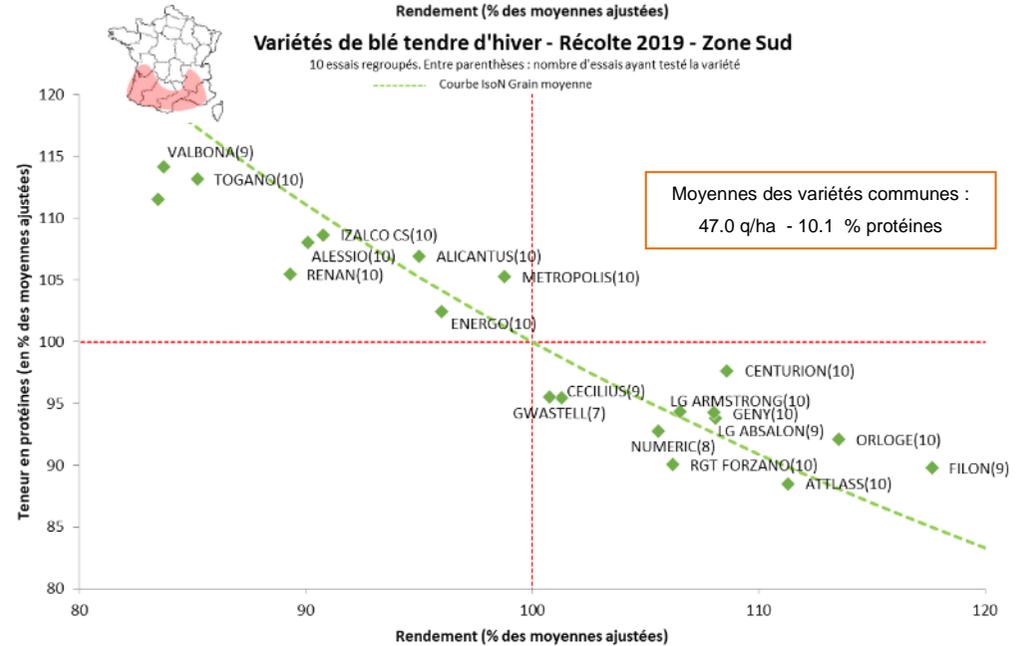
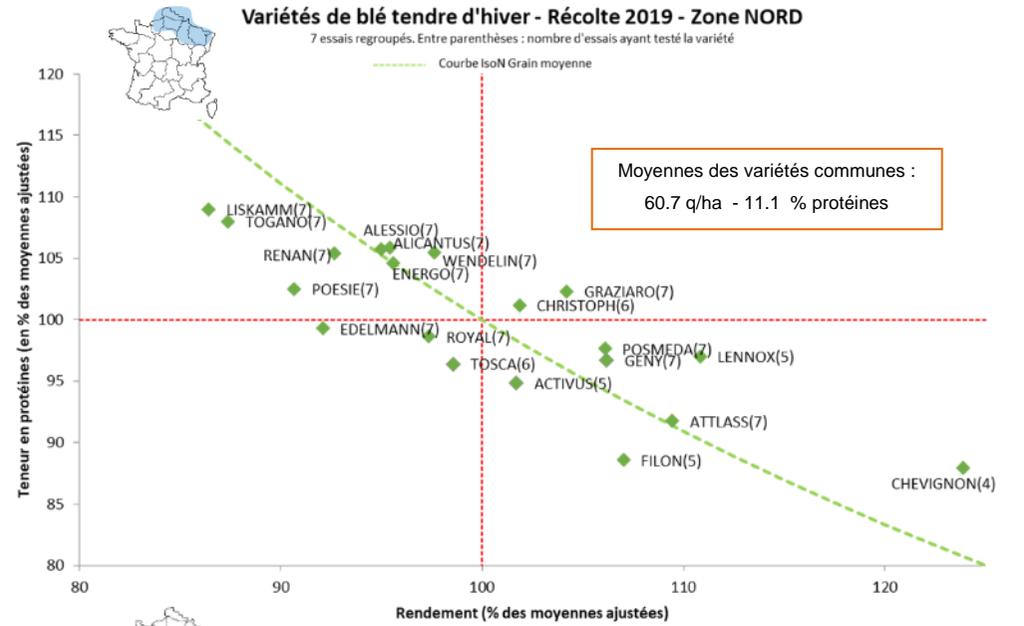
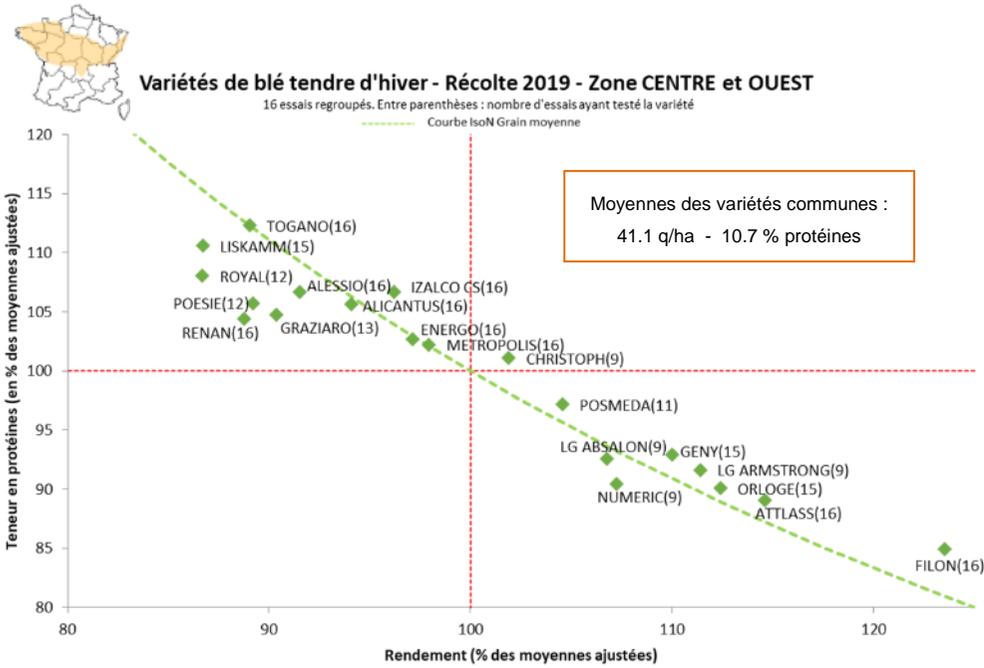
Relation rendement - teneur en protéines – toutes zones – pluriannuel

## Comparatif des variétés de blé en AB selon leur rendement et leur teneur en protéines

TOUTES ZONES



# Relation rendement – teneur en protéines (en % des moyennes ajustées) – 2019 – Comparaison entre zones

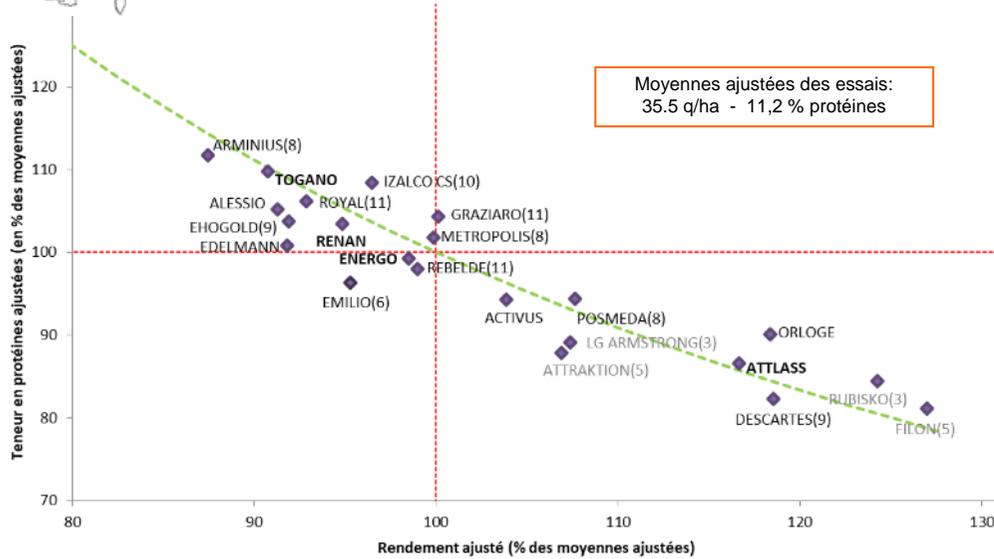


# Relation rendement (q/ha) – teneur en protéines (%) – Rappel 2018 – Comparaison entre zones



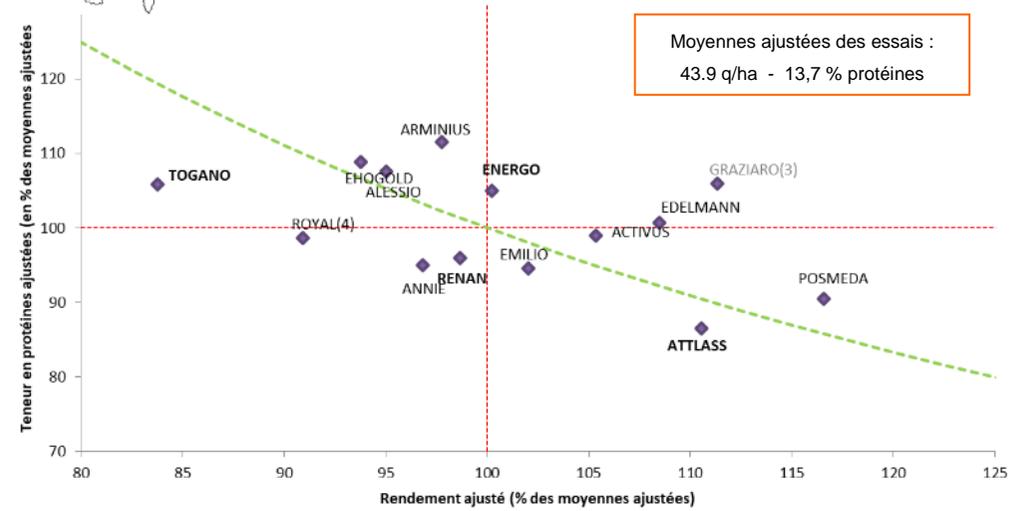
## Variétés de blé tendre d'hiver - Récolte 2018 - Zone CENTRE et OUEST

12 essais regroupés (18, 21, 35, 41, 49, 63, 67, 79, 85, 86, 89, 91). Entre parenthèses : nombre d'essais si < 12. Variétés témoins en gras. Variétés en gris : pas dans calcul moy ajustée



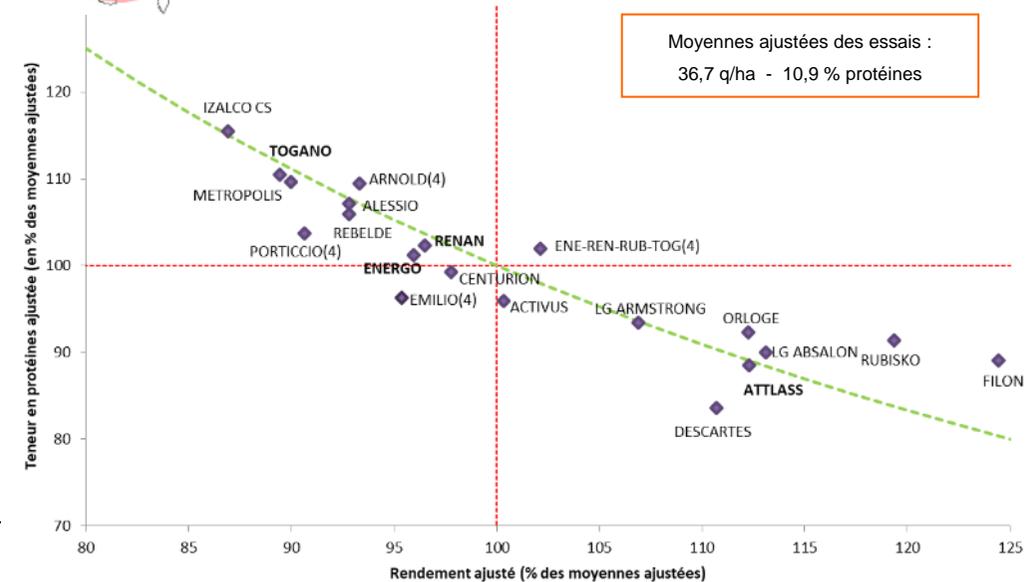
## Variétés de blé tendre d'hiver - Récolte 2018 - Zone NORD-EST

6 essais regroupés (27, 80, 02, Wallonie). Entre parenthèses : nombre d'essais si < 5. Variétés témoins en gras. Variétés en gris : pas dans calcul moy ajustée



## Variétés de blé tendre d'hiver - Récolte 2018 - Zone SUD

5 essais regroupés (17, 26, 47, 81, 85). Entre parenthèses : nombre d'essais si < 5. Variétés témoins en gras



# Variétés Blé dur

La demande de blé dur français en agriculture biologique (AB) augmente fortement. En effet, aujourd'hui la majorité du blé dur en AB transformé en France est importée mais la demande s'oriente de plus en plus vers des produits en AB locaux et à minima français. Les volumes sont aujourd'hui assez limités en France (autour de 5000 t) et le Sud est la région qui concentre le plus de surface. En région Centre, la production est possible et attendue par la filière mais l'écart de prix avec le blé tendre biologique n'est pas suffisant actuellement pour être incitatif.

De plus, le blé dur présente des particularités par rapport au blé tendre en AB :

- Fort besoin en azote pour obtenir une teneur en protéines souhaitable.
- Sensibilité plus forte à une carence azotée précoce (plus faible tallage).
- Sensibilité plus forte aux maladies d'épis (DON et moucheture).
- Moins concurrentiel vis à vis des adventices.

- Plus d'exigence en phosphore.
- Risques qualité mitadinage et ténacité plus élevé en lien avec la teneur en protéines.

Conduire du blé dur en AB reste donc un vrai challenge car les risques sont accrus : rendement plus aléatoire (sensibilité aux maladies du feuillage et carence en azote) et qualité pas toujours au rendez-vous (enjeu teneur en protéines et azote, + enjeu mitadin sont les principaux critères d'importance pour la filière). Certaines solutions existent et d'autres sont en cours d'expérimentation pour limiter ces risques en culture. Au-delà des aspects de rotation, de désherbage mécanique, de fertilisation organique, le choix de la variété est primordial. Bien que l'innovation variétale spécifique à l'AB soit très peu développée, certaines variétés permettent de répondre en partie aux enjeux de la filière.

Ce chapitre vous présente les résultats du réseau de criblage variétal blé dur bio de la campagne 2018-2019, ainsi que les préconisations pour le choix variétal en AB.

## LE RESEAU DE CRIBLAGE VARIETAL BLE DUR EN AB

### Le fonctionnement du réseau de criblage

Les essais d'évaluation variétale sont mis en place par ARVALIS et/ou ses partenaires, et sont conduits en AB sur des parcelles certifiées AB chez des agriculteurs. Le réseau d'essais est animé par ARVALIS– Institut du végétal, le regroupement des résultats et leur synthèse sont également réalisés par ARVALIS, sur la base des résultats mis à disposition par les partenaires

réalisateurs des essais. Les listes variétales sont définies en concertation avec les acteurs de la filière et les expérimentateurs.

Ce réseau de criblage variétal blé dur s'organise et se développe d'années en années, c'est pourquoi les résultats pluriannuels multi-sites ne peuvent encore être présentés

## LES ESSAIS DE LA CAMPAGNE 2018-2019

Cette année, 4 essais variétés blé dur en AB ont été mis en place :

Un essai à **La Chapelle-St-Martin-en-Plaine (41)** en limon argileux de Beauce après un pois-chiche. Un apport de 5 tonnes fumier de volaille a été réalisé à l'implantation. Il n'y a pas eu d'apport d'azote organique en végétation. Les rendements obtenus sont très satisfaisants et les teneurs en protéines un peu en dessous de l'objectif.

Un essai à **Montferland (11)** sur des argilo-calcaires superficiels et caillouteux. Le semis s'est réalisé le 19/11 à 380 grains/m<sup>2</sup>. Le blé a été beaucoup plus sous contrainte sur ce site. La carence en azote et le manque d'eau ont impacté la culture qui a tout de même conservée un nombre d'épis correct (autour de 280 épis/m<sup>2</sup>) mais la fertilité des épis a été très altérée. Les rendements sont donc en retrait à 27q/ha de moyenne.

Un essai à **Villasavary (11)** sur des limons argileux profonds en précédent soja. Le semis s'est réalisé le 19/11 à 380 grains/m<sup>2</sup>. 2 passages de herse étrille ont été réalisés le 7 et 22 janvier dans une période idéale et sèche. Le premier passage de herse a été agressif sur le blé mais n'a pas pour autant permis de contrôler les chardons qui ont maintenu une pression forte et ont été retirés manuellement dans l'essai pour éviter une pression aléatoire selon les variétés. Une fertilisation organique a été réalisée au stade tallage, apportant 90 kg/ha d'azote. Les parcelles étaient homogènes en fin de cycle et flatteuses à l'œil malgré le sec et le manque d'azote. En moyenne, les variétés ont mis en place 285 épis/m<sup>2</sup> et la période de remplissage favorable a permis d'obtenir des PMG d'un très bon niveau (en moyenne à 55). Les rendements sont donc bons à 47 q/ha de moyenne.

Un essai à **Mane (04)** sur un sol sableux superficiel en précédent luzerne. Le semis s'est réalisé le 29/11 à 400 grains/m<sup>2</sup>. Une fertilisation organique a été réalisée, apportant 50 kg/ha d'azote. Les conditions sur la parcelle n'ont pas été évidentes mais le rendement reste correct avec 30 q/ha en moyenne.

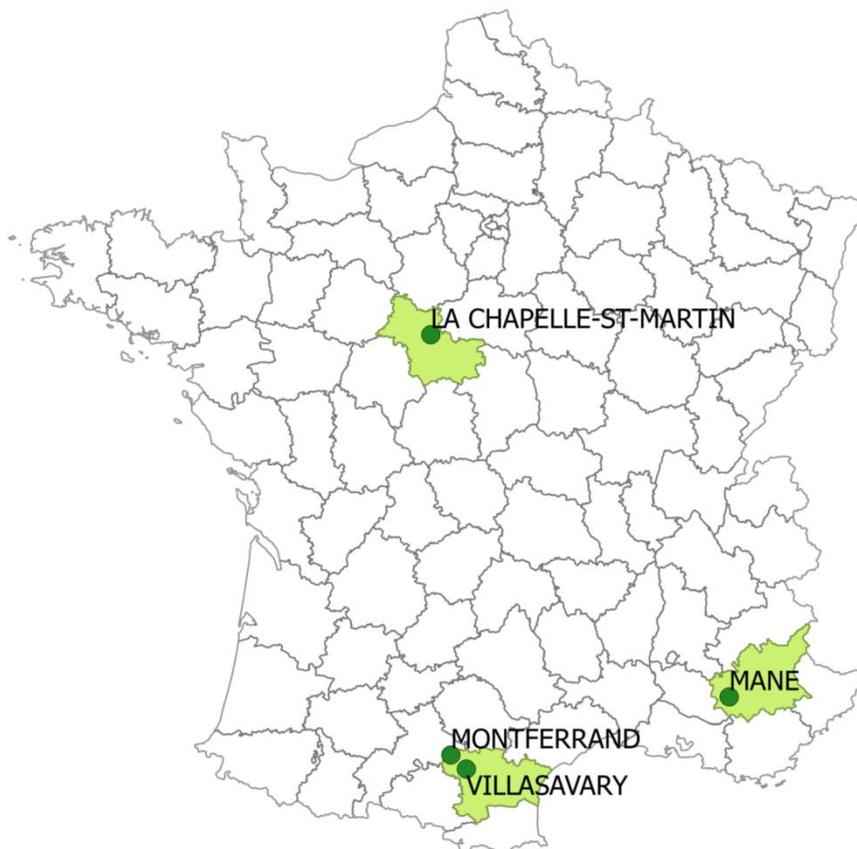
L'essai de Mane n'a pas été pris en compte dans le regroupement des essais car certaines variétés présentent de forts résidus et un classement atypique qui augmentent l'ETR sur ce site. Les résultats de rendements seront tout de même présentés pour information.

#### Description des essais variétés de blé dur en AB (campagne 2018-2019)

Site d'essai	LA CHAPELLE-SAINTE-MARTIN-EN-PLAINE	MONTFERRAND	VILLASAVARY	★ MANE
Département	41	11	11	4
Organismes expérimentateurs	ARVALIS	ARVALIS - L'ISLE AUX GRAINS	ARVALIS - ANTEDIS	ARVALIS - AGRIBIO 04
Date de semis	19/11/2018	19/11/2018	19/11/2018	29/11/2018
Type de sol	LIMON ARGILEUX SUR CALCAIRE	ARGILO-CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX	SABLEUX CALCAIRE SUPERFICIEL
Profondeur exploitable par les racines (cm)	100	40	70	75
Précédent	POIS CHICHE	TOURNESOL	SOJA	LUZERNE

★ Essais non intégrés aux regroupements (hétérogénéité, essai non récolté, etc.)

#### Localisation des essais (campagne 2018-2019)



## RENDEMENTS

### Résultats de la récolte 2019

Sur ces trois essais, si l'on regarde uniquement le rendement, ce qui n'est pas suffisant (voir les critères suivants plus bas), des variétés productives en agriculture conventionnelle se retrouvent également en haut de tableau en agriculture biologique. Par contre certaines variétés se comportent mieux comme

CASTELDOUX qui semble mieux supporter les effets d'une carence azotée sur le cycle. A l'inverse, SURMESUR est en retrait à 84% de la moyenne générale (MG). PESCADOU reste inférieur à la moyenne à 91%. Les nouveautés RGT MONBECUR et DUROFINUS sont également dans la moyenne.

VARIETES	Rendement à 15% validé en AB		REGULARITE - Rendement à 15% validé					
	Q/ha	% MG.	moyenne et écart-type en q/ha					
			25	30	35	40	45	50
RGT VOILUR	47.0	117						
NOBILIS*	44.6	111						
ANVERGUR	43.6	109						
CASTELDOUX	43.5	108						
DUROFINUS	42.8	107						
RGT MONBECUR	39.8	99						
ATOUDUR	39.4	98						
MIRADOUX*	37.4	93						
PESCADOU	36.3	91						
SURMESUR	33.6	84						
ARDEnte*	33.1	83						
Moy. Générale	40.1							
ETR	3.1							
Nombre d'essais	3							

Le trait vertical représente la moyenne générale.  
La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

\* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

## Rendements par essai en quintaux par hectare – Récolte 2019

Site	LA CHAPELLE- SAINT-MARTIN-EN- PLAINE	MONTFERRAND	VILLASAVARY	MOY.	MANE
RGT VOILUR	50.5	33.0	57.6	<b>47.0</b>	27.6
NOBILIS *		29.3	54.8	<b>(44.6)</b>	34.1
ANVERGUR	51.2	29.4	50.3	<b>43.6</b>	36.7
CASTELDOUX	48.2	28.6	53.5	<b>43.5</b>	35.1
DUROFINUS	47.6	27.0	53.7	<b>42.8</b>	30.2
RGT MONBECUR	49.8	27.0	42.5	<b>39.8</b>	34.8
ATOUDUR	43.4	27.6	47.3	<b>39.4</b>	45.0
MIRADOUX *		26.8	42.8	<b>(37.4)</b>	31.2
PESCADOU	42.9	24.5	41.6	<b>36.3</b>	33.6
SURMESUR	34.3	21.7	44.7	<b>33.6</b>	23.6
ARDEnte *		21.1	40.0	<b>(33.1)</b>	12.3
<b>Moy. générale (q) :</b>	<b>45.3</b>	<b>27.0</b>	<b>48.0</b>	<b>40.1</b>	<b>31.3</b>
Ecart type résiduel essai :	2.4	2.8	3.5	3.1	4.8

\* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

## Rendements par essai en % de la moyenne ajustée - Récolte 2019

Site	LA CHAPELLE- SAINT-MARTIN-EN- PLAINE	MONTFERRAND	VILLASAVARY	MOY.	MANE
RGT VOILUR	111	122	120	<b>117</b>	88
NOBILIS *		109	114	<b>(111)</b>	109
ANVERGUR	113	109	105	<b>109</b>	117
CASTELDOUX	106	106	112	<b>108</b>	112
DUROFINUS	105	100	112	<b>107</b>	96
RGT MONBECUR	110	100	88	<b>99</b>	111
ATOUDUR	96	102	99	<b>98</b>	144
MIRADOUX *		99	89	<b>(93)</b>	100
PESCADOU	95	91	87	<b>91</b>	107
SURMESUR	76	81	93	<b>84</b>	75
ARDEnte *		78	83	<b>(83)</b>	39
<b>Moy. générale (q) :</b>	<b>45.3</b>	<b>27.0</b>	<b>48.0</b>	<b>40.1</b>	<b>100.0</b>
Ecart type résiduel essai :	2.4	2.8	3.5	3.1	4.8

## TENEURS EN PROTEINES

### Teneurs en protéines de la récolte 2019

Le classement des variétés sur la teneur en protéines est donné à titre informatif mais il faut l'apprécier au regard des niveaux de rendement des variétés. En effet, le rendement et le taux de protéines ne sont pas indépendants, plus le rendement est élevé, plus basse

est la teneur en protéines. Mais pour un même niveau de rendement, certaines variétés arrivent à mieux valoriser l'azote et donc à avoir une teneur en protéines supérieure. Il est donc préférable de se référer au paragraphe suivant.

VARIETES	Teneur en protéines (%)		REGULARITE - Teneur en protéines (%)	
	en AB		moyenne et écart-type en %	
	%	% MG.	8	10 12 14
SURMESUR	11.7	116		
ARDEnte*	11.7	116		
PESCADOU	10.7	106		
ATOUDUR	10.6	105		
CASTELDOUX	9.8	97		
DUROFNUS	9.7	96		
RGT VOILUR	9.6	95		
ANVERGUR	9.5	94		
RGT MONBECUR	9.4	93		
MIRADOUX*	9.3	92		
NOBILIS*	9.2	91		
Moy. Générale	10.1		Le trait vertical représente la moyenne générale.	
ETR	0.4		La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.	
Nombre d'essais	3			

\* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

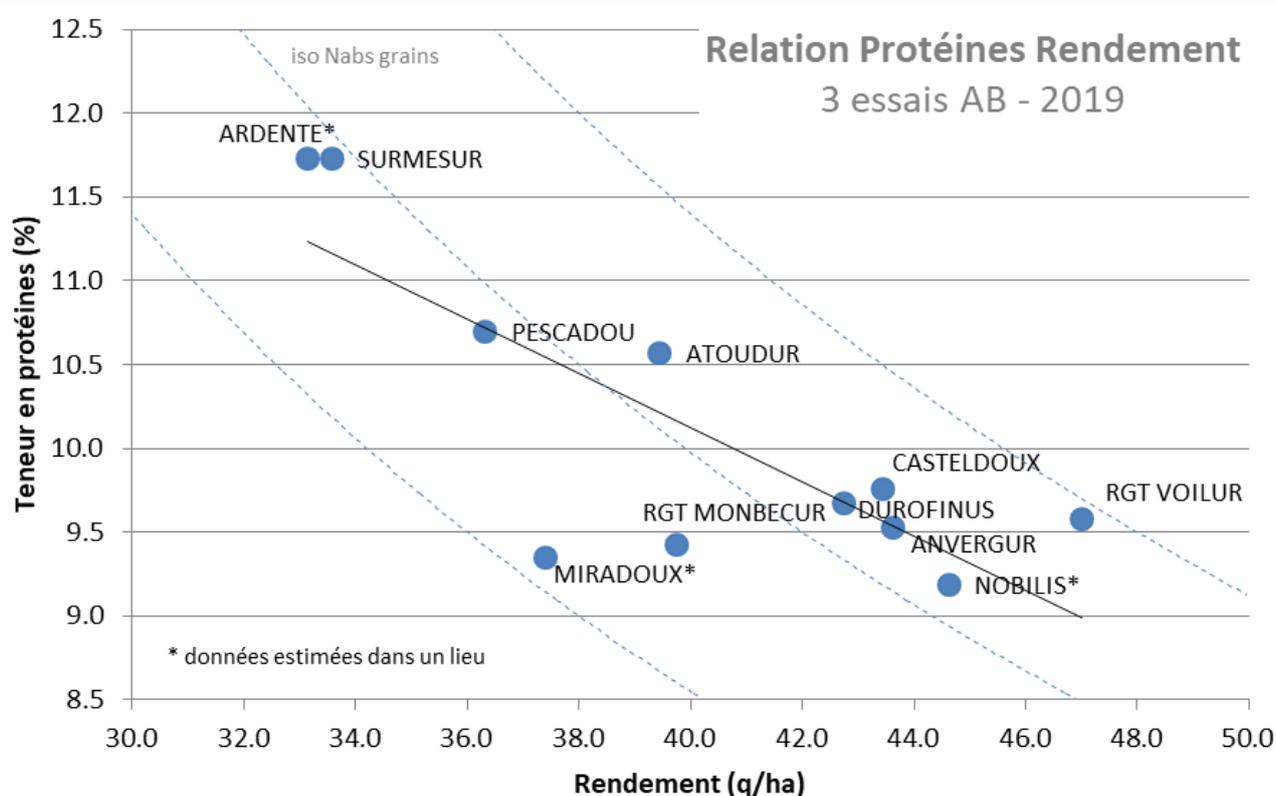
## RELATION TENEUR EN PROTEINES - RENDEMENT

L'enjeu d'une variété de blé dur en agriculture biologique n'est pas orienté sur le rendement seul, ou sur la combinaison rendement/ tolérance aux maladies. En effet, aujourd'hui les critères les plus impactés et qui sont très difficilement adaptables en transformation sont la teneur en protéines et le taux de mitadin. Même si la transformation s'autorise des pertes plus importantes dans le process pour des produits en agriculture biologique, il faut viser au-dessus de 12% de teneur en protéines et au-dessous de 40% de mitadin (et si possible un PS supérieur à 78 et des PMG assez élevés).

Si on regarde les résultats de l'année sur les 3 essais retenus (Figure ci-dessous), on observe bien une

diversité autour de la dilution des protéines dans le rendement. Les variétés les moins productives sont plus concentrées en protéines et les plus productives sont largement moins pourvues en protéines. Néanmoins, il est possible de voir qu'entre la nouveauté RGT MONBECUR, ANVERGUR et RGT VOILUR il y a de grosses différences de potentiels malgré le même taux de protéines. De même, entre RGT MONBECUR et ATOUDUR, on observe le même potentiel de rendement mais un point de protéine de différence à la faveur d'ATOUDUR. Même si cette année, les teneurs en protéines sont inférieures au seuil ciblé, certaines variétés sont plus intéressantes quand on croise rendement et teneur en protéines.

### Relation teneur en protéines – rendement – Récolte 2019



## RELATION TENEUR EN PROTEINES – RENDEMENT – MITADIN

En pluriannuel et en ajoutant le taux de mitadin, les différences s'ajustent (l'année de récolte 2019 n'est pas représentée). Ici le mitadin est représenté sous la forme vitrosité qui est l'inverse du mitadin : un taux de mitadin de 80% correspond à une vitrosité de 20% (couleur marron foncé sur le graphique ci-dessous).

**Les variétés références :** LA1823 et SURMESUR ont un potentiel plus faible mais assurent un minimum de teneur en protéines. Leur vitrosité est également élevée (supérieure à 50% - ce qui reste en dessous du seuil visé).

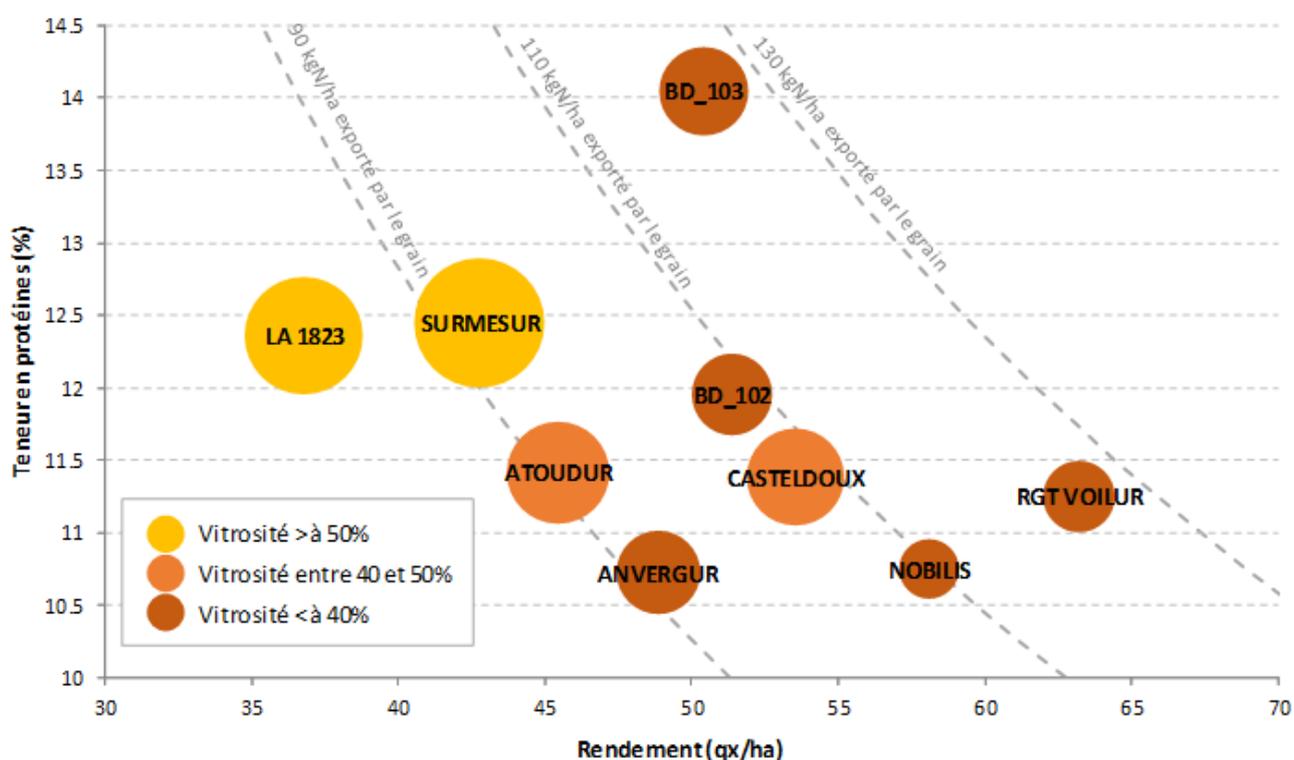
**Dans les variétés productives :** NOBILIS et RGT VOILUR sont les plus productives, mais RGT VOILUR conserve malgré sa productivité une teneur en protéines

supérieure tout en restant en moyenne 1 point en dessous des références LA1823 et SURMESUR. NOBILIS et RGT VOILUR restent sensibles au mitadin (vitrosité en moyenne à 27 et 31%).

**Dans les variétés intermédiaires :** ATOUDUR, ANVERGUR et CASTELDOUX sont moyennes en productivité mais CASTELDOUX conserve une productivité supérieure et une virtuosité intermédiaire (entre 40 et 50%).

**En recherche :** Les variétés codées sont en cours de recherche (pas encore dans un processus d'inscription) mais montrent de beaux progrès, notamment BD\_103 qui conserve du potentiel malgré son fort taux de protéines. Sa vitrosité est cependant intermédiaire.

### Relation teneur en protéines - rendement – mitadin – Résultats 2015 à 2018 – Essais Sud



Leviers pour gérer la teneur en protéines et le mitadinage :

- Le choix de la variété (limité par d'autres critères de choix et le manque de sélection adaptée).
- Le précédent : légumineuse en solo (luzerne en particulier).

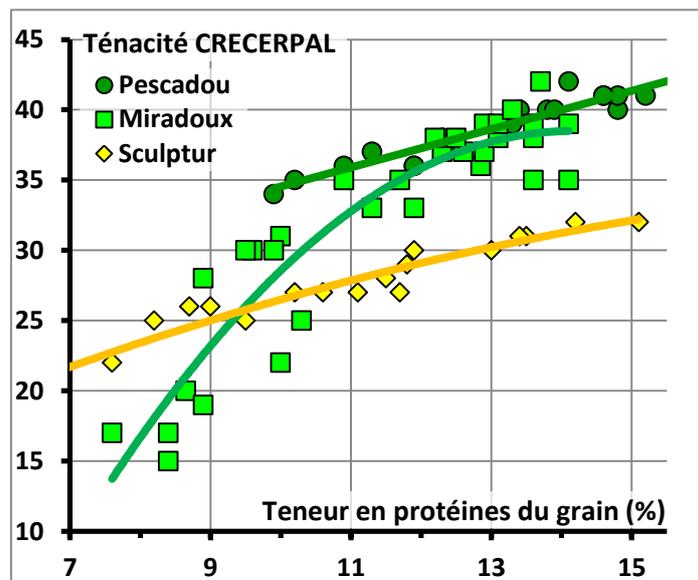
- La fréquence des légumineuses dans la rotation.
- Les apports réguliers de produits organiques.
- Les apports organiques début montaison (si bonnes conditions d'efficacité).
- Associations avec protéagineux.
- Semis sous couverts.

## RELATION TENEUR EN PROTEINES - TENACITE

Il existe une relation positive entre teneur en protéines et ténacité. Ainsi, la recherche d'une teneur en protéines élevée a pour objectif aussi d'obtenir une bonne ténacité des pâtes. Cette relation dépend de la variété. Le graphique ci-dessous est issu d'essais en conventionnel, mais il montre qu'une variété comme Pescadou présente de bonne ténacité, même à de faibles teneurs en protéines.

En agriculture biologique, étant donné la difficulté à obtenir des teneurs en protéines élevées, on choisira si possible des variétés qui présentent de bonnes ténacités et de faibles teneurs en amidon à un niveau de protéines bas.

### Teneur en protéines et ténacité pour 3 variétés - essai de Fourques (30) - 2010, 2013, 2014 (conventionnel)



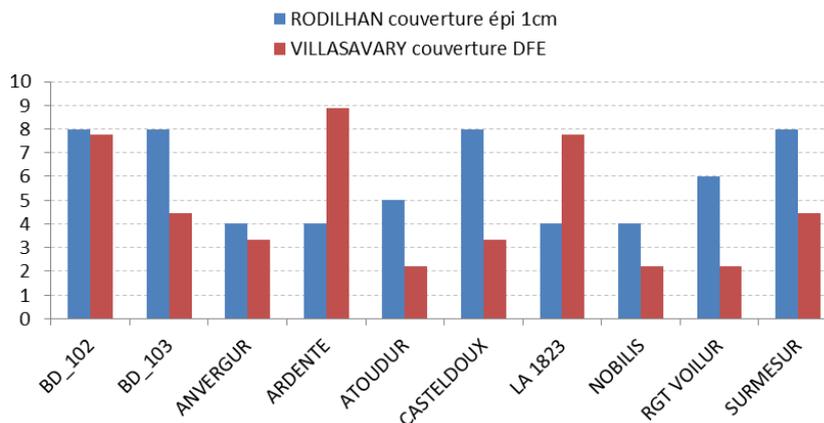
## OBSERVATIONS AGRONOMIQUES

### Taux de couverture

Le taux de couverture peut être utile pour contrôler les adventices, notamment précocement par recouvrement de l'inter-rang. Entre les céréales, le blé dur est le moins performant car son port est naturellement dressé même durant la phase de tallage. Même si des différences sont mises en avant, le blé dur le plus couvrant est équivalent à un blé tendre très moyen.

En 2018, des notations précoces et tardives avaient été réalisées, ce qui a permis d'identifier des variétés intéressantes comme SURMESUR, LA 1823 et ARDENTE. Les autres variétés sont en retrait, mais les variétés en recherche sont prometteuses.

### Taux de couverture 2018 (0 à 10)

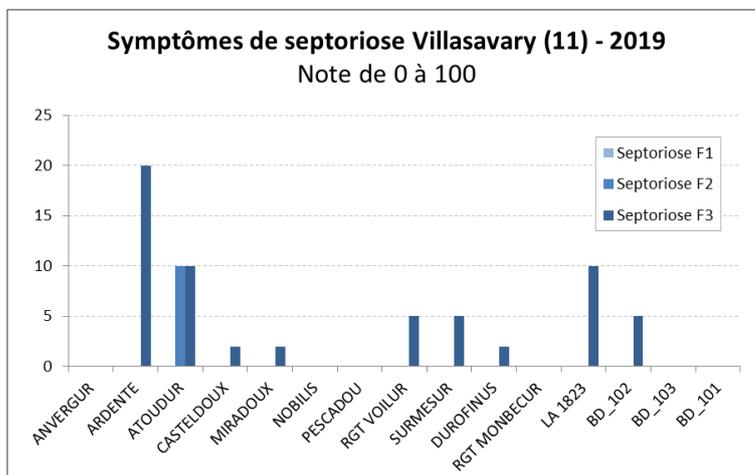


## Sensibilité aux maladies du feuillage

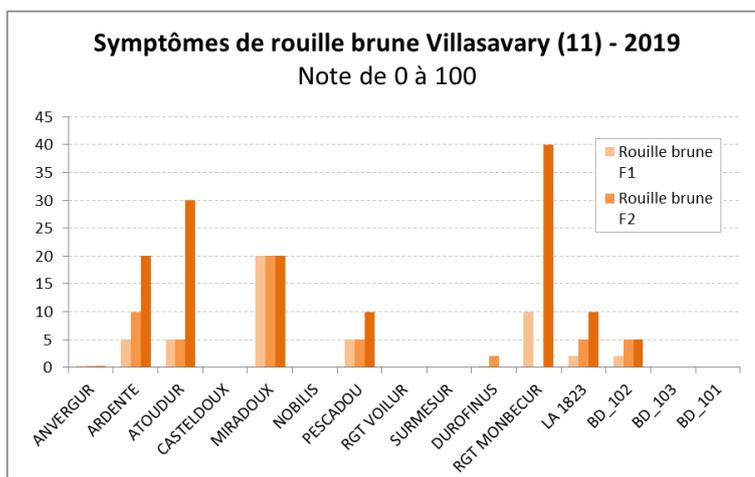
Les maladies du feuillage impactent le rendement mais limitent aussi la remobilisation de l'azote vers les grains en fin de cycle et donc la teneur en protéines. Le choix d'une variété résistante a donc un double objectif de maintien du rendement et de la qualité.

La pression maladies de la campagne 2018-2019 a été relativement faible mais il a été possible de noter des différences, notamment sur le site de Villasavary (11) en fin de cycle. Toutes les maladies ont été observées à l'exception de la rouille jaune très peu présente.

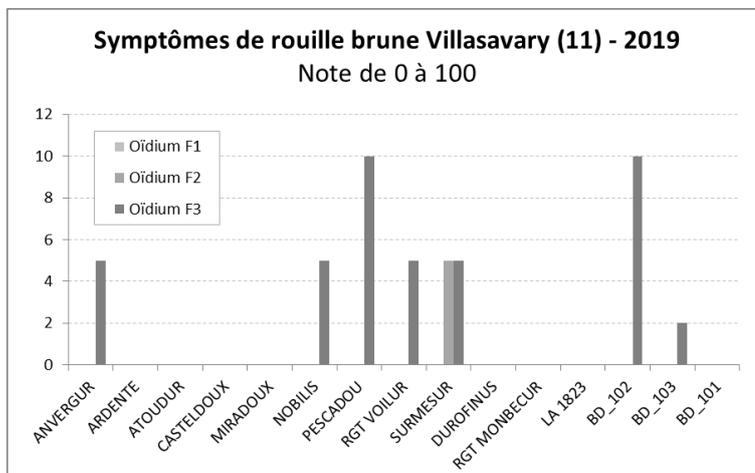
Sur **septoriose**, les variétés les plus touchées ont été ARDENTE, ATOUDUR et LA 1823. Quelques symptômes ont été observés sur CASTELDOUX, MIRADOUX, RGT VOILUR, SURMESUR et DUROFINUS.



Sur **rouille brune**, les variétés les plus touchées ont été RGT MONBECUR, ARDENTE, ATOUDUR et MIRADOUX. Quelques symptômes ont été observés sur PESCADOU et DUROFINUS.



Sur **oidium**, la variété la plus touchée, mais de façon globalement restreinte, a été PESCADOU. Quelques symptômes ont été observés sur ANVERGUR, NOBILIS, RGT VOILLUR et SURMESUR.



## PRECONISATIONS POUR LE CHOIX DES VARIETES

En agriculture biologique, le choix variétal est primordial pour l'obtention d'une qualité suffisante et passe par l'acceptation d'un potentiel réduit.

### Résumé des caractéristiques des variétés blé dur en agriculture biologique

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

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

**SURMESUR** : malgré son potentiel de rendement en retrait, elle conserve un rendement régulièrement supérieur à la variété LA1823 tout en restant largement moins productive que des variétés plus récentes. Elle reste néanmoins équilibrée sur les autres paramètres qualitatifs et de tolérances aux maladies (ce que l'on ne trouve pas avec les autres variétés testées). En effet, sa teneur en protéines est régulièrement au-dessus du seuil visé et son taux de mitadin reste plus contenu même s'il n'est pas satisfaisant chaque année. Côté maladie, il est possible de trouver des symptômes de septoriose et d'oïdium mais la variété semble bien se comporter face à la rouille brune (maladie la plus préjudiciable dans la région). En 2018, c'était également l'une des variétés les moins touchées par la fusariose des épis.

**CASTELDOUX** : son potentiel de rendement est plus intéressant mais cela impacte sa teneur en protéines. Sans que cette teneur soit catastrophique, elle est assez facilement à 1 point en dessous de celle de SURMESUR, ce qui peut être limite certaine année. Son taux de mitadin est naturellement plus élevé que SURMESUR mais n'est pas catastrophique comme les variétés les plus impactées. Côté maladies du feuillage,

CASTELDOUX est très bien positionné hormis sur la septoriose où l'on peut retrouver des symptômes régulièrement.

**ATOUDUR** : son profil est assez similaire à celui de CASTELDOUX, rendement correct mais teneur en protéines un peu en retrait (1 point en dessous de celle de SURMESUR) et taux de mitadin plus élevé sans être le plus important des variétés testées. Côté maladie du feuillage, ATOUDUR est plus sensible à la rouille brune ce qui a tendance à l'impacter en potentiel les années à forte pression.

**ANVERGUR et RGT VOILUR** : leurs potentiels de production sont importants mais elles sont trop productives pour permettre une teneur en protéines élevée. Cette dilution des protéines dans le rendement place ces 2 variétés à plus d'1.5 point en dessous de SURMESUR, ce qui peut être limite certaine année. A noter néanmoins que RGT VOILUR est plus intéressante sur ce point car malgré son potentiel supérieur à ANVERGUR (entre 6 et 15 q/ha), elle possède le même taux de protéines au final. Sur le taux de mitadin, pas de différence, les 2 variétés sont en retrait avec des taux en moyenne de 60 à 70%. Côté maladies du feuillage, ces 2 variétés sont intéressantes, avec quelques symptômes visibles en septoriose mais très peu en rouille brune voire quasiment pas sur RGT VOILUR.

**PESCADOU** : cette variété est en retrait en potentiel mais présente une teneur en protéines correcte (voire élevée en Beauce), une bonne résistance au mitadinage et une excellente tenacité. Elle est résistante aux

maladies d'épis et se comporte bien en maladies du feuillage en Région Centre. Elle peut assurer la qualité recherchée en bio.

# Variétés Triticale

Ce chapitre aide à choisir ou recommander les variétés de triticale adaptées à une conduite en AB. Issus de nombreux essais fédérés dans le réseau de criblage variétal Bio, les résultats de la récolte 2019 sont regroupés. En plus des rendements et des protéines, la synthèse des caractéristiques variétales observées en culture (hauteur, précocité à épiaison, maladies, pouvoir couvrant...) est aussi faite à l'échelle du regroupement de tous les essais.

Coordonné et animé par l'ITAB depuis les années 2000, le réseau de criblage variétal en céréales bio rassemble

de nombreux partenaires en France et en Belgique - expérimentateurs, obtenteurs, distributeurs, institutions...- qui souhaitent collaborer pour évaluer des variétés de céréales à paille en AB. Les synthèses sont réalisées par l'ITAB et ARVALIS – Institut du végétal.

Le triticale est classé hors dérogation. Cela signifie que l'agriculteur est dans l'obligation d'utiliser des semences issues de l'agriculture biologique. La disponibilité en semences bio des variétés est accessible sur le site : [www.semences-biologiques.org](http://www.semences-biologiques.org)

## LE RESEAU DE CRIBLAGE VARIETAL

### L'objectif : tester des nouveautés

Ce réseau a pour objectif l'évaluation de variétés de triticale, afin d'apprécier leur comportement agronomique, en multi-local, en agriculture biologique. Celles-ci ont pu être sélectionnées à la base pour l'agriculture conventionnelle ou l'agriculture biologique, elles peuvent être d'origine française ou étrangère. Le principe est de tester l'adaptation de variétés qui, a priori, pourraient être intéressantes en AB dans les conditions françaises.

### Le fonctionnement du réseau de criblage

Les essais de comparaison de variétés de triticale, sont menés par de multiples partenaires, en conditions AB, dans la très grande majorité des cas chez des agriculteurs certifiés en AB. Le réseau de criblage variétal en triticale biologique est animé au niveau national par l'ITAB.

Des troncs communs sont définis collectivement, avec les expérimentateurs et les acteurs de la filière, ce qui permet le regroupement des résultats et leur analyse, en

Les résultats acquis permettent d'asseoir les recommandations à formuler localement.

Les variétés sont en général testées trois années de suite, puis laissent leur place à de nouvelles candidates. Autrement dit, **ce n'est pas parce qu'une variété n'est pas évaluée l'année en cours dans le réseau qu'elle n'est pas intéressante pour l'AB.**

La publication de fiches variétales pour le triticale est prévue au printemps 2020.

annuel et pluriannuel, à l'échelle de la France entière (plus Belgique le cas échéant).

Le regroupement des résultats et leur synthèse sont réalisés en collaboration par l'ITAB et ARVALIS – Institut du végétal, sur la base des résultats mis à disposition par les partenaires réalisateurs des essais.

Ce chapitre présente les résultats de la campagne 2018-2019.

## LISTE DES EXPERIMENTATEURS ET NOMBRE D'ESSAIS CONCERNES (CAMPAGNE 2018-2019)

17 essais ont cette campagne été mis en place :

Zone	Région	Commune	Organisme	Contact
Centre	Pays-de-Loire	Ste Hermine (85210)	CRA PL - CAVAC	Hanquez Stéphane
Centre	Pays-de-Loire	Thorigné d'Anjou (49220)	CRA PL - Terrena	Boissinot François
Centre	NA - Poitou-Charentes	Boussais (79600)	Terrena - FRAB NA	Casanova Angèle
Centre	NA - Poitou-Charentes	Neuville du Poitou (86170)	FRAB NA - CA 86	Quirin Thierry
Centre	Centre	La Chapelle St Martin en Plaine (41500)	ARVALIS	Gapin Jean-Christophe
Centre	Centre	★ Rians	FDGEDA du Cher	Moulin Vincent
Centre	Bourgogne Franche-Comté	Vassy sous Pisy (89420)	COCEBI	Millot Bérengère
Centre et Sud	NA - Poitou-Charentes	Mons (16140)	Océalia - FRAB NA	Thomas François
Centre et Sud	NA - Poitou-Charentes	Aigondigné (79370)	Sèvre et Belle - FRAB NA	Galmot Anthony
Nord-Est	Haute-Normandie	Dame-Marie (27160)	ABN	Moretti Maddalena
Nord-Est	Haut-de-France	Gouy l'Hôpital (80640)	NORIAP	Pluquet Philippe
Nord-Est	Wallonie	★ Chièvres	CARAH	Stalport Anouck
Nord-Est	Grand-Est - Champagne-Ardenne	★ Chaource (02340)	Semences de l'Est	Bidault Simon
Nord-Est	Grand-Est - Champagne-Ardenne	Vaudemange (51380)	Vivescia	Moreau Vincent
Nord-Est	Wallonie	Rhisnes	CRAW	Abras Morgan
Nord-Est	Wallonie	Horion-Hozémont	Province-Liège	Legrand Julie
Sud	Auvergne - Rhône Alpes	Thodure (38260)	La Dauphinoise	Hedon Emmanuel

★ Essais non intégrés aux regroupements (hétérogénéité, essai non récolté, etc.)

## LOCALISATION DES ESSAIS (CAMPAGNE 2018-2019)

Carte des essais de criblage variétal triticales d'hiver pour la récolte 2019



### Légende

- Zone France Wallonie
- Essais non intégrés

# RESULTATS DES ESSAIS REGROUPES

## Essais regroupés

14 essais ont été regroupés sur les 17 conduits cette année.

L'essai de Chièvre (Wallonie) présente un ETR trop grand pour être retenu. L'essai de Chaource (02) avait

un problème de plan ne permettant pas de valider l'essai. Les résultats de l'essai de Rians (18) ont été écartés car l'analyse du regroupement montre des incohérences.

### Description des essais regroupés

Triticale						
Structure	Vivescia	Province de Liège	CRAW	CARAH	ABN	Semence de l'Est
Dpt	51	Wallonie	Wallonie	Wallonie	27	02
Commune	Vaudemange	Horion	Rhisnes	Chièvres	Dame-Marie	Chaource
Date semis		09/11/2018	23/11/2018	06/11/2018	19/11/2018	09/11/2018
Date récolte	17/07/2019	01/08/2019	02/08/2019	27/07/2019	29/07/2019	06/12/2019
Type sol		Limoneux	Limoneux profond	Limon profond	Limon sain	Limon argile
Précédent N-1		Haricots	Pois irrigué	Trèfle	Luzerne	Colza
Précédent N-2		Triticale	-	Maïs fourrager		-
Fertilisation 1		11,5 kg/ha de 7-5-10 (80uN) le 27/03/2018	Engrais organique le 05/04/2019 (800kg)	Orgafertil (50uN) le 04/04/2019		
Fertilisation 2			Gemeo Derome 7-6-7	-		
Facteur limitant 1						
Facteur limitant 2					Canicule en juin	
ETR	3,3	2,6	4,8	6,9	2,6	
CV	6,3%	5,5%	6,2%	7,5%	6,0%	
Rdt moyen (q/ha)	51,5	92,6	76,8	91,6	43,9	
TP moyenne (%)		10,0	11,1	11,0	9,9	

Triticale						
Structure	COCEBI	FDGEDA du Cher	ARVALIS	CRA PL - Terrena	CRA PL - Cavac	NORIAP
Dpt	89	18	41	49	85	80
Commune	Vassy sous Pisy	Rians	La Chapelle St Martin	Thorigné d'Anjou	Ste Hermine	Gouy
Date semis	05/11/2018	21/11/2018	19/11/2018	09/11/2018	16/11/2018	13/12/2018
Date récolte	26/07/2019		22/07/2019	17/07/2019	05/07/2019	05/08/2019
Type sol	Argilo-calcaire superficiel	Argilo-calcaire moyen	Limon argileux sur calcaire	Limon moyen sableux	Limon	Limon profond
Précédent N-1	Lentille	Haricots verts	Pois chiche	Luzerne	Maïs grain	Colza
Précédent N-2	-				Blé	
Fertilisation 1	-	1,5 t de fiente le 26 février	Fumier de volaille 5t/ha	-	4t/ha fiente de poule le 14/02	Fumier de bovin
Fertilisation 2	-					
Facteur limitant 1	Manque d'eau printemps à récolte			Stress hydrique	-	
Facteur limitant 2					-	
ETR	2,0	4,2	4,1	2,7	3,0	4,2
CV	12,0%	12,4%	7,2%	4,0%	6,1%	8,3%
Rdt moyen (q/ha)	16,9	33,4	56,1	62,3	49,3	66,7
TP moyenne (%)	-		8,7	8,2	-	10,5

<b>Triticale</b>					
Structure	<b>FRAB NA - CA 86</b>	<b>Terrena - FRAB NA</b>	<b>Sèvre et Belle - FRAB NA</b>	<b>Océalia - FRAB NA</b>	<b>La Dauphinoise</b>
Dpt	<b>86</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>16</b>	<b>38</b>
Commune	<b>Neuville du Poitou</b>	<b>Boussais</b>	<b>Aigondigné</b>	<b>Mons</b>	<b>Thodure</b>
Date semis	16/11/2018	15/11/2018	15/11/2018	20/11/2018	13/11/2018
Date récolte	16/07/2019	15/07/2019	08/07/2019	17/07/2019	12/07/2019
Type sol	Argilo calcaire très superficiel	Argilo-calcaire Groie semi-profonde	Limono-argileux	Argilo-limoneux	Limon
Précédent N-1	Féverole	Luzerne		Tournesol	Maïs
Précédent N-2				-	
Fertilisation 1	500kg de 10-4-0 le 15/02	-	VIOHUMUS + 70 u le 15/12/2018	3t/ha de VioFertil Start le 12/10/18	Granul le 14/02 Fiente poule le 1/03
Fertilisation 2	500kg de 10-4-0 le 12/03		10/6/0 à 70 u le 20/02/2019	1,3t/ha d'Orga'Vio 10-6-0 le 11/03/19	10kg/ha Epsotop le 28/03
Facteur limitant 1	Beaucoup de coquillots et de gaillets	Stress hydrique accentué sur bloc 1		-	
Facteur limitant 2	Graines de gaillets ont du être triées spécifiquement à la récolte	Forte pression crucifères		-	
ETR	<b>3,4</b>	<b>1,9</b>	<b>2,7</b>	<b>2,3</b>	<b>1,6</b>
CV	7,1%	2,8%	5,2%	6,6%	3,2%
Rdt moyen (q/ha)	47,8	66,7	52,9	35,1	50,6
TP moyenne (%)		9,4	8,9	9,8	

## Rendements (q/ha) des variétés du tronc commun

Département	16	27	38	41	49	51	79	79
Site	Mons	Dame-Marie	Thodore	La Chapelle St Martin	Thorigné d'Anjou	Vaudemange	Boussais	Aigondigné
<b>ETR (q/ha)</b>	<b>2,3</b>	<b>2,6</b>	<b>1,6</b>	<b>4,1</b>	<b>2,7</b>	<b>3,3</b>	<b>1,9</b>	<b>2,7</b>
RAMDAM	39,1		56,4	59,2	68,5	63,6	66,1	60,9
BREHAT	38,7	43,5	53,1	55,3	66,5	56,9	70,8	57,5
JOKARI	39,2				64,7			54,3
VIVIER	36,9	46,0		59,9	63,5			
RGT OMEAC	39,4	43,8	52,5	52,7	64,3	55,4	69,0	49,8
BIKINI	37,1	46,4	49,4	50,7	61,0	55,2	66,9	55,7
CAPPRICIA	34,2	45,7			57,7	53,7		
ELICSIR	35,2			53,5	62,1	55,7	66,8	
VUKA	33,4	41,3	48,3	51,1	55,9	53,9	59,4	45,7
<b>Moyenne ajustée (q/ha)</b>	<b>37,1</b>	<b>45,0</b>	<b>51,7</b>	<b>54,6</b>	<b>62,7</b>	<b>56,7</b>	<b>66,6</b>	<b>53,5</b>

Département	80	85	86	89	Wal	Wal	Moyenne ajustée (q/ha)	Nb sites	ETR
Site	Gouy	Ste Hermine	Neuville du Poitou	Vassy sous Pisy	Horion	Rhisnes			
<b>ETR (q/ha)</b>	<b>4,2</b>	<b>3,0</b>	<b>3,4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,6</b>	<b>4,8</b>			
RAMDAM	45,1	57,8	43,7	18,3	101,2	85,0	58,1	13	3,4
BREHAT	44,2	53,0	54,0	19,1	107,0	87,4	57,6	14	3,7
JOKARI		57,6	45,8		94,7	77,7	55,6	7	2,7
VIVIER	40,9	54,2	45,9	17,6			55,2	8	2,3
RGT OMEAC	38,7	45,1	50,4	18,1	93,1	80,0	53,7	14	2,7
BIKINI	41,5	52,4	46,8	17,6	93,0	71,5	53,2	14	2,4
CAPPRICIA	45,4	44,0	48,5	19,0			52,9	8	3,5
ELICSIR	41,7			18,6	83,5	74,3	52,0	9	3,8
VUKA	37,8	45,1	42,1	14,0	94,5	75,3	49,8	14	1,9
<b>Moyenne ajustée (q/ha)</b>	<b>42,1</b>	<b>50,9</b>	<b>46,9</b>	<b>18,1</b>	<b>95,0</b>	<b>78,6</b>	<b>54,2</b>		

## Rendement en % des moyennes ajustées (toutes variétés)

Département	16	27	38	41	49	51	79	79	80	85	86	89	Wal	Wal	Moyenne ajustée (%)	Nb sites
Site	Mons	Dame-Marie	Thodure	La Chapelle St Martin	Thorigné d'Anjou	Vaudemange	Boussais	Aigondigné	Gouy	Ste Hermine	Neuville du Poitou	Vassy sous Pisy	Horion	Rhisnes		
ETR de l'essai	2,3	2,6	1,6	4,1	2,7	3,3	1,9	2,7	4,2	3,0	3,4	2,0	2,6	4,8		
RAMDAM	105		109	108	109	112	99	114	107	114	93	101	106	108	107	13
BREHAT	104	97	103	101	106	100	106	107	105	104	115	106	113	111	106	14
JOKARI	106				103			101		113	98		100	99	102	7
VIVIER	100	102		110	101				97	106	98	97			102	8
RGT OMEAC	106	97	102	97	103	98	104	93	92	89	107	100	98	102	99	14
BIKINI	100	103	96	93	97	97	101	104	99	103	100	97	98	91	98	14
CAPPRICIA	92	102			92	95			108	87	103	105			97	8
ELICSIR	95			98	99	98	100		99			103	88	95	96	9
VUKA	90	92	93	94	89	95	89	85	90	89	90	78	99	96	92	14

Moyenne ajustée (q/ha)	37,1	45,0	51,7	54,6	62,7	56,7	66,6	53,5	42,1	50,9	46,9	18,1	95,0	78,6	54,2
------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

RGT BIVOUAC	100			112								95			103	3
KEREON										93			103	99	98	3
BALINO	96								100							2
BORODINE													97	97		2
RGT RUMINAC		96	97							90		91	94	102	95	6
RGT ELEAC	87						91					105			94	3
FILON	85	88		112		61		91				121			93	6
ATTLASS	91	88		101		55		95				102			89	6
MENHIR	80	92			94					84		87			87	5
TRICANTO			86						84			88			86	3
RIVOLT													75	73		2

## Rendements – Résultats pluriannuels

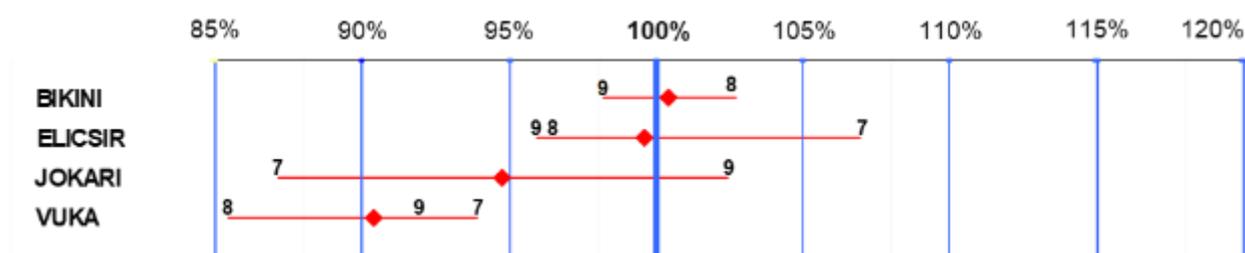
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Le rendement est exprimé en % des

variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex 8 = 2018).

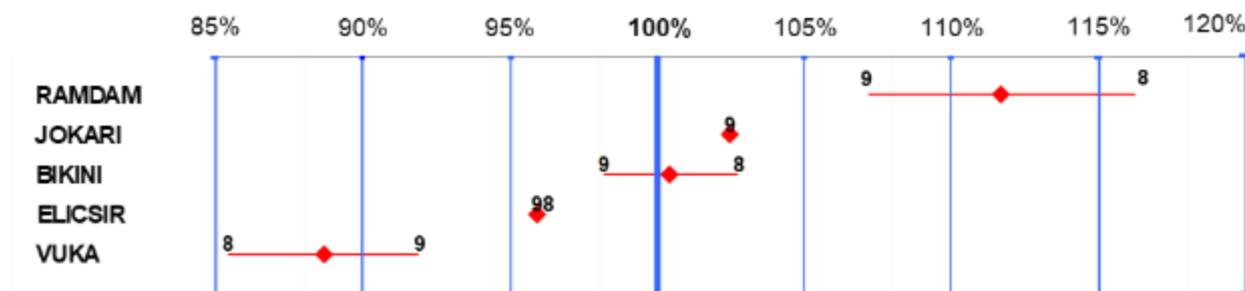
### Variétés présentes 4 ans



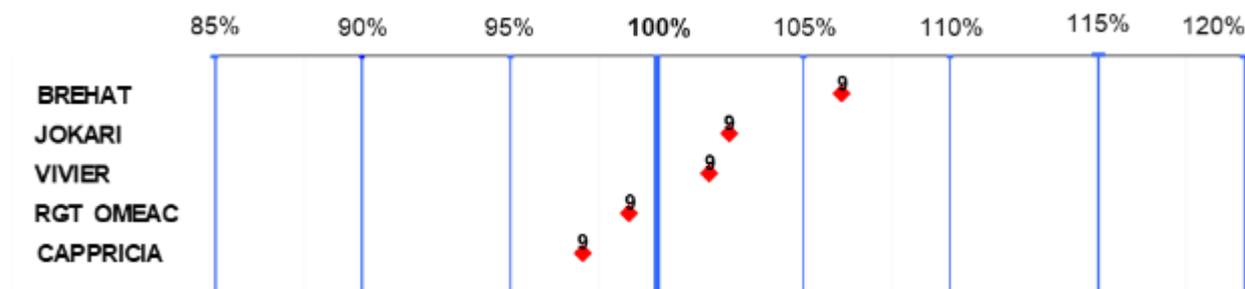
### Variétés présentes 3 ans



### Variétés présentes 2 ans



### Les nouveautés



## Teneurs en protéines en % des moyennes ajustées

Département	16	27	38	41	49	51	79	79	80	85	86	89	Wal	Wal	Moyenne ajustée (%)	Nb sites
Site	Mons	Dame-Marie	Thodure	La Chapelle St Martin	Thorigné d'Anjou	Vaudemange	Boussais	Aigondigné	Gouy	Ste Hermine	Neuille du Poitou	Vassy sous Pisy	Horion	Rhisnes		
VUKA	113	108		106	112		105	105	109				101	104	107	9
RGT OMEAC	103	104		104	100		98	102	108				105	104	103	9
ELICSIR	98			102	101		106		96				105	105	102	7
BIKINI	100	96		100	96		101	102	104				102	103	100	9
CAPPRICIA	99	102			104				96						100	4
VIVIER	99	98		98	105				96						99	5
JOKARI	98				94			96					99	99	97	5
BREHAT	97	99		99	94		95	97	96				94	95	96	9
RAMDAM	92			92	91		98	97	97				95	92	94	8

Moyenne ajustée (% de MS)	9,6	9,9		8,4	8,0		9,4	8,7	10,3				9,9	11,1	9,5	

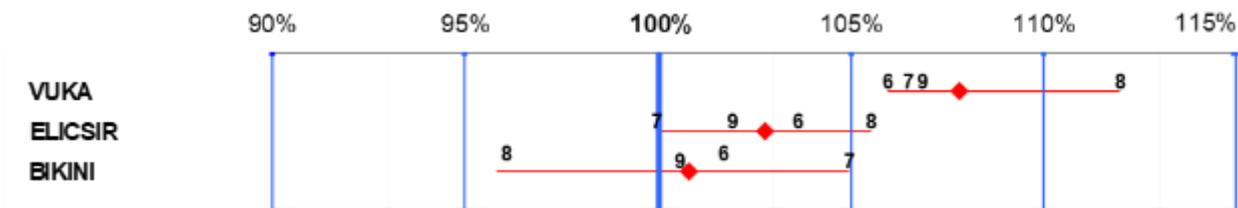
MENHIR	112	104			116										111	3
ATTLASS	106	98		116				112							108	4
FILON	108	97		112				109							107	4
FDT13T023	101								109							2
BORODINE													106	99		2
RGT RUMINAC		101											102	105	103	3
BALINO	100								103							2
RIVOLT													101	100		2
RGT ELEAC	102						98									2
KEREON													98	98		2
RGT BIVOUAC	97			98												2

## Teneurs en protéines – Résultats pluriannuels

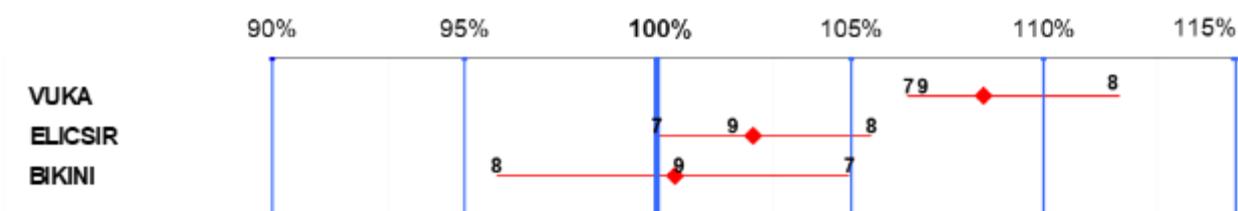
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Le rendement est exprimé en % des

variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle (ex 8 = 2018).

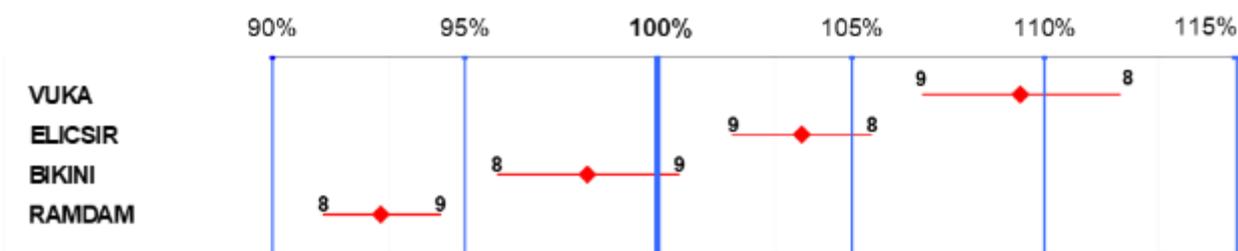
### Variétés présentes 4 ans



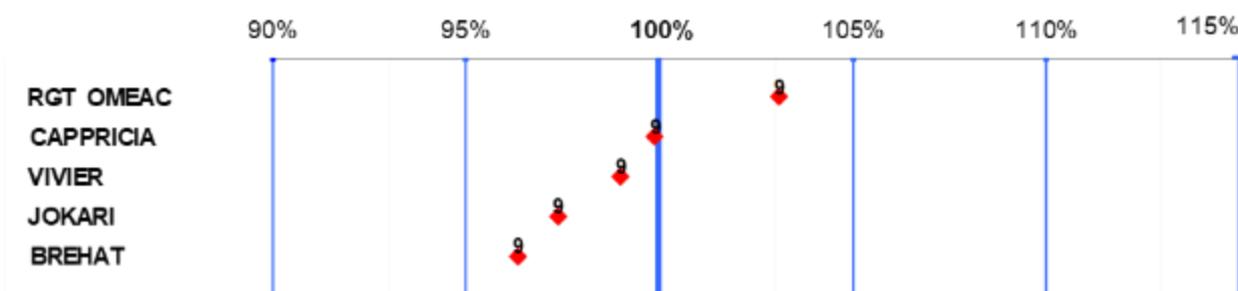
### Variétés présentes 3 ans



### Variétés présentes 2 ans

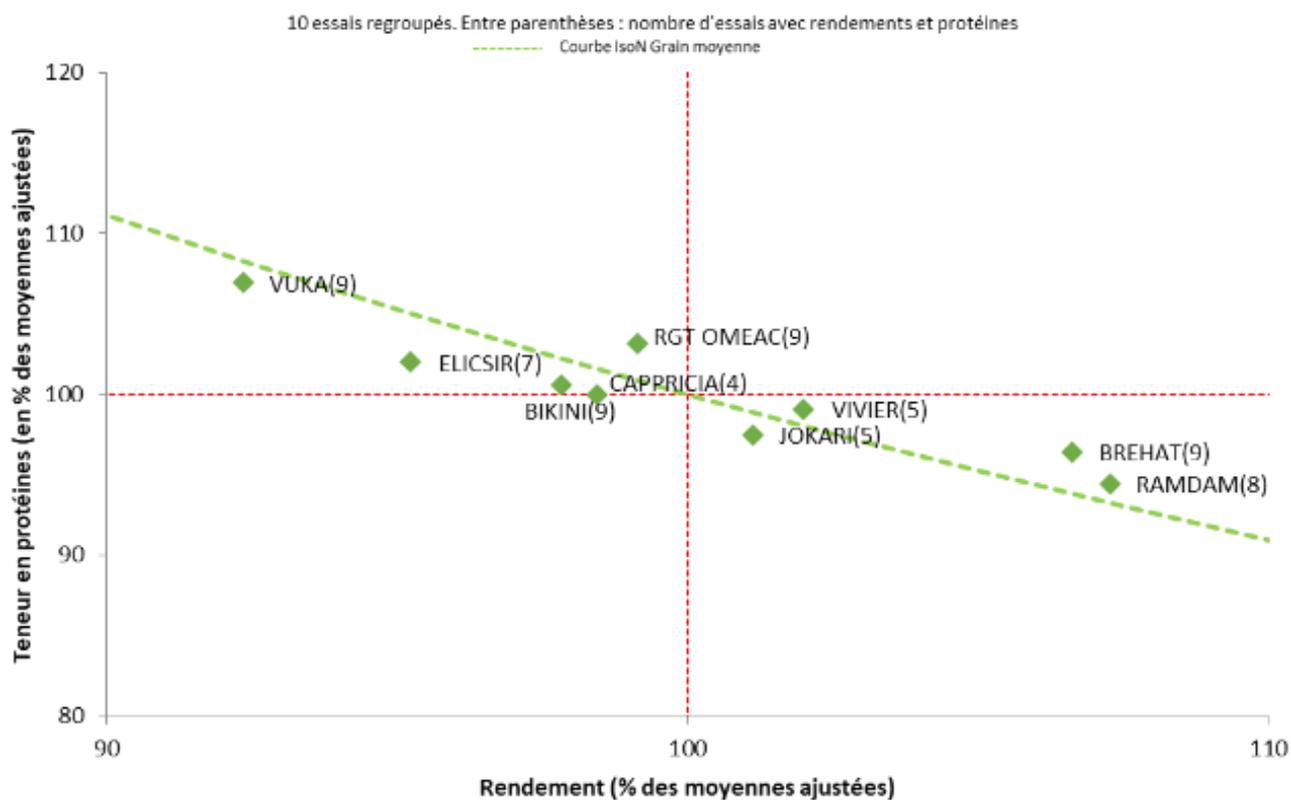


### Les nouveautés



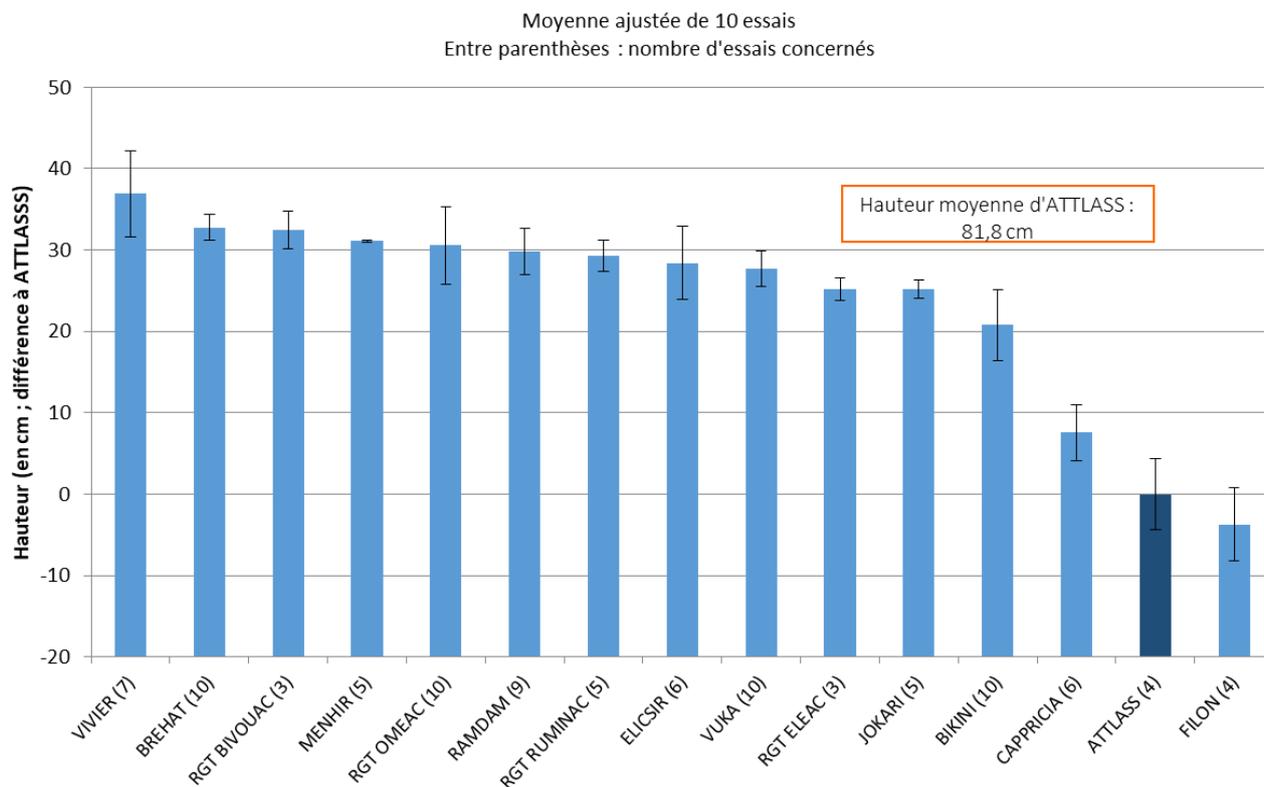
## Relation rendement – teneur en protéines

### Relation rendement – teneur en protéines (en % des moyennes ajustées) – Récolte 2019

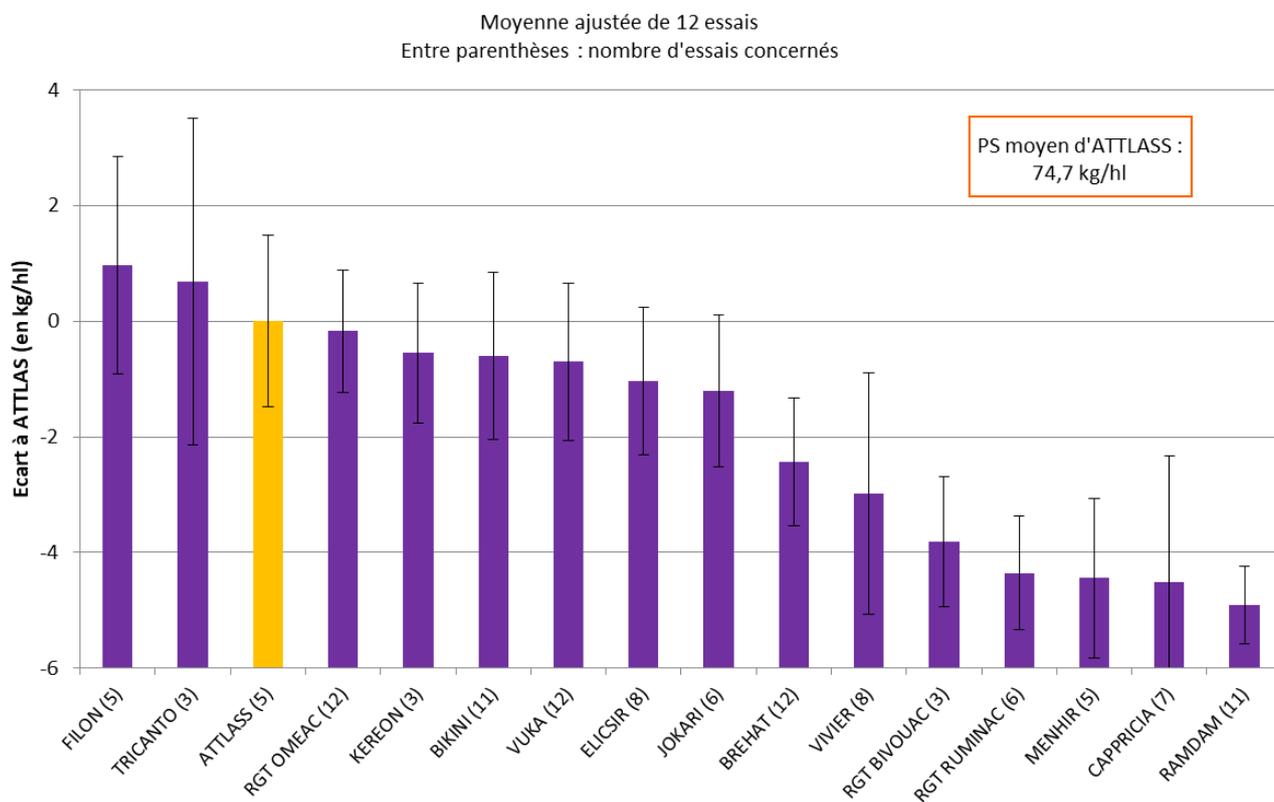


## Observations agronomiques

### Hauteur (en cm) – Récolte 2019

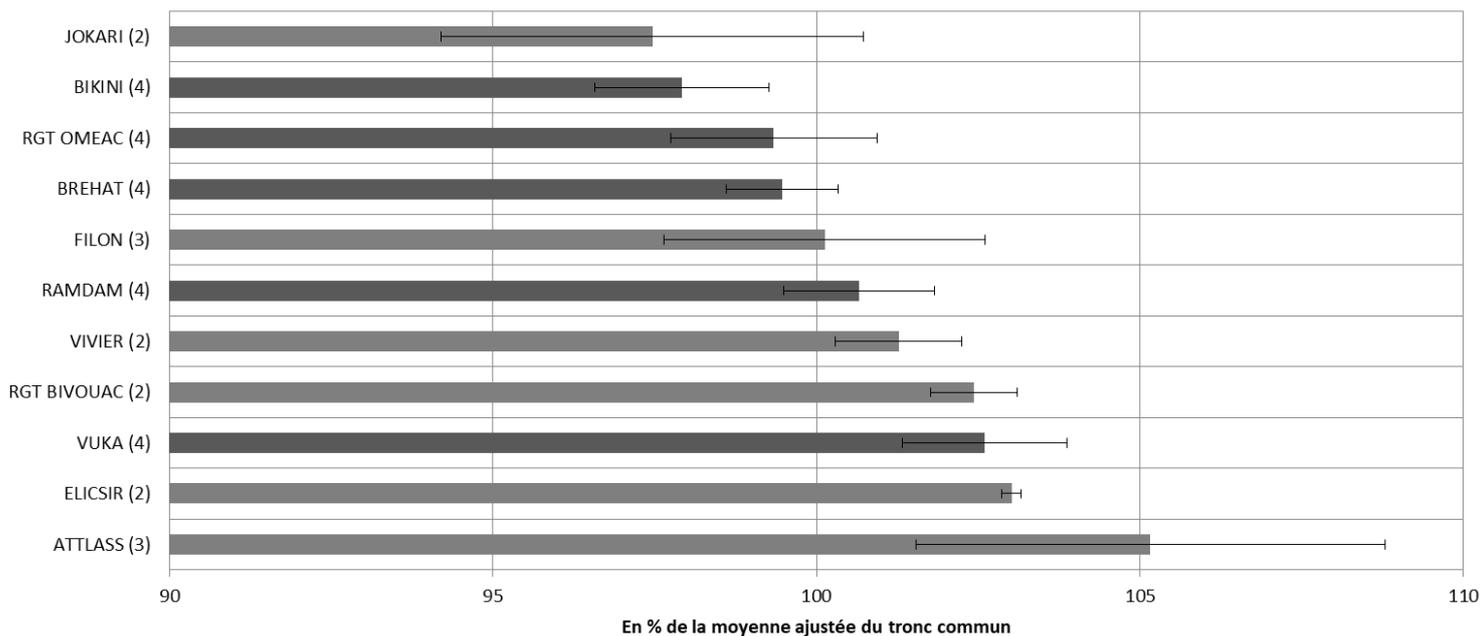


### PS (en kg/hl) – Récolte 2019



**Date d'épiaison des variétés de triticale (en% de la moyenne ajustée) – Récolte 2019**

4 essais maximum. Entre parenthèses : nombre d'essais concernés.



# Céréales à paille : quelle espèce implanter ?

Avoir des rotations longues en agriculture biologique est important. Connaître les différentes céréales à paille possibles dans la rotation l'est tout autant. En 2018-2019, deux essais multi-espèces de céréales à paille ont

été mis en place dans le Sud-Ouest (Gers et Lot et Garonne) afin d'observer le comportement des différentes céréales présentes dans les rotations et d'évaluer leurs performances au regard du débouché.

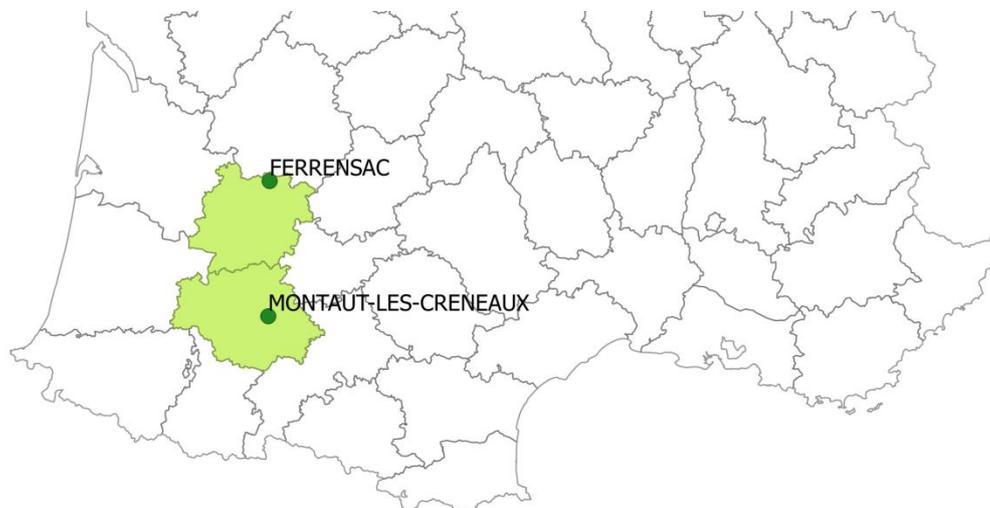
**Photos de l'essai multi-espèces de Montaut-les-Créneaux (32) – 22 mai 2019 - ARVALIS**



## PRESENTATION DES ESSAIS MULTI-ESPECES

### Localisation des essais

**Carte des essais multi-espèces (campagne 2018-2019)**



## Description des essais regroupés

### Conditions d'implantation des essais multi-espèces

Lieu d'essai	Partenaires expérimentateurs	Type de sol	Précédent	Date de semis	Reliquat azote avant hiver (horizon 0-90 cm)	Type engrais et date apport	Dose d'azote apporté	Désherbage (type et date)
Montaut les créneaux (32)	ARVALIS	Terreforts profonds	Soja	15/11/2018	60 U	PRO – début montaison (20/03/19)	60 U	Herse étrille – tallage (10/01/2019)
Ferrensac (47)	ARVALIS, CA24, CA47	Limon argileux profonds	Soja	19/11/2018	80 U	PRO – tallage et début montaison (16/01/2019 et 25/03/2019)	100 U (50 U – 50 U)	Herse étrille – fin tallage (04/03/2019)

### Espèces et variétés implantées

Espèce	Variété
Avoine blanche	SW DALGUISE
Avoine blanche	VODKA
Blé dur	SURMESUR
Blé tendre	ENERGO
Engrain	EBNERS EINKORN
Engrain	MV ALKOR IMPERIAL
Epeautre	OBERKULMER ROTKORN
Epeautre	SERENITE
Epeautre	ZOLLERNSPELZ
Orge d'hiver 6 rangs	AMISTAR
Seigle	DUKATO
Seigle hybride	KWS SERAFINO
Triticale	BIKINI
Triticale	BREHAT

## RESULTATS OBTENUS (MOYENNE DES DEUX SITES)

### Couverture du sol

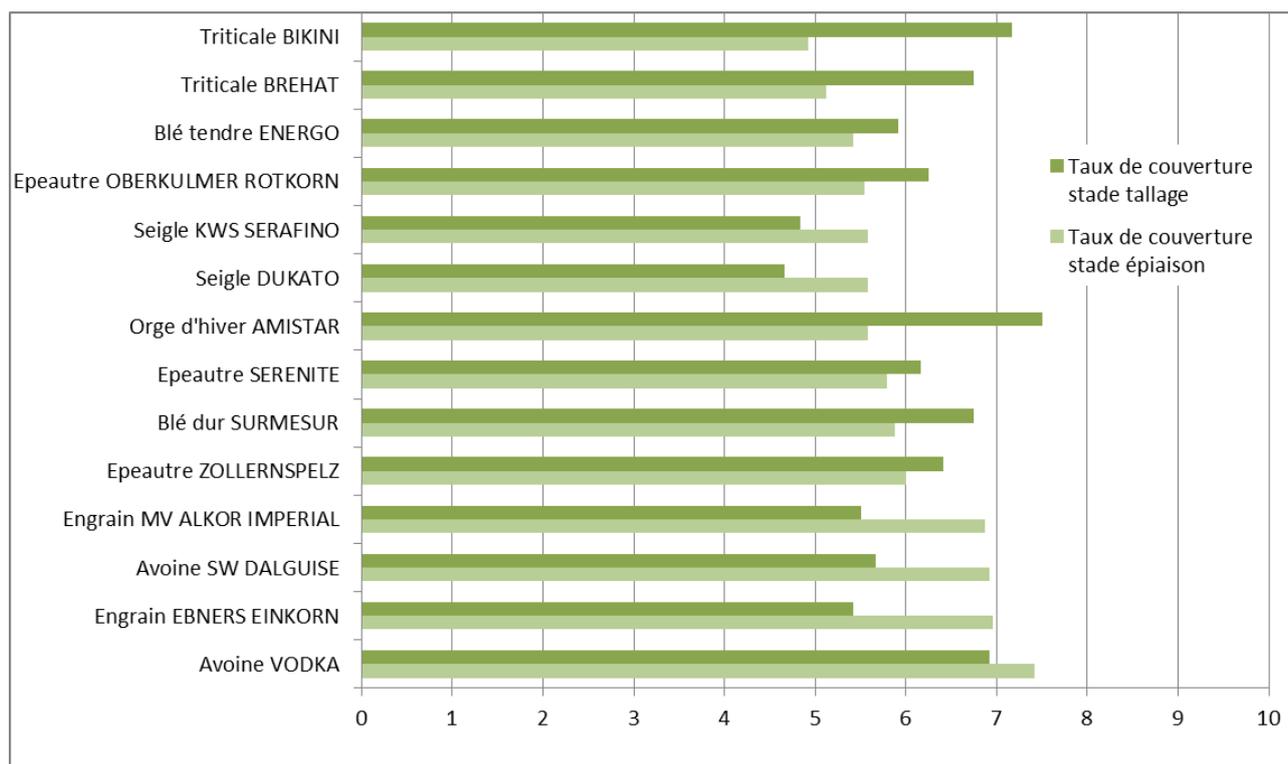
La couverture du sol est importante dans la gestion des adventices de la parcelle.

Elle est notée à deux stades : tallage et épiaison.

Au stade le plus précoce, orge et triticale ont la meilleure couverture. Le sol est relativement bien couvert en fin de période hivernale.

Lors de la montaison, des espèces comme l'avoine, l'engrain et l'épeautre ont une masse végétative qui croît de façon importante. Leur couverture lors de l'épiaison est conséquente et permet de limiter la concurrence avec les adventices.

#### Taux de couverture du sol aux stades tallage et épiaison descéréales et variétés testées



#### Photo aérienne de l'essai multi-espèces de Montaut-les-Créneaux (32) – 15 juin 2019 - ARVALIS



Epeautre ZOLLERNSELZ    Orge AMISTAR    Epeautre OBERKULMER ROTKORN    Seigle KWS SERAFINO    Epeautre SERENITE    Avoine DALGUISE

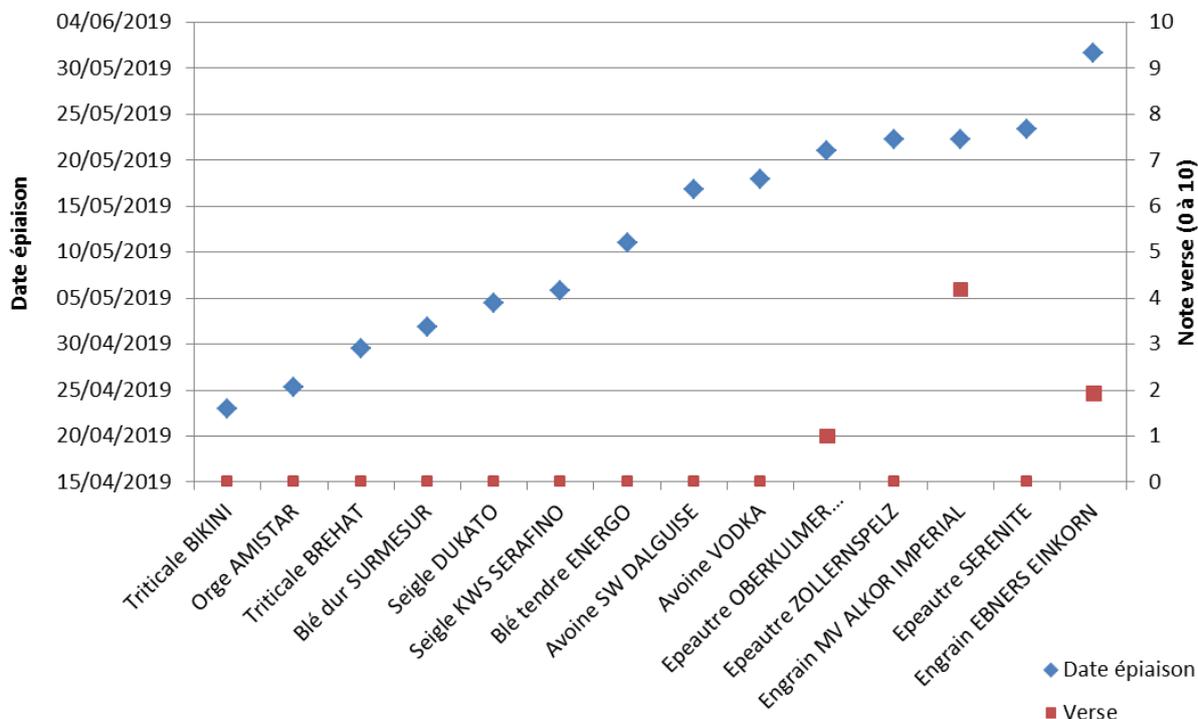
## Date d'épiaison et verse

Les dates d'épiaison ont été très étendues et sont liées aux espèces. Les triticales, orge et blé dur étaient à épiaison fin avril. Il faut attendre début mai pour voir l'épiaison des seigles et blé tendre ; mi-mai pour les avoines et fin mai pour les épeautres petits et grands. Le dernier engrain a épié début juin. Les différentes

céréales, pour une date de semis identique, ont une plage d'épiaison de près de 6 semaines.

Le fait d'avoir de l'azote en quantité importante (120 à 180 U) a provoqué une verse des espèces les plus sensibles : épeautre (1 variété sur les 3 présentes) et engrain (les 2 variétés).

### Dates d'épiaison et note de verse des céréales et variétés testées

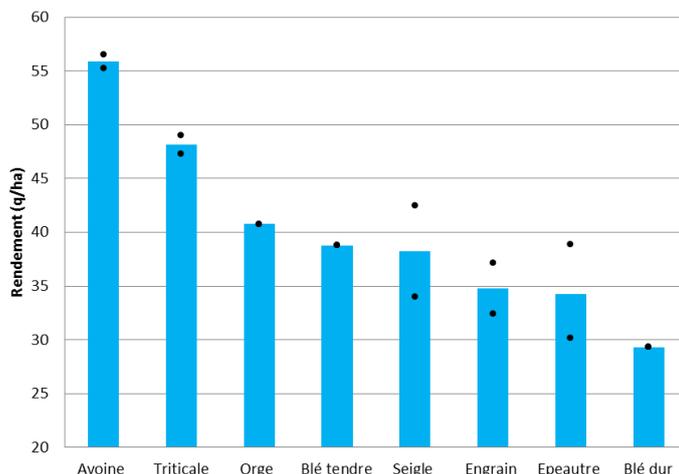


## Rendement

Concernant les rendements obtenus, l'avoine a été la plus productive sur les deux sites d'essai, suivie par les triticales, l'orge et le blé tendre. Les rendements des deux variétés d'avoine et de triticales sont proches. En seigle, les deux variétés ont des rendements éloignés avec quasiment 10 q/ha d'écart, en faveur de la variété hybride. Les dates de semis optimales des seigles sont plutôt courant octobre, ils ont été mis en difficulté avec

des dates de semis mi-novembre. Des deux variétés d'engrain, la plus précoce est la plus productive. Cela malgré une verse plus marquée. Les grands épeautres sont en fin de classement avec des différences conséquentes selon les variétés. Le blé dur ferme la marche, les conditions de l'année lui ont été défavorable dans notre secteur.

### Rendement des céréales testées



## ANALYSE DES RESULTATS ET PROSPECTIVES

### Marge brute

Lorsque l'on compare les résultats de marge brute, on obtient des classements différents, notamment en ce qui concerne l'engrain et le seigle. Toutefois, il ne faut pas s'arrêter à ces résultats. Les prix de vente sont liés à des marchés souvent réduits. Si les quantités de grains disponibles à la collecte sont plus importantes sans contrat lié, les prix risquent de chuter, et donc ces classements s'en trouveraient modifiés.

Il est important de garder en tête que hors blé tendre et blé dur, dont les débouchés en meunerie et semoulerie sont importants, toutes les autres céréales doivent être introduites dans les rotations en y associant des contrats de vente. Cela permet de garder des prix intéressants pour les producteurs.

#### Quantité de semences (kg/ha), coût de semences (€/ha) et prix de ventet (€/t) pour chaque céréales

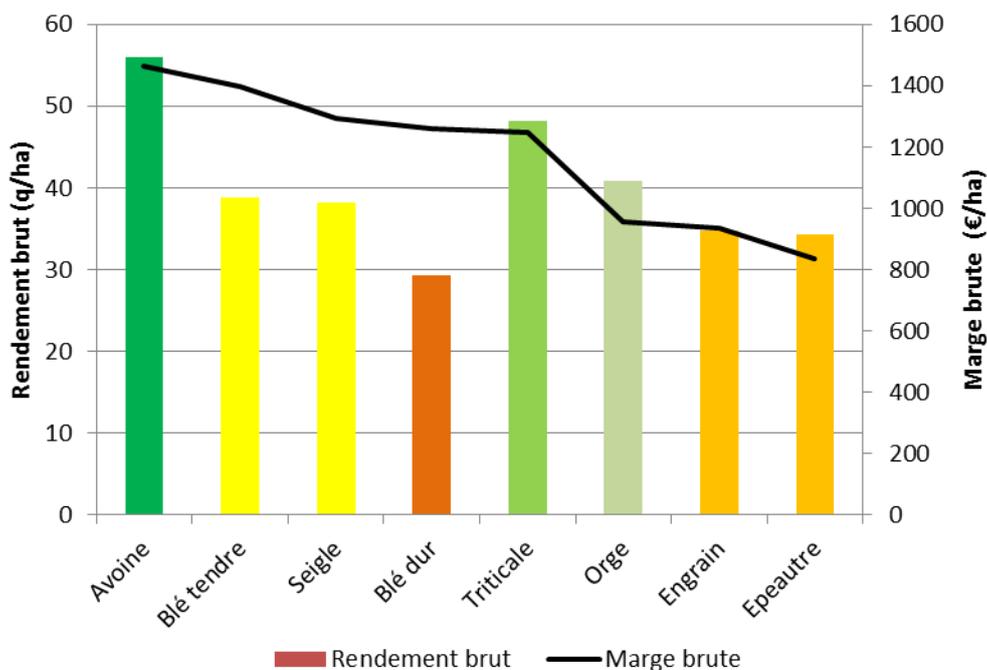
	Quantité semences (kg/ha)	Coût semences (€/ha)	Prix de ventet (€/T) 2018
Avoine	100	100	280 *
Triticale	200	196	300
Orge	188	186	280
Blé tendre	193	195	410
Seigle	120	123,6 **	370 *
Engrain	180	351	370 *
Epeautre	180	225	310 *
Blé dur	245	206	500

\* si contrat associé

\*\* prix lignée

Les prix de vente sont considérés pour des céréales aux normes, de qualité meunière pour le blé tendre et semoulière pour le blé dur.

#### Rendements bruts (q/ha) et marge brute (€/ha) des céréales à paille de l'essai



## **Poursuite des travaux**

Ces essais seront reconduits l'an prochain avec des adaptations, notamment dans le choix variétal.

Nous allons y apporter des améliorations. En effet, certains engrains sont trop tardifs et ne sont pas adaptés à nos climats. De même, nous allons choisir d'autres

variétés de blé dur et de blé tendre pour analyser leurs comportements. Le seigle ne sera pas reconduit car les dates de semis seront une fois de plus trop tardives. Enfin, nous adapterons les doses d'azote aux espèces présentes (moins sur engrain, plus sur blés) afin d'avoir une approche plus proche de la réalité terrain.

# Gestion des maladies de semences

## LA CARIE : COMMENT L'EVITER ET LA GERER ?

Un seul grain carié contient des millions de spores, qui se disséminent à la récolte sur les grains, et donc sur les futures semences. Un semis de blé provenant de semences d'un champ comportant 1 % d'épis cariés (1 % de pertes de rendement) peut développer plus de 60 % d'épis cariés. Les spores disséminées dans l'air à la faveur de la récolte vont de plus contaminer le sol, sur

plusieurs centaines de mètres - et plusieurs années -, ainsi que le matériel agricole. La prévention et la lutte contre cette maladie nécessite une forte vigilance vis-à-vis de la potentielle infection des semences (analyse sanitaire) et/ou du sol (parcelle ayant porté une récolte cariée ou à proximité d'une parcelle atteinte).

### La carie : présentation du champignon *Tilletia caries*

La carie commune du blé (*Tilletia caries* ou *Tilletia foetida*) est une maladie fongique qui touche essentiellement le **blé tendre** mais d'autres espèces s'avèrent sensibles telles que le **blé dur** et l'**épeautre**.

La carie est essentiellement transmise par la semence via des grains boutés (grains sains avec des spores de carie en surface), mais se transmet également par le sol où les spores peuvent s'y conserver 5 ans voire plus en conditions sèches.



Photo 1 : Grains cariés (à droite) et sains (à gauche)



Photos 2 et 3 : Epis cariés ébouriffés (à droite) comparés aux épis sains (à gauche)

Les plantes contaminées sont plus courtes et l'épi adopte une couleur bleutée et un aspect « ébouriffé ». Les grains malades ont quant à eux une couleur vert olive puis brune, et sont moins allongés et plus ronds que les grains sains.

La carie sporule dans les grains de blé et la **masse des spores prend la place de l'amidon**. Les grains, impropres à la consommation animale ou humaine, sont déclassés et doivent être détruits. Ces grains dégagent une odeur nauséabonde de « poisson pourri » caractéristique de la maladie, mais non systématique. En plus d'avoir produit une culture non marchande, il y a contamination de la semence et du sol par le pathogène.

Le processus de contamination est rapide : les spores contenus dans la semence et dans le sol peuvent germer en même temps que le blé et donner naissance

à un mycélium qui va pénétrer la plantule, progresser asymptotiquement jusqu'à l'épiaison, pour finalement s'introduire dans les grains où il va sporuler. Plus les conditions de levées sont lentes (sol motteux, températures froides, ...), plus la carie a le temps de s'implanter.

La virulence de la propagation est importante : **un grain carié contient entre 4 et 9 millions de spores**, et la contamination d'un grain sain se fait à partir de 30/40 spores.

Un essai conduit par ARVALIS il y a quelques années montre que si l'année N la contamination est évaluée à 1q sur la parcelle, l'année suivante elle monte à 60q avec la semence issue de l'année précédente.

## Contrôler la carie

Un principe de base est l'observation, pour éviter au maximum de se laisser surprendre. En culture, dès l'épiaison (coloration bleue-verdâtre, glauque, de l'épi, aspect ébouriffé), puis à la récolte (possible odeur nauséabonde et nuages de spores en cas de fortes contaminations). Il faut aussi être attentif à la qualité des semences, en procédant à des analyses en cas de doute.

La carie étant difficile à repérer à l'œil, il est en effet fortement recommandé de procéder à des analyses en laboratoire, qui se font sur des échantillons de 50g (attention à multiplier les points de prélèvement pour l'échantillonnage, pour être le plus représentatif possible).

Une rotation diversifiée permet de diminuer le risque carie, en limitant le retour de céréales sensibles. L'avoine, l'orge sont résistantes, le seigle très peu sensible. Le triticale n'a jamais été détecté sensible à la carie dans les essais menés en France, mais des cas ont été rapportés en Europe, certainement en présence de races de carie spécifiques. Le blé tendre, l'épeautre, l'engrain (petit épeautre) sont par contre des espèces très sensibles à la carie, à éviter sur une parcelle réputée contaminée (au minimum 5 ans, en restant très attentif).

## Traitement des semences

Il n'existe aucune méthode de lutte curative en végétation contre la carie commune. Vis-à-vis de la transmission par les semences, la meilleure défense est le renouvellement des semences. Par précaution, surtout en cas de suspicion de carie, mais aussi simplement en prévention, il est indispensable de recourir à des traitements de semences efficaces et de les utiliser à bon escient pour éviter de déployer cette maladie très préjudiciable.

Différentes spécialités, utilisables en agriculture biologique, offrent ainsi une bonne protection, c'est le

cas de Copseed et du vinaigre, (cf. figure ci-dessous). Une troisième spécialité, le CERALL, offre aussi de bons niveaux d'efficacité, néanmoins parfois variable, en lien avec les conditions de conservation du produit (à base d'une bactérie).

La résistance variétale du blé tendre est actuellement travaillée par des sélectionneurs au niveau européen. La caractérisation des variétés inscrites au catalogue et utilisées en AB s'organise entre l'ITAB, ARVALIS et le GEVES. Les prochaines éditions devraient s'enrichir de recommandations en la matière. Le levier variétal, en complément des autres leviers, est en effet intéressant à mobiliser en cas de parcelle au sol réputé contaminé.

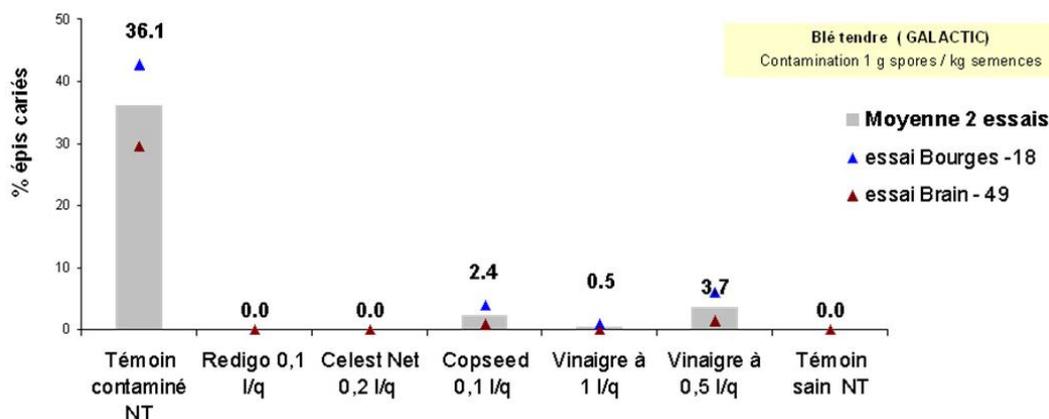
Au semis, favoriser une levée rapide du blé permet d'écourter la période où la plantule de blé peut être contaminée par la germination de la spore de carie. A la récolte, retarder le labour favorise l'épuisement du stock de spores éventuellement issues de la récolte, tombées au sol (une fois enfouies dans le sol, elles peuvent par contre résister des années).

A la récolte, en cas de suspicion de carie, récolter en dernier ou purger la moissonneuse avec une culture résistante. Nettoyer ensuite les matériels de récolte et de triage, les silos. Si la contamination est élevée, le brûlage de la parcelle est souhaitable, avec une autorisation préfectorale.

En cas de récolte visant une utilisation en semences de ferme, moissonner après un lot de consommation sain, surtout si la provenance du matériel de récolte est incertaine.

Si le renouvellement des semences n'est pas possible, il est recommandé de ne pas aller au-delà d'une contamination initiale de 50 spores par grain (soit environ 1000 spores par g), détectable uniquement par analyse (recommandations du programme européen Liveseed, 2019).

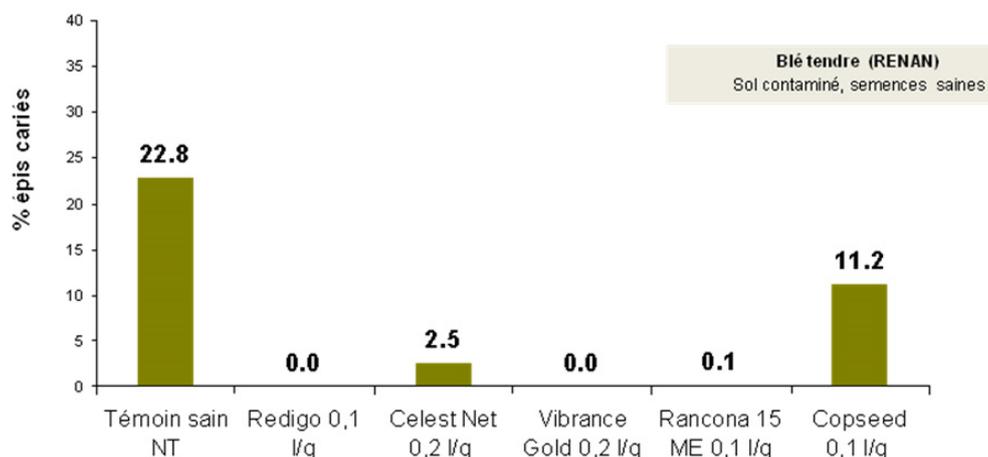
### Bilan de deux essais de lutte contre la carie (ARVALIS et FNAMS, 2017), semences contaminées



Le vinaigre, substance de base autorisée à 1 l/q (à diluer dans de l'eau 1 l/1 l), affiche une bonne efficacité vis-à-vis de semences contaminées par la carie. Dans le cadre d'essais ARVALIS à forte contamination, il permet une réduction importante du risque, bien que non totale. Cette désinfection des semences ne pourra pas lutter contre les spores de carie présentes dans le sol. Le

traitement de semences Copseed (sulfate de cuivre tribasique), également autorisé en AB, montre une performance proche de celle du vinaigre vis-à-vis de la contamination des semences. Son efficacité est très faible face à une contamination du sol (cf. figure ci-dessous).

### Essai de lutte contre la carie commune, sol contaminé (Bretenières (21)) (ARVALIS, 2016)



En savoir plus sur la carie commune en AB : <http://www.itab.asso.fr/activites/gestiondelacarie.php>

## TRAITEMENTS DE SEMENCES FONGICIDES UTILISABLES EN AB

Spécialités	Dose l/q	Substances actives	CARIE	FUSARIOSES		PIETIN ECHAU-DAGE	ERGOT
				<i>F. graminearum</i>	<i>Microdochium spp.</i>		
CERALL	1	<i>Pseudomonas chlororaphis</i> MA342	■	■	■	▲	▲
COPSEED	0,1	Sulfate de cuivre tribasique 190 g/l	■	▲	▲	▲	▲
Vinaigre (1)	1,0	au maximum 10% d'acide acétique	■	■	■	■	■

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

Efficacité : ■ Bonne ■ Moyenne ■ Faible ■ Absence ~ : à confirmer □ Manque d'informations

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

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

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2019

La farine de moutarde est aussi autorisée en AB en substance de base. Peu de recul existant sur son efficacité, nous ne la recommandons pas actuellement en usage carie.

La thérapie thermique montre des niveaux d'efficacité intéressants, mais elle n'est pas encore pratiquée en France (disponibilité du matériel ad hoc).

# Gestion des adventices : la prévention avant tout !

En grandes cultures bio, la gestion des adventices passe avant tout par une lutte préventive. La rotation est le pilier de cette gestion, notamment grâce à l'introduction de cultures dites « nettoyantes » comme la

luzerne et à la diversité des cultures. En fonction de la flore présente, d'autres techniques sont à mettre en œuvre.

## LA GESTION DES ADVENTICES UNE PRIORITE DES SYSTEMES DE GRANDES CULTURES BIO

L'impact direct des adventices sur les productions est difficile à quantifier en agriculture biologique du fait de l'existence d'autres facteurs limitants les rendements. Une mauvaise maîtrise des adventices aboutira à des

apports azotés mal valorisés, une récolte plus difficile, des taux d'impuretés plus élevés, une obligation de triage et une augmentation du stock grainier.

## MIEUX VAUT UNE FLORE DIVERSIFIEE QUE SPECIALISEE !

Une conversion en bio se traduit très rapidement par une modification de la flore. Les rotations pratiquées, notamment dans la moitié nord de la France, provoquent une diversification de la flore. Une flore variée avec un nombre d'individus contenu par espèce sera d'autant plus facile à gérer. La présence de graminées nitrophiles

(ray-grass, vulpin) diminue en lien avec la succession des cultures et les teneurs en azote plus faibles des sols.

Les adventices les plus problématiques en bio sont généralement les vivaces (chardon, rumex) et la folle-avoine.

## MIEUX VAUT PREVENIR QU'INTERVENIR !

La gestion des adventices en bio ne se restreint pas au désherbage mécanique mais passe par la mise en œuvre de nombreux leviers agronomiques. Ces leviers visent tous à perturber le cycle des adventices et minimiser leurs présences en cultures.

Une stratégie performante passe par un raisonnement à la parcelle, en prenant en compte les principales espèces de mauvaises herbes et leur niveau d'infestation, le type de sol, la rotation des cultures, le travail du sol, ....

La destruction de toutes les levées avant l'implantation de la culture afin de semer sur un sol indemne de mauvaises herbes est un préalable indispensable pour la réussite du désherbage. Des adventices développées

le jour du semis seront très compétitives vis-à-vis de la culture mise en place et limiteront l'efficacité des passages mécaniques ultérieurs.

Conseil aux producteurs en conversion avec des problèmes de gestion des adventices :

Pour les parcelles les plus infestées (dont la maîtrise était déjà difficile avec de la chimie), il est recommandé, au cours des premières années, d'implanter des cultures dites « nettoyantes » (luzerne...) et de s'abstenir d'apporter des engrais organiques riches en azote. une présence d'adventices importante limitera de toute manière la rentabilité des apports d'azote.

# Gérer les adventices en bio : combiner le meilleur des techniques

## PREVENIR

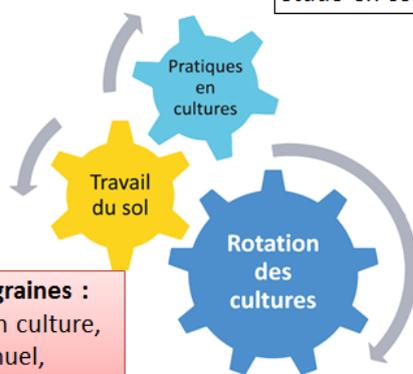
### Limiter la présence d'adventices:

- Utiliser des semences « propres »
- Perturber le cycle des adventices par l'implantation de cultures ayant des périodes de semis différentes. Alternance Hiver/Printemps
- Pouvoir étouffant des cultures ou associations, introduction de cultures pluriannuelles
- Travail du sol (labour, faux-semis...)
- Fertilisation azotée adaptée

### Diminuer les organes souterrains des vivaces :

Epuisement par travail du sol

Couverts en interculture bien implantés : effet neutre *a priori* sur les adventices annuelles – étude en cours



### Limiter la production de graines :

Désherbage mécanique en culture, écimage, désherbage manuel, broyage des zones infestées

### Limiter le retour des graines au sol :

Récolte de la menue paille, nettoyage de la moissonneuse batteuse entre parcelles

### En cas de mauvaise maîtrise :

Labour, mise en place d'une culture ou association «nettoyante» : étouffante et/ou facile à désherber

## GERER

ARVALIS  
Institut du végétal

## LES LEVIERS PREVENTIFS

### Le faux-semis

Il correspond à un travail du sol superficiel, émiétté et rappuyé réalisé en fin d'été ou début d'automne dans l'objectif de déclencher des levées d'adventices avant l'installation de la culture. Le faux-semis ne fonctionnera que sur des espèces dont la période préférentielle de levée est concomitante et son efficacité est conditionnée par une humidité du sol suffisante pour assurer la germination des semences.

Sur des parcelles très infestées, plusieurs faux semis peuvent être nécessaires pour réduire significativement la quantité d'adventices qui lèveront dans la culture.

La destruction de toutes les levées avant l'implantation de la culture afin de semer sur un sol indemne de mauvaises herbes est un préalable indispensable pour la réussite du désherbage.

### Le décalage de la date de semis

Il permet d'amplifier l'efficacité du faux-semis. En effet, les semis précoces sont fréquemment plus favorables à de plus fortes infestations en adventices.

## L'allongement de la rotation

Comparativement à une rotation courte, la diversification de la succession culturale, en alternant les types de cultures, les périodes de semis et les stratégies de lutte permettent de ralentir la progression de certaines espèces.

## L'alternance des cultures

Pour gérer les fortes populations d'adventices, insérer sur une période de deux ans des cultures en contre saison des adventices majoritairement présentes. Lorsqu'on a une flore adventice estivale, installer successivement deux cultures d'hiver aura un impact fort sur les adventices d'été.

## Le labour

En retournant les horizons travaillés, il enfouit en profondeur les graines d'adventices récemment produites. De ce fait, la réalisation ponctuelle du labour ( $\geq 1$  fois tous les 3 ou 4 ans) est un levier très efficace

pour limiter la pression de graminées dont le taux annuel de décroissance du stock semencier est élevé (bromes, ray-grass, vulpin, ...).

Attention la folle-avoine est insensible à cette technique de par sa capacité à germer en profondeur.

## Choix des espèces

Parmi les cultures de la rotation, préférez les espèces qui couvrent le sol rapidement et durablement afin de concurrencer les adventices pour la lumière et l'eau.

## Choix des variétés de blé tendre

Les variétés de blé tendre présentent des pouvoirs couvrants variables. Si aucune intervention mécanique n'est prévue, il conviendra de choisir des variétés couvrantes très précocement.

### Leviers agronomiques : Choisir la meilleure combinaison de levier en fonction de la flore à gérer

	Rotation diversifiée	Déchaumages/déstockage d'été	Faux-semis (avant semis de culture suivante)		Décalage de la date de semis (sauf colza)	Labour occasionnel
Panic pied de coq	■	■			■	■
Agrostis	■	■			■	■
Bromes	■	■			■	■
Folle avoine	■	■			■	■
Ray-grass	■	■			■	■
Vulpin	■	■	avant céréales	avant colza	■	■
Chénopode	■	■			■	■
Coquelicot	■	■			■	■
Datura stramoine	■	■			■	■
Géraniums	■	■	avant céréales	avant colza	■	■
Matricaires	■	■			■	■
Mercuriale annuelle	■	■			■	■
Sanve ou moutarde	■	■			■	■
Séneçon vulgaire	■	■			■	■
Stellaire	■	■			■	■
Veronique F.D.L	■	■			■	■
Véronique de Perse	■	■			■	■

- Efficacité nulle ou technique non pertinente
- Efficacité insuffisante ou très aléatoire
- Efficacité moyenne ou irrégulière
- Efficacité bonne

Source : Note commune GISHPEE 2018.fr

## LE DESHERBAGE MECANIQUE

La réussite du désherbage mécanique passe par une bonne connaissance du matériel : les conditions d'utilisation optimales, les réglages, les complémentarités...A chaque type de sol, à chaque culture, ses techniques. Aujourd'hui, il existe plusieurs types d'outils : herse étrille, houe rotative, roto étrille, bineuses... Les bineuses avec guidage sont devenues incontournables. Si elles impliquent un semis en ligne, elles offrent une plus grande souplesse d'utilisation (contrôle des adventices plus développées) et un confort

à l'intervenant. Leur intervention étant limitée à l'inter-rang, il est indispensable de compléter leur action par d'autres leviers.

L'efficacité d'un outil va dépendre du type de sol, de la nature et du stade des adventices et du climat. Les conditions de passage à rechercher sont : un sol ressuyé, non gelé, pas trop sec et des pluies qui doivent être nulles ou très faibles le jour du passage et si possible durant les 2 à 4 jours suivants.

Conseil aux producteurs en conversion avec des problèmes de gestion des adventices :

Le désherbage mécanique est généralement une nouveauté. Deux ou trois ans sont souvent nécessaires pour maîtriser au mieux ces nouveaux outils : bineuse à plus ou moins grands écartements, herse étrille, houe rotative, roto-étrille...Profitez de toutes les opportunités pour intervenir. Comme pour tout travail du sol, nous vous conseillons de regarder le résultat obtenu après une dizaine de mètres.

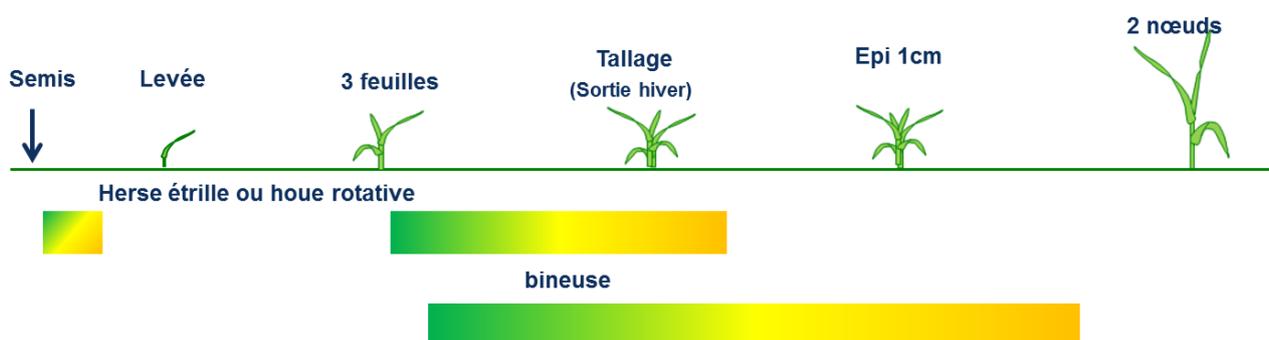
### Des efficacités dépendantes de la nature des adventices. Source : Note commune GISHPEE 2018.fr

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

### Des efficacités dépendantes des stades des adventices. Source : Note commune GISHPEE 2018.fr

stade adventices	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse*
Fil blanc (germination)	++	++	++
Cotylédons	++	++	++
1 Feuille	++	++	++
2 Feuilles	+	-	
3 Feuilles	-	-	
4F à 6F	0	0	+
>6F	0	0	0

### Stades de passage optimaux pour le désherbage mécanique sur céréales à paille d'hiver



# Gestion d'un couvert permanent vivant en AB

ARVALIS – Institut du végétal s'associe avec Eco-Mulch, concepteur-constructeur de machines agricoles, pour faciliter la gestion de la technique des couverts permanents vivants.

Impliqué sur l'utilisation de la technique des couverts permanents dont il a démontré l'intérêt, ARVALIS s'attache aujourd'hui au transfert de cette solution

auprès des agriculteurs grâce à un travail engagé avec la société Eco-Mulch.

Ainsi, en testant des solutions techniques permettant la gestion de ce nouveau mode de production dont les résultats confirment cette année encore son intérêt, ARVALIS et Eco-Mulch valident un accessoire supplémentaire pour l'outil innovant Gaïa.

## LE BIO A SES CONTRAINTES

L'agriculture biologique est un mode de production qui a recours à des pratiques culturales et d'élevage qui s'appuient sur les équilibres et régulations naturels. De fait elle exclut l'usage des produits chimiques de

synthèse, et limite l'emploi d'intrants. Cependant, elle n'en reste pas moins exposée à des facteurs limitants tels que les adventices et la disponibilité de l'azote.

### Principaux facteurs limitants en AB

#### Maîtriser les adventices

Le principal facteur limitant la production en agriculture biologique est la maîtrise des adventices. En effet, les adventices désignées « mauvaises herbes » autrefois, sont les plantes concurrentes des cultures, vis-à-vis de la lumière, des éléments minéraux et de l'eau. Cependant, elles pourraient avoir des effets positifs en favorisant notamment l'augmentation de la biodiversité. Par ailleurs, certaines plantes adventices permettent de limiter le tassement des sols, quand d'autres sont indicatrices de la qualité des sols, etc. De fait, l'objectif n'est pas d'éradiquer les adventices, mais de maîtriser leur développement afin de limiter leur concurrence sur les cultures. Ainsi, en agriculture biologique il est impératif d'intégrer la gestion et le contrôle des adventices aux itinéraires techniques.

#### Gérer l'azote

En agriculture biologique, l'enjeu est d'utiliser au mieux les processus naturels pour apporter de l'azote aux cultures grâce à la fixation de l'azote de l'air par les légumineuses, le piégeage de l'azote en inter-culture par les couverts végétaux, etc. Car les disponibilités en fertilisants organiques vont diminuer, notamment par le changement de réglementation sur les effluents des élevages et le développement des surfaces certifiées en AB. Ainsi, les couvertures permanentes et vivantes des sols dans les systèmes de grandes cultures biologiques sans élevage, où les possibilités d'apporter des produits organiques sont limitées, vont s'imposer.

## LE COUVERT VEGETAL PERMANENT AU BANC D'ESSAI

### L'interligne : une gestion difficile

Un grand nombre d'agriculteurs bio sont intéressés par les couverts végétaux permanents. Cependant, peu d'entre-deux osent pratiquer cette technique par manque de référence et surtout parce que les moyens de

contrôle d'un couvert végétal permanent ne sont pas satisfaisants, ils craignent donc que celui-ci prenne le dessus sur la culture, comme c'est souvent le cas en deuxième année.

### Une nouvelle approche de la maîtrise du couvert végétal en agriculture biologique

Le guidage des outils apporte une solution nouvelle et efficace pour relever le défi de la maîtrise d'un couvert végétal. Dans une parcelle implantée avec un couvert de luzerne semé à un écartement de 30 cm sous un tournesol semé à 60 cm à l'aide d'un tracteur équipé d'un autoguidage GPS RTK, il est possible de biner le

tournesol avec un outil adapté tout en préservant la luzerne. Un dispositif similaire sur une expérimentation réalisée à Lisle-sur-Tarn en 2016 par Arvalis a permis de réaliser un rendement de 12 quintaux/ha de tournesol.

L'automne suivant, il est possible de semer un blé à 30 cm d'écartement entre les rangs de la luzerne grâce au tracteur RTK.

Ensuite, un premier broyage de la luzerne est effectué au printemps suivant afin de limiter la concurrence de la

luzerne et des adventices sur le blé et d'apporter de l'azote. Ce broyage permet également de réaliser un mulch entre les rangs qui limite l'évaporation et la levée des adventices.

## Les bons rendements du blé avec un couvert végétal maîtrisé

Une expérimentation réalisée dans le Tarn avait montré les résultats encourageants d'un couvert végétal maîtrisé par des broyages précoces avec des rendements de blé de 13,7 quintaux/ha et des teneurs en protéines de 12 %. La parcelle sans couvert a produit 15,5 quintaux/ha de blé avec des teneurs en protéines de 11,50%. La récolte de blé dans la parcelle avec un couvert végétal non maîtrisé est faible avec 8,8 quintaux/ha et des teneurs en protéines de 12,80%. Les essais réalisés en 2018 montreront l'efficacité des broyages interlignes précoces sur les rendements de la culture.

En 2019, les tests réalisés sur blé tendre et blé dur avec le broyeur conçu par Eco-Mulch confirmeront ces résultats (voir tableaux ci-dessous).

Après la récolte du blé, l'intérêt est de laisser se développer la luzerne en inter-culture pour son effet nettoyant et sa capacité à fixer l'azote.

Ensuite, un broyage est réalisé juste avant le semis de la culture suivante de la rotation, en semis direct ou strip till (colza, maïs, tournesol, céréales, etc.), entre les rangs de la luzerne (tous les rangs à 30 cm ou 1 rang sur 2 pour obtenir 60 cm d'écartement). Et ainsi de suite sur autant d'années que la luzerne apporte ses services agronomiques.

### Rendements et teneurs en protéines de blé tendre sous couvert de luzerne permanent (Résultats 2018 – Tarn)

Modalités	Rendements du blé (q/ha)	Teneurs en protéine (%)
Pas de maîtrise de la luzerne	0	/
2 coupes tardives	19.4	14.2
2 coupes précoces	24.3	14.2
3 coupes	26.6	13.9

### Rendements et teneurs en protéines de blés sous couvert de luzerne permanent (Résultats 2019 – Tarn)

Modalités	Rendements (q/ha)	Teneurs en protéine (%)	PS
1- Blé tendre - Variété Métropolis	40	11.2	80.6
2 - Blé dur - Variété L1823	32	13.3	82.6

## GAÏA EQUIPE DE BROYEURS INTERLIGNE REpond AUX ENJEUX AGRO-ECOLOGIQUES

L'expérimentation mise en place par ARVALIS - Institut du végétal avec Eco-Mulch a permis de cumuler des compétences en agronomie pour l'évaluation de la technique des couverts végétaux permanents et vivants, et en machinisme pour la conception, puis la fabrication du broyeur interligne.

### Le concept Gaïa intègre le broyeur interligne

Pour Etienne Bazin et Jean-Charles Renaudat, co-gérants de la société Eco-Mulch créée il y a 22 ans et installée dans le Loiret, l'idée de départ était de proposer une tondeuse qui permettait de broyer les adventices dans l'interligne des cultures. Mais le projet d'Arvalis était plutôt orienté vers la conception d'une machine permettant de détruire ou maîtriser une culture de service. Gaïa d'Eco-Mulch est une poutre centrale équipée de dix parallélogrammes sur lesquels on peut

Grâce à cette combinaison entre le machinisme, le numérique et l'agronomie, il est possible aujourd'hui de proposer des systèmes de productions très novateur pour l'agriculture biologique.

inter-changer rapidement différents outils afin de réaliser des semis à dents, des semis de précision, des semis à disques, mais également des incorporations d'engrais localisé, des destructions mécaniques d'interlignes, etc. Contrairement aux machines traditionnelles, la géométrie du tracteur et de la machine est constante, ce qui facilite considérablement le guidage ainsi que le suivi des rangs.

### Broyeur interligne à l'essai monté sur la poutre Gaïa d'Eco-Mulch



## INTERVIEW DE REGIS HELIAS

Régis Hélias, ingénieur régional et co-animateur filière agriculture biologique France chez ARVALIS - Institut du végétal - station expérimentale de Montans dans le Tarn en région Occitanie.

« **La technologie associée à l'agronomie nous permet de proposer une solution innovante qui lève les freins à la conduite de semis sous couverts en AB.** »

### Par quel biais vous êtes-vous intéressé aux couverts permanents vivants ?

Il faut tout d'abord préciser qu'il y a une demande pour les couverts végétaux permanents et vivants en agriculture biologique. Cependant, cela exige de réunir un certain nombre de compétences afin de résoudre les problèmes posés par cette technique. Mon vécu chez Arvalis m'a permis d'acquérir de l'expérience, notamment au travers des essais que j'ai réalisés depuis

25 ans en agriculture biologique, et plus récemment sur l'agriculture de précision avec les outils de guidage, etc. Cela m'a beaucoup aidé dans la recherche et l'apport de solutions pour cette technique.

### **En quoi cela consiste-t-il ?**

Il s'agit de faire cohabiter des espèces dans un espace en semant par exemple de la luzerne avec un écartement de 30 cm grâce à un GPS. Puis on plante une culture d'intérêt comme du blé par exemple.

On peut ainsi planter dans une même parcelle une légumineuse et une céréale en les séparant dans l'espace, c'est-à-dire en créant des rangs de l'une et de l'autre espèce, en alternance. Lorsqu'on sème ainsi avec un écartement de 30 cm, on obtient au final des rangs tous les 15 cm qui alternent l'une et l'autre espèce. Dès lors que l'on a séparé les deux espèces dans l'espace, on peut intervenir sur l'une en préservant l'autre, par exemple en broyant la luzerne.

Sur le plan agronomique, nous démontrons la faisabilité de cette technique avec les résultats intéressants obtenus sur 3 ans dans nos essais.

### **Quels sont les effets d'un couvert végétal réalisé avec une légumineuse comme la luzerne ?**

Un couvert permanent avec de la luzerne permet non seulement de garantir l'apport d'azote, mais aussi la maîtrise de l'enherbement. Car le problème en bio, c'est aussi la gestion des adventices. La luzerne apporte de l'azote car elle a des nodosités et un enracinement très profond. Elle facilite aussi la restitution de phosphore et de potassium dans les horizons de surface. On stocke également du carbone que l'on restitue au sol. On peut conserver la luzerne plusieurs années. Tant qu'elle nous apporte son service, on la conserve (jusqu'à 3 ans ou plus). Cependant, on ne peut pas imaginer de faire ça sur toute une exploitation car cela pourrait induire des conséquences parasitaires : c'est donc dans le cadre d'une rotation qu'il faut l'envisager.

### **Justement quelles sont les ressources en azote pour le bio ?**

Les ressources en azote utilisables en bio vont se raréfier du fait de l'augmentation des surfaces cultivées et de l'évolution de la réglementation sur les engrais azotés autorisés en bio.

En effet, la réglementation s'agissant des engrais issus d'élevages industriels s'est durcie, la majorité des effluents d'élevage d'animaux en cage seront interdits

en bio, il faut donc trouver d'autres solutions. Dans ce cas-là, les légumineuses sont une alternative car elles sont une source d'apport d'azote. Cela étant, on ne peut pas tout miser sur elles.

### **Y-a-t-il d'autres effets positifs dans le couvert végétal ?**

Le couvert végétal favorise aussi la biodiversité. Il permet de limiter l'érosion induite par le travail du sol et de couvrir le sol. En effet, lorsque le blé est récolté, la luzerne reprend rapidement sa place dans la ligne. De fait, la couverture du sol permet de concurrencer les adventices. Lorsque notre inter-culture a fait son travail, on peut ré-intervenir pour planter une autre culture entre les rangs de luzerne grâce au GPS RTK, par exemple un colza, un maïs ou un tournesol.

Cependant, il est difficile de conseiller le concept du couvert végétal vivant et permanent sans l'appréhension de le voir supplanter la culture d'intérêt. D'où l'idée de bien séparer les espèces dans l'espace à l'aide d'une technologie adaptée. Mais pour ce faire, nous manquons d'outils spécifiques.

### **Comment avez-vous trouvé LA solution technologique pour gérer un couvert végétal ?**

Comme je l'ai dit précédemment, nous connaissons les effets positifs des couverts végétaux vivants mais c'est compliqué ! On ne peut pas les conseiller, car les risques d'échecs sont importants si on n'applique pas la technique que l'on propose aujourd'hui. Le risque d'échec, c'est que le couvert végétal domine la culture. En combinant le guidage et l'intérêt des couverts végétaux, il faut trouver une synergie afin que l'un rende service à l'autre.

Notre problème était de trouver un outil capable de réaliser le broyage dans l'interligne. Le semoir, le guidage RTK, la combinaison d'espèce sur le terrain, etc., tout cela existait déjà. Mais il nous fallait un outil nouveau pour combiner toutes ces opérations. J'ai donc fait « un appel au peuple » et Eco-Mulch a répondu présent avec son concept de porte-outil Gaïa. De fait, on peut trouver aujourd'hui de multiples avantages à la technique du couvert végétal en imaginant des systèmes de culture qui réduisent le parc matériel. Cela permet d'optimiser le poste matériel qui représente une des premières charges d'exploitation.

Dans tous les cas, on peut affirmer que la technologie associée à l'agronomie nous a permis de réinventer la nature pour garder sa fonction nourricière à l'agriculture. Avec le concept Gaïa, la gestion des couverts végétaux vivants s'inscrit dans une première mondiale.

**ARVALIS**  
Institut du végétal

3 rue Joseph et Marie Hackin  
75116 Paris  
Tél. 01 44 31 10 00  
Fax 01 44 31 10 10  
[www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)

Membre de :



Partenaire technique **ACTIA**