

RESULTATS D'EXPERIMENTATIONS ET DE SUIVIS TECHNIQUES EN
AGRICULTURE BIOLOGIQUE - **CAMPAGNE 2016/2017**

GRANDES CULTURES



«ÉVALUATION DE VARIETES ET DE LIGNEES DE BLE TENDRE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE»

Maître d'œuvre :  **INRA**
SCIENCE & IMPACT

Partenaire : 
Institut Technique de
l'Agriculture Biologique

Avec le soutien de :





Les essais dont fait l'objet cet article ont été réalisés dans le cadre du programme régional de recherche – expérimentation en Agriculture Biologique financé par le Conseil Régional de Bretagne et le Conseil Départemental d'Ille-et-Vilaine et coordonné dans le cadre de la CIRAB, Commission Interprofessionnelle de Recherche en Agriculture Biologique animée par Initiative Bio Bretagne (IBB).

Si vous souhaitez participer aux Commissions Techniques « *Grandes cultures biologiques* » animées par IBB dans le cadre de la CIRAB afin de faire part de vos besoins techniques, proposer des actions de recherche ou simplement suivre ces dernières, n'hésitez pas à nous en faire part.

Médulline TERRIER
Coordinatrice
Recherche appliquée
Tél : 02 99 54 03 33

2, Square René Cassin – Immeuble Les Galaxies- 35700 RENNES
Tél : 02 99 54 03 23
contact@bio-bretagne-ibb.fr
www.bio-bretagne-ibb.fr

« EVALUATION DE VARIETES ET DE LIGNEES DE BLE TENDRE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE CAMPAGNE 2016-17 »

Maître d'œuvre : INRA Rennes – Le Rheu UMR IGEPP, équipe MVI

Partenaires : ITAB, INRA Clermont-Ferrand

Durée du programme : 16^{ème} année du programme, 2002-2017

Article rédigé par Bernard Rolland

Contexte des recherches et enjeux de l'action

L'équipe MVI de l'UMR IGEPP de l'INRA de Rennes réalise des croisements pour créer de la variabilité génétique dans laquelle sélectionner des lignées de blé tendre pour les systèmes économes en intrants chimiques, dont l'agriculture biologique (AB). L'équipe conduit au GAEC de la Mandardière, depuis 18 ans, des essais d'évaluation des performances de variétés de blé tendre récentes (françaises et étrangères) en partenariat avec l'ITAB. Conjointement, à partir de la génération F7 (7^e année après le croisement), des essais de sélection des lignées INRA repérées préalablement pour l'AB lors des premières étapes du processus de sélection en conditions d'intrants fortement réduits (ni fongicide, ni régulateur, ni insecticide, semences non traitées ; herbicide et de 0 à 70 unités d'azote minéral) sont emblavés pour évaluer le comportement en conditions AB en azote plus limitant et, parfois, en présence d'adventices (figure 1). Depuis leur première mise en place en 2001, la part des essais en AB a considérablement augmenté dans le programme INRA, passant de 250 microparcelles en 2003 à plus de 800 pour la campagne 2016/2017.

Objectifs

L'objectif des travaux INRA est d'évaluer, parmi les lignées repérées ou sélectionnées spécifiquement pour l'AB, les géotypes qui apparaissent mieux adaptés aux conditions de l'AB dans l'environnement pédoclimatique du Bassin rennais, favorable à la culture des céréales à paille. Pour ce faire, le dispositif se répartit ainsi:

- L'essai **INRA/ITAB** compare les variétés récentes européennes. La mise en réseau d'une trentaine de sites d'essais de ce type permet de réaliser des synthèses par grande zones de production, au sein desquelles des « troncs communs » de variétés sont évalués, afin de générer les références les plus fiables possibles. Les résultats de l'essai de l'INRA de Rennes sont ainsi compilés avec l'ensemble des essais ITAB de la zone « ouest ». **Les fiches variétés 2017, réalisées sur la base des résultats des années précédentes, sont disponibles sur le site ITAB : <http://www.itab.asso.fr/activites/varietes-bles.php>**
- Les trois essais « **matériel jeune** » testent pour la première fois en AB les lignées F7 INRA (7^e année de sélection après le croisement) en sélection, choisies pour l'AB en conduite « faibles intrants » ou issues de croisement spécifiques pour l'AB. Les meilleures passeront dans l'essai intégrant un **réseau multi-local** à deux lieux.
- Le **réseau multi-local** à deux lieux permet d'évaluer le comportement des lignées plus avancées en sélection (F8) qui demandent confirmation.

- Les variétés ou lignées dont les résultats sont les plus probants poursuivrons dans le réseau multi local à quatre lieux pour la campagne d'essais suivante. Chaque année sont évaluées en AB toutes les générations des F7 aux F11.

INRA : schéma de sélection généalogique de lignées pures pour l'agriculture biologique

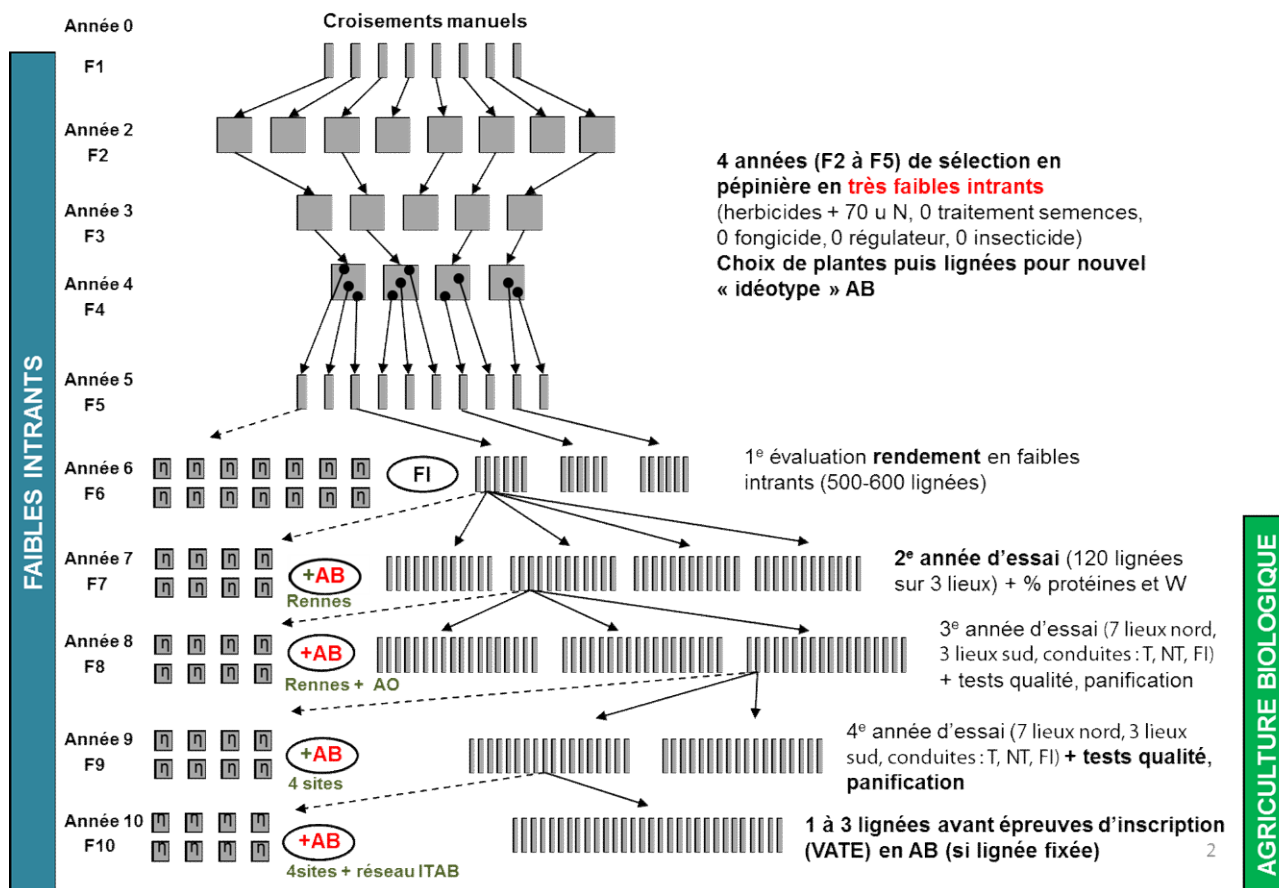


Figure 1 : Schéma de sélection des lignées de blé tendre à l'INRA de Rennes (UMR IGEPP)

Dispositif expérimental

Les essais INRA ont été accueillis à Rennes, sur une parcelle de limons profonds au lieu-dit Les Roches, sur la ferme de la Mandardière (Pacé). Ce GAEC en polyculture-élevage est certifié en AB depuis 1993. La conduite des essais en agriculture biologique est celle choisie par l'agriculteur : fertilisation par compost de fumier de bovins en interculture, le précédent est un maïs ensilage qui suivait une prairie temporaire fauchée/pâturée à dominante de légumineuses. La gestion des adventices se fait par la rotation et, éventuellement, par désherbage mécanique. Chaque micro-parcelle élémentaire de 11 m² est semée à la densité de 340 grains/m² pour une surface récoltée de 8 m². Le suivi des essais est basé sur des notations, mesures et comptages (levée, stades phénologiques, maladies, fermeture du couvert, hauteur, verse...).

► Essai INRA / ITAB

Cet essai compte 27 variétés des zones nord et centre du réseau de criblage variétal ITAB (tronc commun et nouveautés supposées les plus intéressantes pour la région) : 10 variétés

françaises, 11 variétés d'Europe centrale, 4 témoins qui sont les variétés les plus cultivées en AB (Atlass, Energo, Renan et Togano), l'association des témoins et une population anglaise. Le dispositif expérimental est de type alpha-plan avec en plus deux sous-séries en fonction de la hauteur présumée des génotypes. Quatre répétitions sont semées afin de garantir la validité statistique des résultats.

► **Deux essais « sélection de lignées jeunes F7 INRA » (descendances de croisements d'origines Rennes, Clermont-Ferrand et Estrées-Mons)**

Sur la campagne 2016/2017, ces trois essais comportaient des lignées en fin de sélection, repérées pour leur potentiel pour l'AB ou issues de croisements spécifiques AB, à l'INRA à Rennes, Estrées-Mons (Somme) et Clermont-Ferrand. Ce matériel créé par l'INRA a été sélectionné en pépinière pendant 7 campagnes après le croisement de départ.

Chacun des deux essais comprenait 32 génotypes F7. Ces lignées ont été confrontées à 4 témoins, identiques pour les deux séries. Un dispositif en blocs complets à deux répétitions a été mis en place pour chaque essai. Des tests de panification sont réalisés pendant l'hiver 2017-18 pour les lignées jugées les plus intéressantes.

► **Un essai sélection en « deux lieux » AB (Rennes et Sermaise en Essonne)**

Cet essai permet d'évaluer sur deux sites les lignées « matériel jeune » repérées pour leurs performances intéressantes en première année en AB à Rennes. Cet essai en blocs complets à quatre répétitions comportait 28 lignées INRA originaires de Rennes, Estrées-Mons et Clermont-Ferrand, et 4 témoins. Des tests de panification sont réalisés pendant l'hiver 2017-2018 pour les lignées jugées les plus intéressantes.

► **Un essai sélection en « multilocal » dans un réseau de quatre sites**

Cet essai permet de confirmer, ou pas, sur quatre sites répartis sur la moitié nord de la France, les performances en AB des lignées les plus avancées en sélection pour l'AB. Ces dernières ont déjà fait l'objet d'une évaluation au minimum sur deux campagnes en AB. Cet essai en blocs complets à quatre répétitions comportait 21 lignées avancées en sélection et 5 témoins. Il constitue la dernière étape avant l'éventuelle proposition du dépôt d'une ou plusieurs lignées en vue de l'inscription au catalogue. Des tests de panification sont réalisés pour les lignées jugées les plus intéressantes.

Résultats de la campagne 2016/2017

La parcelle a reçu en interculture, après déchaumage du maïs ensilage, un apport de 10 tonnes de fumier de bovins composté le 15 octobre. L'antécédent est une prairie de trèfle violet de trois ans. Le semis a été réalisé le 3 novembre 2016 dans de très bonnes conditions, permettant une bonne levée, les comptages de mi novembre étant tous supérieurs à 300 plantes/m², à l'exception de quelques génotypes dont les semences provenaient de la moisson 2016 du Bassin parisien et pour lesquels la qualité des semences était catastrophique. Suite à une pluviométrie hivernale modeste, le reliquat azoté était assez fort en sortie d'hiver, à 108 kg N/ha le 21 février 2017 (figure 2). Dans ces conditions, avec de plus un très bon enracinement, la prévision du potentiel de rendement de l'essai était d'au moins 60 q/ha.

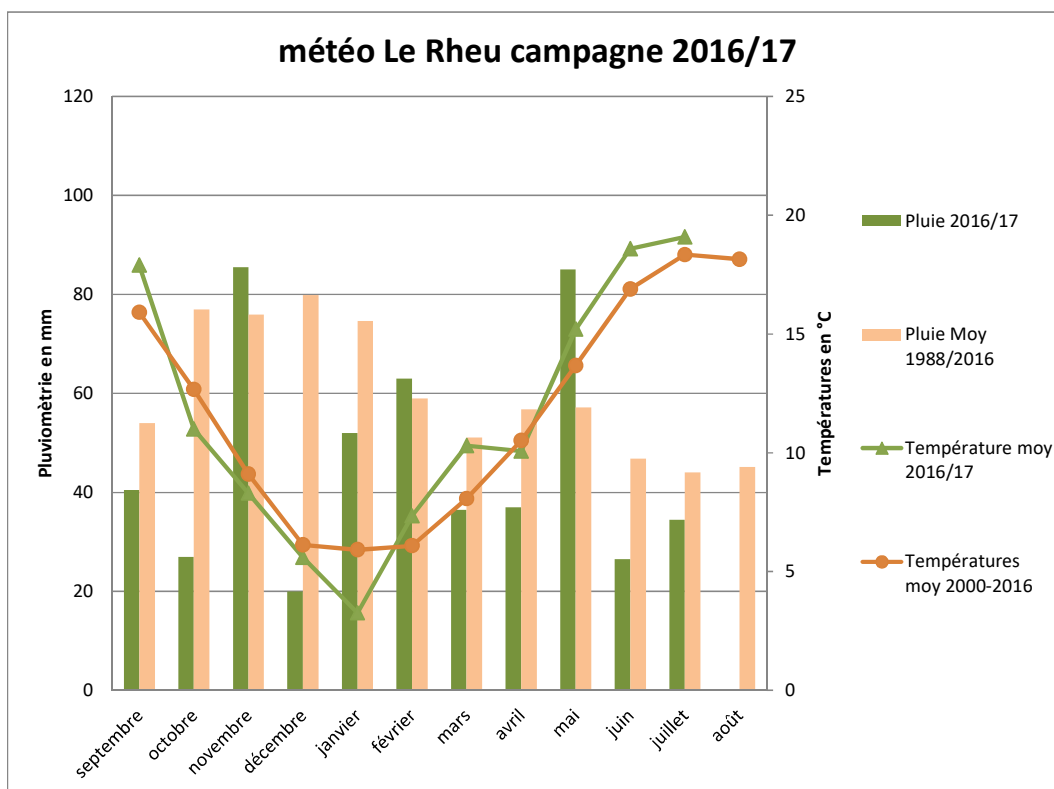


Figure 2 : Températures et précipitations pour la campagne 2016/2017 (station Le Rheu)

Après plusieurs périodes de températures basses, le début de montaison, mesuré par les stades épi 1 cm, a été observé à des dates habituelles pour la région : Descartes le 5 mars, Attlas 11, Energo 15, Flamenko 16, Skerzzo 17, Hendrix 18 mars, Renan 21 et Togano le 26 mars. En 2016 le démarrage était plus précoce avec des stades épi 1 cm du 22 février au 16 mars.

Avec les conditions poussantes de la campagne, les blés étaient hauts : Renan mesurait en moyenne 110 cm fin floraison. En plein remplissage les températures ont été très élevées du 17 au 21 juin avec palier hydrique (5 jours consécutifs >28°C) mais finalement sans échaudage physiologique, car aucune liaison précocité/rendement n'a été observée ($r^2=0,00$). L'explication viendrait d'un enracinement profond et de bonnes réserves en eau (plus de 80 mn en mai). Le niveau d'enherbement (matricaire, coquelicot) était moyen à fort sur les parcelles mal levées (cf note salissement stade 2 N) malgré les trois passages de herse étrille.

L'attaque de rouille jaune (*Puccinia striiformis*) était moyenne en avril et mai, moins forte qu'en 2015 et 2016 (5 variétés avec des notes $\geq 4,8$ le 26 mai dont Skerzzo désormais sensible et noté 5). Ensuite en fin de cycle végétatif, une attaque tardive et assez forte de *Septoria tritici* et une faible pression de rouille brune ont été observées.

Tableau 1 : Peuplement épis/m² de 2004 à 2017 pour l'essai ITAB.

année	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
moyenne	480	580	480	425	402	350	422	465	575	317	380	355	459	400

Le peuplement épis moyen est assez faible à 400 épis/m², de 373 épis/m² pour Togano à Attlas 453 épis/m² (tableau 1). Les rendements plus élevés qu'en 2016 se font donc avec des pmg plus forts de 5,6 g à 43.4 g (Tableau 2).

Tableau 2 : Comparatifs des peuplements épis/m² et poids de mille grains (pmg en g) 2015, 2016 et 2017

	epis2015	epis2016	epis2017	diff		pmg2015	pmg2016	pmg2017	diff
moyenne	333	459	400	-59		49,6	37,8	43,4	5,6
mini	293	391	373	-18		41,5	34,0	38,9	4,9
maxi	415	576	453	-123		57,1	43,8	48,6	4,7

La récolte s'est faite par beau temps le 31 juillet, différée de 10 jours après un épisode pluvieux, à une humidité aux normes de 14,6 % (13,5% <H₂O< 15,5%). Malgré une probable baisse après les 25 mm de pluie des 22-23 juillet, les PS moyens de l'année à 77,6 kg/hL sont supérieurs à la norme (entre 74,6 kg/hl de 2016 et 80,9 de 2015) : de 71,6 pour Orloge à 81,5 pour Arminius.

► **Essai ITAB : de très gros écarts entre variétés pour le rendement et la qualité boulangère**

Les rendements moyens 2017 sont élevés : 65,8 q /ha à 15% (50 q/ha en 2016, 51 en 2015), minimum pour Activus 51,4 q/ha et maximum pour Attlass 84,3 q/ha. Le handicap initial des mauvaises levées n'a pas été complètement compensé pour Activus, Royal et Orloge.

Le rendement moyen de l'essai est supérieur au potentiel de rendement estimé en février (60 q/ha). L'essai est assez précis avec un **Ecart-Type Résiduel (ETR)** de **3,86 q/ha pour un CV de 5.86%** (en 2009 ETR = 3,8, 6,5 en 2010, 4,9 en 2011, 3,3 en 2012, 3,84 en 2013, 3,63 en 2015, 3.1 en 2016). Dans cette parcelle le rendement « agricole » de l'entourage des essais est de 52 q/ha avec une association variétale.

La figure 3 représente la répartition des variétés en fonction de leur teneur en protéines et de leur rendement par rapport au % des témoins. Les teneurs en protéines sont très basses, dues à un effet de dilution lié au fort rendement, à 8,8 % : minimum 7,8 % Fructidor et Attraktion, maximum 10,5 % Izalco CS. Un groupe de 6 variétés réalise un rendement proche de celui du témoin de productivité Attlass. On identifie les profils de variétés, les mêmes qu'en 2016, plutôt orientées « rendement » : Attlass, Attraktion, Descartes, Flamenko, Fructidor et Hendrix, plus Gimmick (1^e année d'essai ITAB). Alors qu'en référence « qualité » on retrouve Izalco CS et Rebelde (très précoces et courts), Graziaro (1.5 m de haut !), Tengri, Togano, tous BAF et le témoin Renan. Ensuite il convient de tester la valeur boulangère, valeur dépendant de la variété et pouvant ne pas correspondre avec la teneur en protéines.

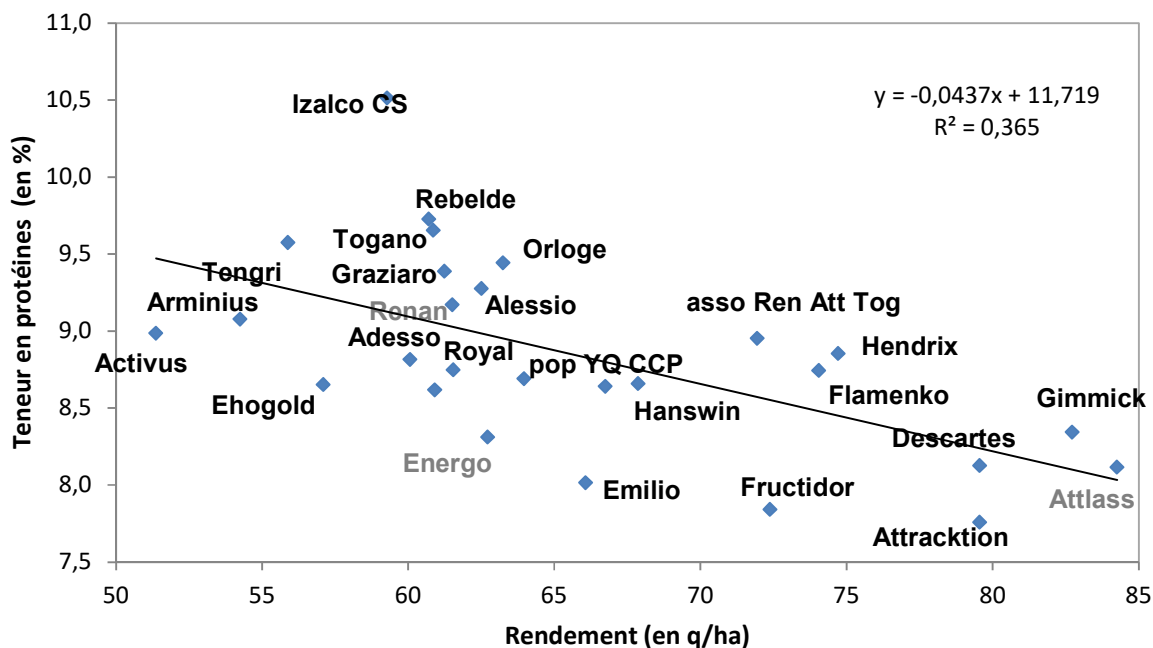


Figure 3 : Rendement et teneur en protéines l'essai 2017 INRA-ITAB

Pendant l'hiver 2016-2017 le laboratoire InVeja (ex Livrac) à Basse Goulaine a réalisé les tests de panification selon la méthode dite « BIPEA » (norme NNFV03-716 du BIPEA, Bureau Interprofessionnel d'Etudes Analytiques) pour situer la valeur boulangère des variétés et des lignées. La figure 4 confronte ces valeurs en panification aux rendements obtenus pour plusieurs variétés de l'essai.

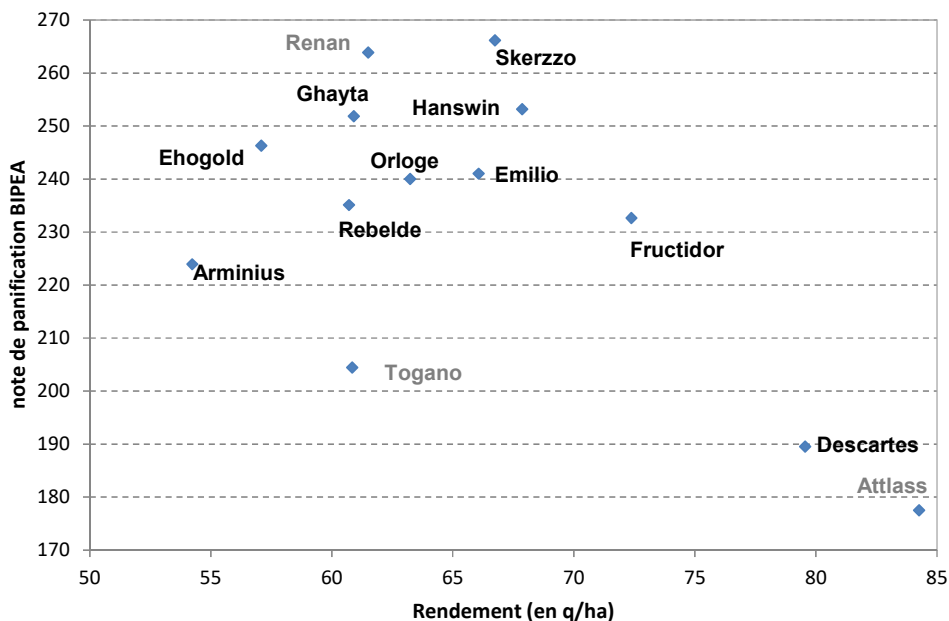


Figure 4 : Rendement en q/ha et notes de panification (BIPEA) d'une partie des variétés présentes dans l'essai INRA-ITAB 2016-17

Les valeurs boulangères élevées (notes > 250) de Ghayta, Hanswin, Renan et Skerzzo (VRM-AB par la meunerie française) peuvent être soulignées. Descartes blé précoce et productif inscrit BPS (VRM) a,

en AB, un comportement de blé fourrager. Atlass, répété plusieurs fois en tant que témoin (fort rendement et rarement panifiable) sur la parcelle accueillant les différents essais INRA en AB, présente en 2017, sur 3 mesures dans 3 essais différents, des notes de panification élevées allant de 173 à 182. Parfois cette variété considérée comme le témoin « productif fourrager » obtient de bonnes notes de panification (en 2016 : 5 mesures de 244 à 277). Les bonnes conditions de récolte et les rendements élevés et basses teneurs en protéines de cette campagne ont ouvert l'éventail des notes de panification, qui vont de 178 à 266 (230 seuil ANMF retenu pour AB) pour les variétés testées.

Tableau 3 : notes de panification obtenues par trois témoins, Atlass, Renan et Saturnus de 2006 à 2017.

récolte	Atlass	Renan	Saturnus
2006	221	240	240
2007	255	256	229
2008	213	240	250
2009	182	241	247
2010	255	239	272
2011	186	252	249
2012	251	275	
2013	171	260	248
2014	215	251	249
2015	218	247	
2016	262	254	
2017	178	257	
moyenne	217	251	248

Pour la 13^e année, une analyse sanitaire des grains a été réalisée pendant l'hiver 2016-17 par l'équipe Matériel Végétal Innovant (MVI) de l'UMR IGEPP à l'INRA du Rheu. Sur les huit variétés témoins échantillonnées, aucune présence significative de fusariose (*Fusarium sp.*) n'a été détectée, seulement des traces sur Caphorn et Skerzzo (figure 5). Ces résultats confirment que le risque de fusariose reste mineur en AB puisque le champignon n'a été observé qu'au cours d'une seule année (2008) sur les douze campagnes d'essais suivies (Figure 6).

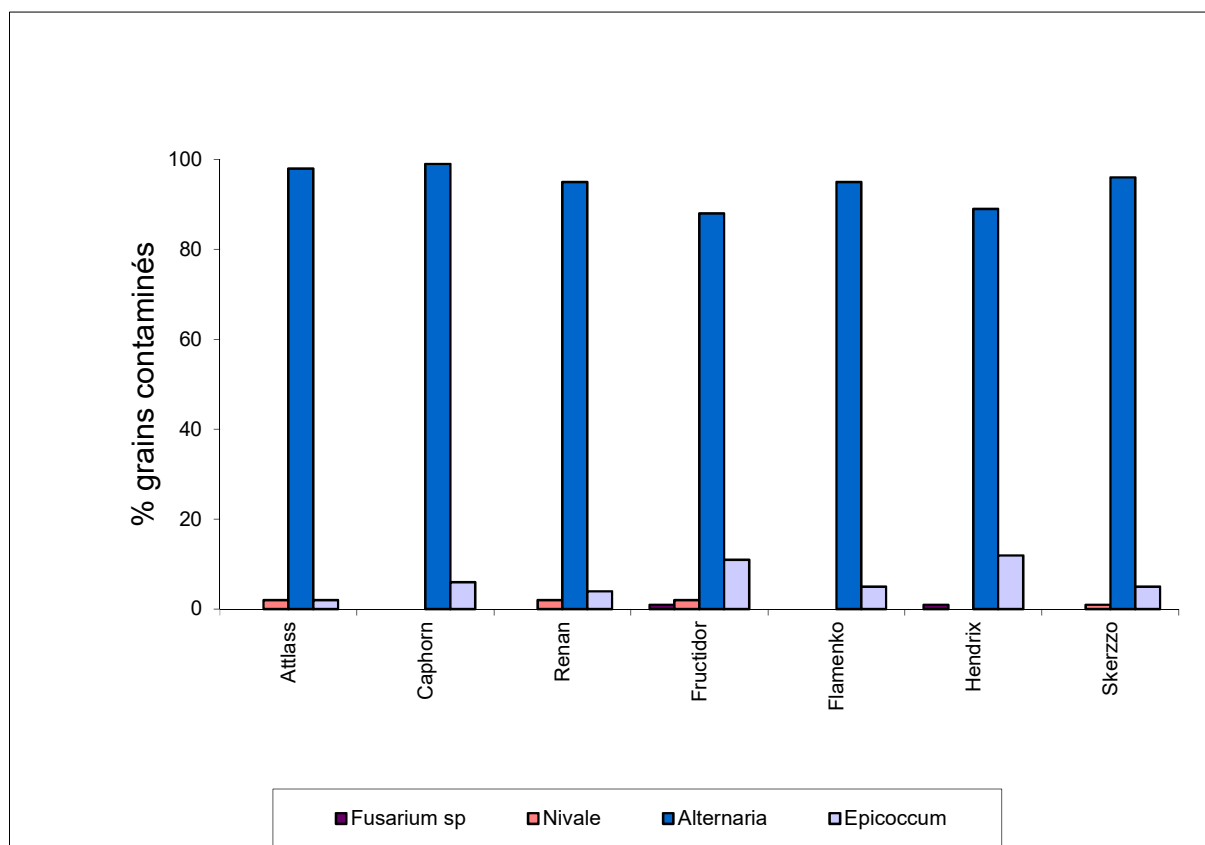


Figure 5 : Analyse sanitaire sur la récolte 2017 de l'essai variétés INRA-ITAB de Rennes, % de grains touchés.

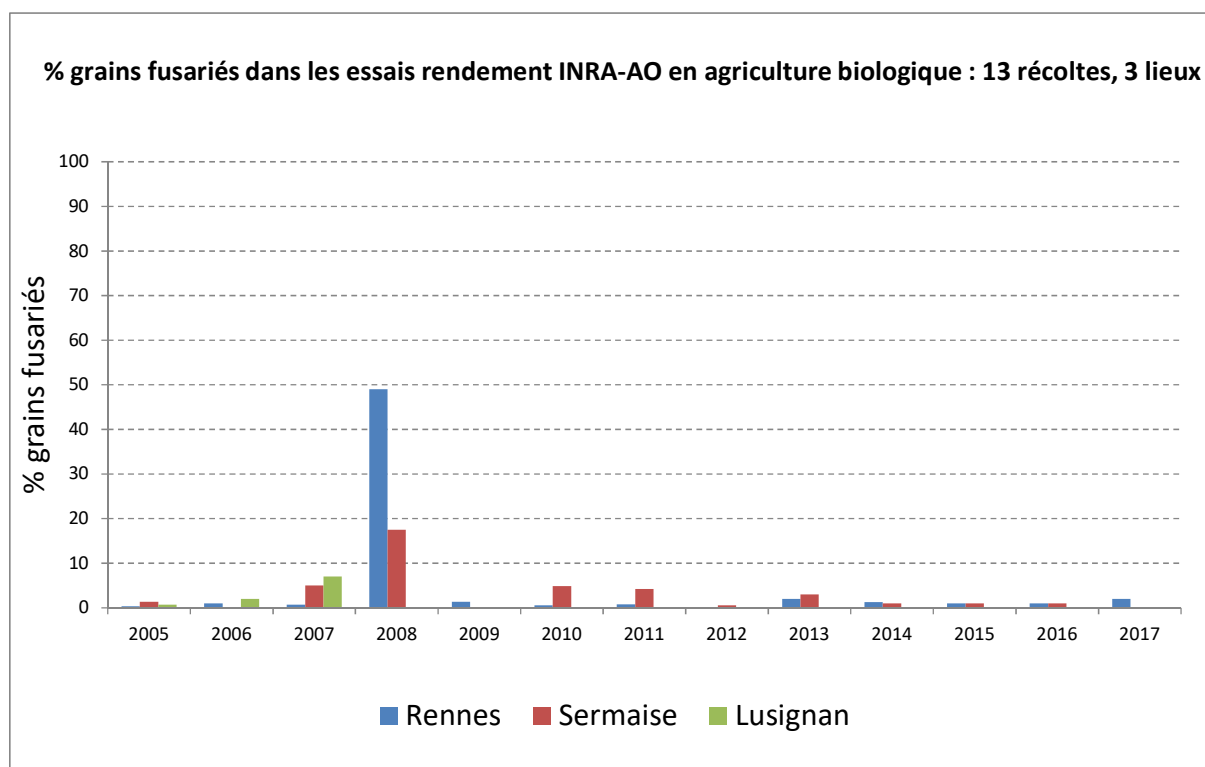


Figure 6 : % de grains fusariés sur les essais variétés INRA en AB sur 3 sites et 13 campagnes de 2005 à 2017 (*F. culmorum* + *F. graminearum*)

► **Essais « matériel jeune » : des lignées intéressantes en F7**

Ces nouvelles lignées ont été repérées en essai faibles intrants en F6 : bon compromis rendement / teneur en protéines, hauteur et fermeture du couvert, tout en résistant à la verse. Les deux essais ont été assez précis, d'autant qu'ils ne comptent que deux répétitions.

Le premier essai, lignées INRA sélectionnées à Rennes, a un **ETR de 3,96q/ha et un CV=5,46% avec 72.5 q/ha** de rendement moyen. Le deuxième essai, lignées INRA sélectionnées à Rennes, Estrées-Mons et Clermont-Ferrand, est d'une précision équivalente avec un **ETR de 3,8 q/ha et un CV=5,5%** pour rendement moyen lui aussi élevé à **67.1 q/ha**. A partir de ces résultats, 25 lignées ont été conservées sur les 64 testées lors de cette 1^e campagne en AB. 17 lignées sont égales ou au-dessus d'Atlass en rendement, avec des génotypes prometteurs comme RE17065, EM15008 et CF16057 (attention il n'y a qu'une année d'évaluation !). 7 lignées ont une valeur boulangère (test panification BIPEA) supérieure au témoin Renan. La lignée soft RE17068 (soft avec un W faible et un P/L bas) méritera d'être évaluée en blé biscuitier. Par contre les autres soft (RE17063, RE17066, DI18016 et DI18017) ont des P/L élevés, qui normalement ne conviennent pas.

Ces lignées seront testées sur deux lieux dans des essais en AB (Rennes et Sermaise dans l'Essonne) lors de la campagne 2017-18.

► **Essai « deux lieux » : une « pré-sélection » avant l'évaluation multilocale nationale**

La précision de l'essai est correcte avec un **ETR de 3,67 q/ha** et un CV de 5,1% pour un **très bon rendement moyen de 71.4 q/ha**. En conséquence le taux de protéines moyen est bas à 9.2%. RE16064 a été éliminée car sensible à la rouille jaune.

Seules les 10 lignées au meilleur compromis rendement/protéines de l'essai passent en 3^e année d'essais AB et bénéficient d'un test de panification « BIPEA » (figures 7 et 8). Il est toutefois important de préciser que les résultats des tests de panification de la campagne 2016-2017 ne sont disponibles qu'en mars 2017, c'est-à-dire 6 mois après les semis de la campagne en cours et après une sélection décidée en septembre.

Pour les essais "2 lieux" en AB, sur le regroupement Rennes et Sermaise (91), aucune lignée n'est au-dessus d'Atlass en rendement, mais on a un bon compromis rendement/panification avec les lignées EM16013, RE16066 et CF15032. Les 2 lignées soft, RE16007 et RE16061, sont présumées biscuitières : l'alvéographe de Chopin de RE16007 donne un P/L (rapport ténacité/extensibilité de la pâte) de 1.25 trop élevé pour une valorisation en BB, mais RE16061 au P/L de 0.65 passera un test biscuitier au CTPCA à Auch sur la récolte 2018.

Tableau 4 : résultats de l'essai rendement « 2 lieux » de Rennes

génotypes	RDT q/ha	GROUPES HOMOGENES N&Keuls										rdt%tem	PS	protéines%	PMG	
EM16029	82	A										117	75,7	8,6	42,5	
Atlass	81	A	B									117	76,5	8,9	43,6	
AO15011	81	A	B	C								116	76,8	8,6	45,0	
RE16045	80	A	B	C	D							115	75,6	9,4	49,4	
RE16066	80	A	B	C	D							115	76,9	9,0	44,9	
RE16064	78	A	B	C	D	E						112	75,6	9,5	44,8	
RE16024	78	A	B	C	D	E						112	74,7	9,5	47,5	
RE16001	75	A	B	C	D	E	F					108	78,6	9,2	43,2	
RE16007	75	A	B	C	D	E	F					107	74,7	9,4	42,7	
EM16013	75	A	B	C	D	E	F					107	76,8	8,3	41,2	
EM16021	74	A	B	C	D	E	F					107	76,4	9,5	44,8	
RE16061	74	A	B	C	D	E	F					107	74,4	9,2	54,4	
RE16027	73	A	B	C	D	E	F	G				105	74,3	9,0	47,4	
RE16004	73		B	C	D	E	F	G	H			104	74,7	9,3	51,4	
Hendrix	72			C	D	E	F	G	H			104	77,4	9,5	42,5	
CF15032	72,3			C	D	E	F	G	H			104	75,7	8,7	42,1	
EM16011	71,3				D	E	F	G	H			103	76,8	9,2	51,9	
RE16002	70,1					E	F	G	H	I		101	74,9	9,0	44,8	
EM16032	69,6					E	F	G	H	I	J	100	76,3	8,6	41,0	
CF15251	69					E	F	G	H	I	J	100	73,5	8,0	49,0	
RE16057	69						F	G	H	I	J	K	99	74,1	9,9	46,4
RE16023	69						F	G	H	I	J	K	99	74,6	9,2	50,2
RE16058	68						F	G	H	I	J	K	97	73,7	9,2	48,5
CF15179	68						F	G	H	I	J	K	97	76,6	8,5	45,8
RE16075	67						F	G	H	I	J	K	96	74,1	9,6	47,8
EM16016	65							G	H	I	J	K	94	77,6	8,7	41,6
EM16005	65							G	H	I	J	K	93	75,4	8,7	45,5
Renan	64							G	H	I	J	K	92	77,7	9,4	50,4
EM16030	64								H	I	J	K	92	76,5	9,0	40,6
RE16012	61									I	J	K	88	78,8	10,3	47,6
RE16039	61										J	K	88	76,1	11,1	51,3
Togano	60											K	87	77,1	10,0	45,1
moyenne	72,1												103	75,9	9,2	46

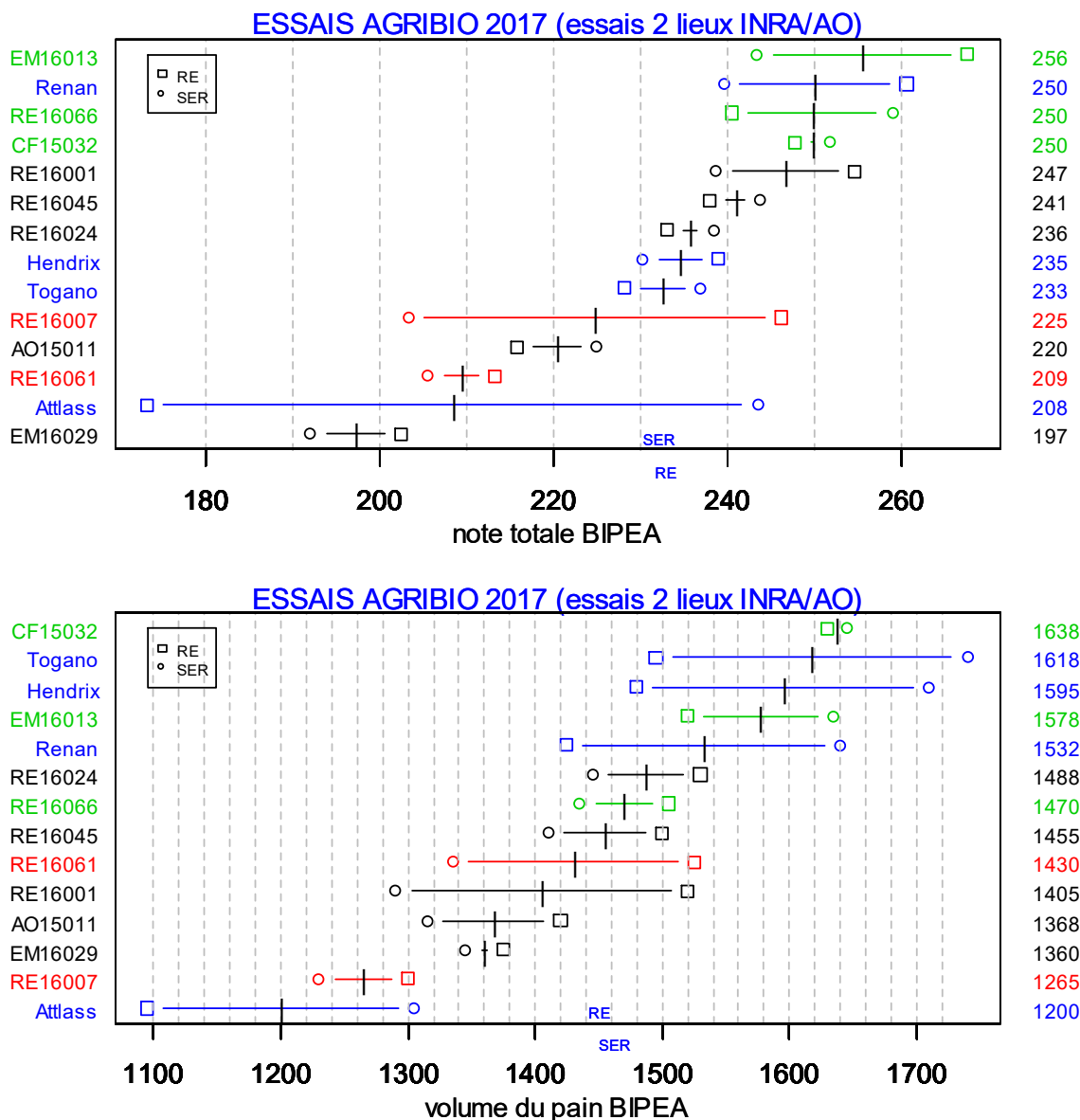


Figure 7 et 8 : test panification BIPEA, récoltes 2017 de Rennes et Sermaise (91)

► **Essai sélection « multilocale » « coops » : une évaluation nationale sur quatre sites des lignées en vue d’une proposition aux épreuves d’expérimentation spéciale AB du CTPS**

Cet essai à 4 blocs constitue, avec les 3 autres sites du réseau de sélection en AB, la base du tri des lignées les plus prometteuses pour une éventuelle épreuve spéciale VATE du CTPS en AB, préalable à une inscription au catalogue officiel des variétés. Le réseau permet d’évaluer la stabilité des lignées testées pour le rendement et la panification.

A Rennes les lignées RE15006 et RE15007 ont eu le 26 mai des notes éliminatoires de rouille jaune (≥ 5 dans une échelle de sensibilité de 1 à 9). Il faut signaler les **très forts rendements dans cet essai** : en moyenne 73,8 q /ha (et même **76.1 q/ha** sans lignées AO ayant mal levé) avec un

minimum de 64 q/ha pour Renan et un maximum de 82 q/ha pour RE14109. L'essai était précis avec un ETR de 3,78 et un CV de 5.12%. Une douzaine de lignées ont un rendement proche d'Atlass le témoin productif dont RE15109, RE15053, RE15048, RE14060 (comme en 2016) et EM15006 (figure 9).

Tableau 5 : historique des rendements de l'essai rendement « coops » de Rennes

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017
moyenne	60,4	50,7	45,0	61,5	53,8	73,8
mini	28,4	42,1	36,0	49,8	43,8	64,1
maxi	74,0	58,5	58,0	69,1	68,2	82,5

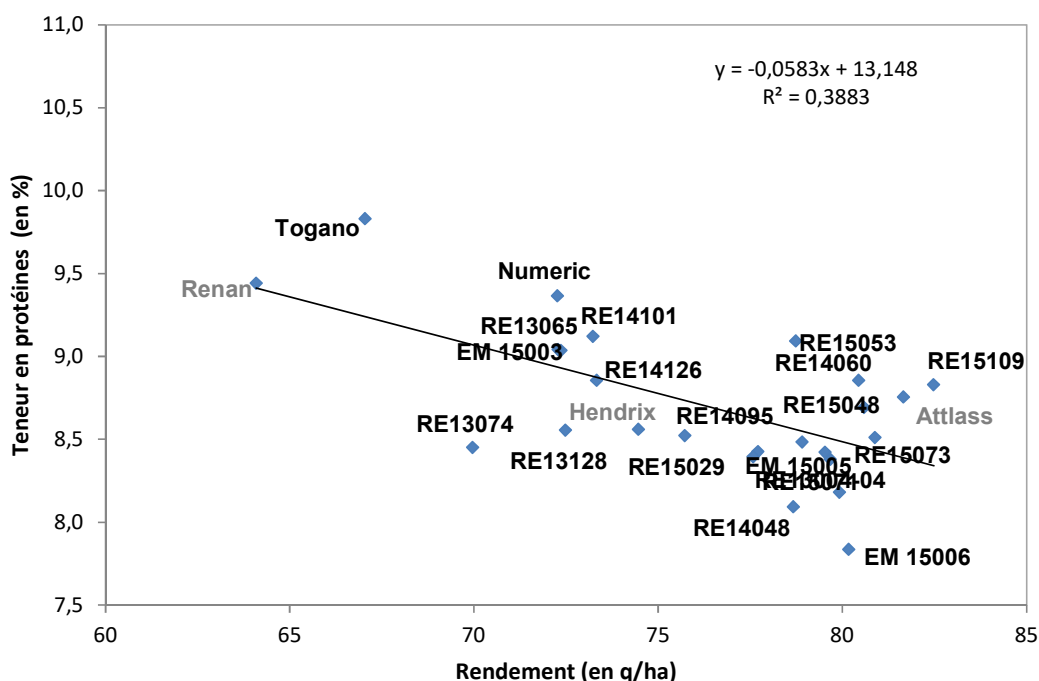
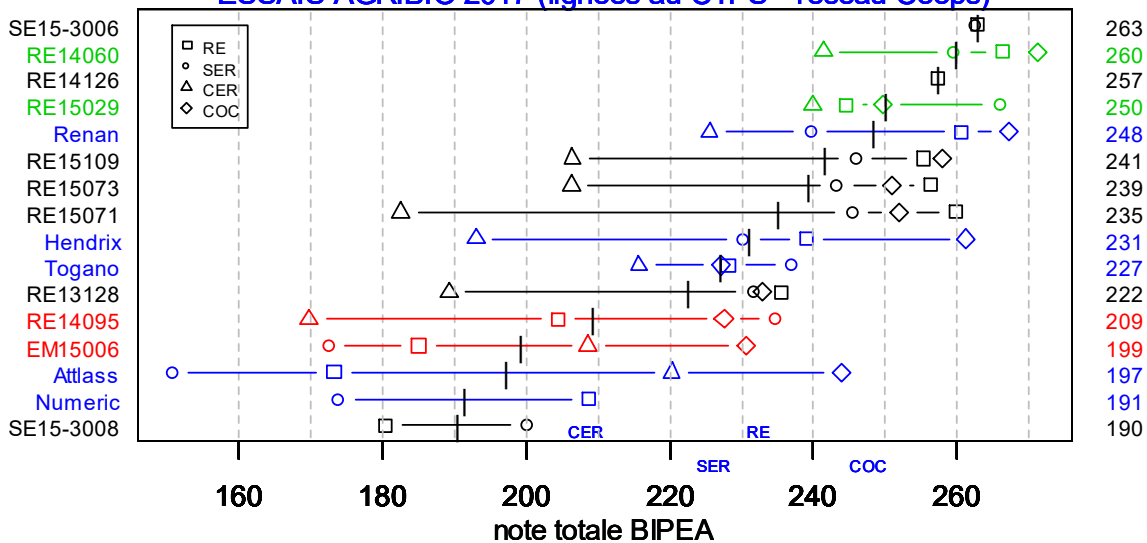


Figure 9 : Rendement en q/ha et teneur en protéines des lignées avancées en sélection présentes dans l'essai « multilocal » 2016-2017

Sur les résultats des analyses technologiques (panifications réalisées chez Inveja ; alvéos + protéines et dureté NIRS à INRA Clermont-Ferrand) pour les essais COOPS sur récolte 2017, RE14060 confirme et justifie de son dépôt à l'automne 2017 en 1e année des essais CTPS en AB (figures 10 et 11).

Certaines lignées sont intéressantes comme RE15029. Si RE14095 est bien soft, elle n'a pas les autres caractéristiques biscuitières (teneur en protéines trop élevée, et surtout un W et un P/L trop forts).

ESSAIS AGRIBIO 2017 (lignées au CTPS - réseau Coops)



ESSAIS AGRIBIO 2017 (lignées au CTPS - réseau Coops)

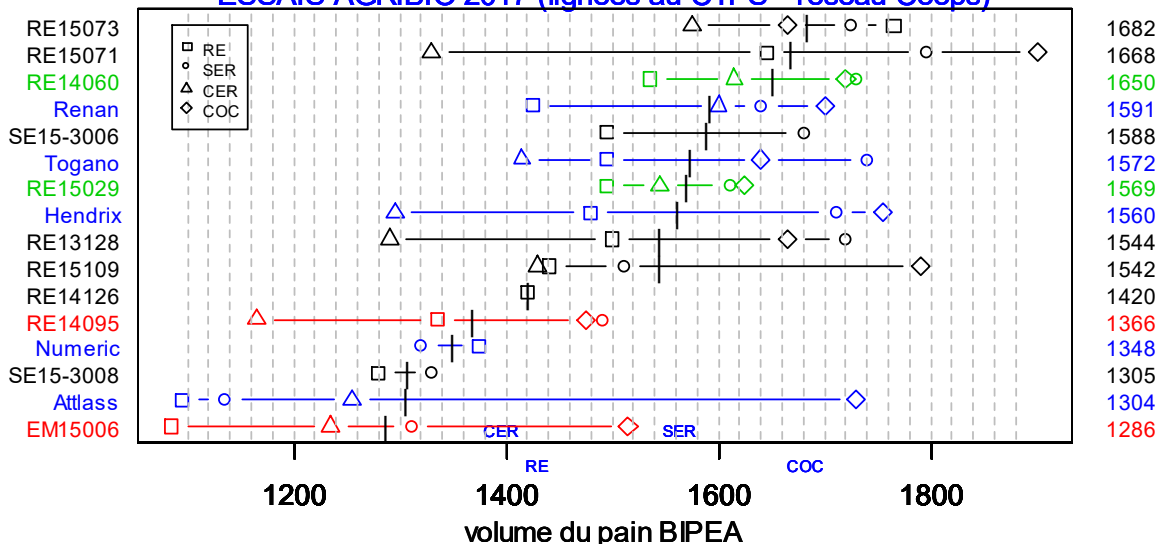


Figure 10 : Synthèse récolte 2017 des notes totales BIPEA et volume du pain pour 4 lieux Rennes, Sermaise, Biocer et Cocebi

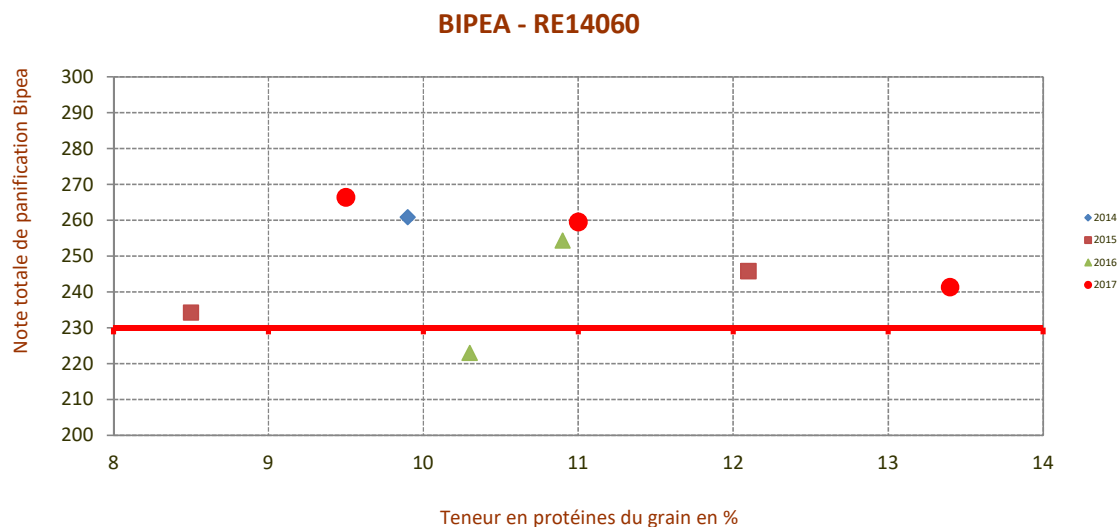


Figure 11 : Résultats des tests de panification réalisés sur les récoltes 2014 à 2017 sur la lignée INRA RE14060. Chaque point correspond à un lieu et une année.

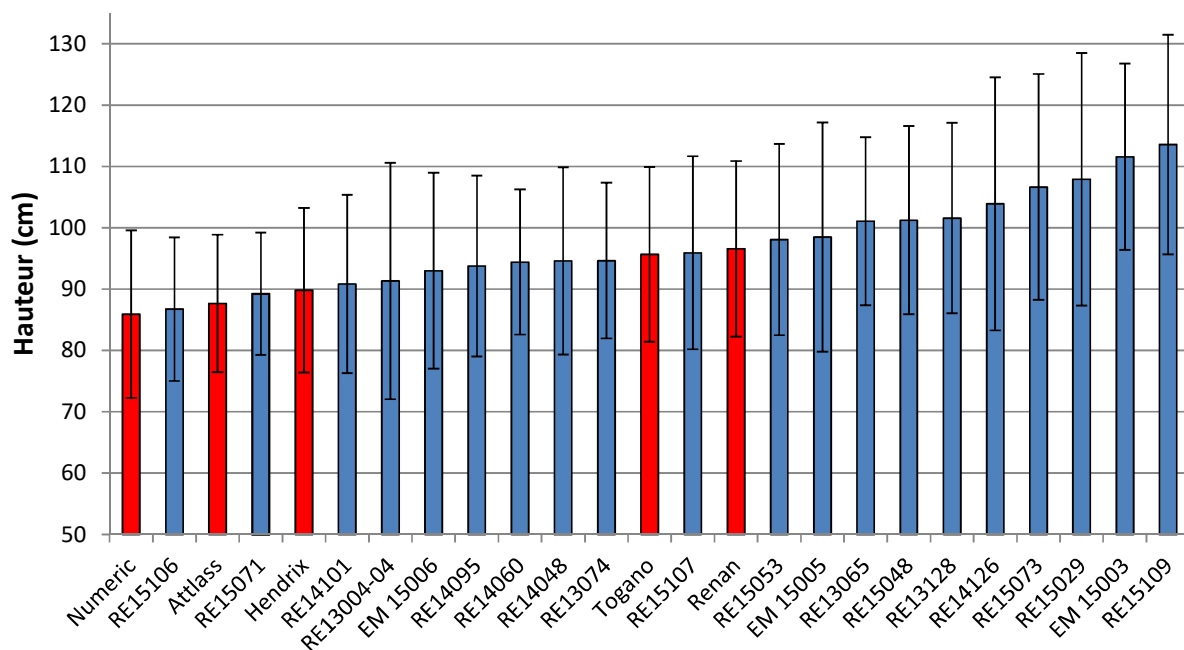


Figure 13 : Hauteurs moyennes des lignées en fin de sélection dans le réseau multilocal (moyennes 3 lieux).

La figure 13 présente les hauteurs à la floraison des lignées, mesurées sur 3 lieux, du réseau multilocal par rapport aux témoins. La moitié des lignées sont plus hautes que Renan. Une partie des lignées INRA les plus avancées en sélection représentent bien un nouvel idéotype de blés plus couvrants, donc potentiellement mieux adapté à l'AB.

Conclusion et perspectives

Ces essais s'inscrivent dans une démarche de définition des conditions de sélection les plus appropriées pour l'AB. Les critères de choix des lignées pour l'AB sont reconsidérés chaque année pour une évaluation plus efficace dès les stades précoces du processus de sélection. Les résultats sont encourageants et incitent à poursuivre ce travail puisque plusieurs nouvelles lignées affichent des valeurs boulangères ou biscuitières intéressantes tout en présentant un gain de rendement significatif par rapport à Renan. Et concrétisation de ce programme, en 2017-18, trois lignées issues de la sélection INRA sont en 2^e année d'expérimentation spéciale VATE du CTPS en AB en vue d'une possible inscription au catalogue français en octobre 2018. Sur la base de la récolte 2017 CF11007 et RE12037 sont classées BPS (blé panifiable supérieur) et RE03093 est confirmée biscuitière. Par ailleurs la lignée BP-BPS RE14060 est évaluée 1^e année d'essais du CTPS en AB.

Les essais de l'UMR IGEPP de l'INRA de Rennes sont accueillis au GAEC de La Mandardière à Pacé (35).

Réalisation et suivi technique par l'équipe Matériel Végétal Innovant de l'INRA Rennes - Le Rheu : Alain Monnier, Hélène Navier et toute l'équipe MVI avec l'appui de l'équipe de l'Unité Expérimentale INRA du domaine de la Motte au Rheu.

Contacts : Bernard Rolland INRA Rennes - Le Rheu UMR IGEPP Equipe Matériel Végétal Innovant, bernard.rolland@rennes.inra.fr

Les synthèses des essais de blé tendre d'hiver de 2004 à 2017 et un référentiel descriptif comprenant 15 fiches sur des variétés expérimentées en AB sont disponibles sur le site internet de l'ITAB à l'adresse suivante : <http://www.itab.asso.fr/itab/varietes-gc-pot.php>

Annexe 1

Résultats de l'essai ITAB de l'INRA de Rennes, campagne 2016/2017

variété	h ² O	rdt15%	rdt%tem	PS	protéinesRE	PMG	pltes/m ²	ppmt20-3	redress28-3	feuil.jaune	fc10-04	saliss 14-4	épaisson	FC17-05	port17-05	rjaune15-5	rjaune26-5	epis/m ²
Atlass	14,7	84,3	123	76,6	8,1	43,8	359		5	3	5,5	3,1	133,0	4,9	1,9	1,0	1,0	453
Energo	14,9	62,7	92	79,5	8,3	44,1	356		4,3	1	5,5	3,6	135,3	5,9	2,3	1,0	1,0	389
Renan	14,7	61,5	90	77,6	9,2	39,4	340	4	4	2	7,5	3,6	138,3	8,4	4,0	1,5	3,5	383
Togano	14,3	60,9	89	77,4	9,7	43,1	302		4	3	5,5	4,1	137,3	5,1	2,0	1,0	2,3	373
asso témoins	14,5	71,9	105	77,3	9,0	44,9			4,5	2	7,5	3,6	136,0	6,3	2,3	1,0	2,5	
Tengri	15,3	55,9	82	81,0	9,6	43,6			3,7	1	6,5	5,1	139,0	6,9	2,3	1,3	1,5	
Hanswin	15,1	67,9	99	79,4	8,7	42,3			5	1	6,5	3,4	138,5	7,0	2,1	1,0	1,0	
Adesso	15,2	60,1	88	81,3	8,8	43,9			4	3	7,2	3,6	136,8	7,0	2,3	2,3	4,8	
Activus	14,2	51,4	75	76,5	9,0	45,3		6	3	1	4,5	6,0	135,8	5,0	2,1	3,0	5,3	
Ehogold	15,5	57,1	84	81,0	8,7	40,4		4	3,3	1	6,5	4,5	137,5	6,8	3,0	1,0	2,0	
Arminius	15,5	54,2	79	81,5	9,1	46,6		4	3,8	1	6,8	4,3	138,3	6,3	2,1	1,5	4,8	
Royal	15,3	61,5	90	80,9	8,7	40,5		6	3,5	1	6,0	4,6	140,5	4,9	1,8	1,0	2,3	
Alessio	15,1	62,5	92	80,8	9,3	42,0		4	3	1	5,5	4,9	137,8	4,5	1,8	1,0	1,8	
Graziaro	13,9	61,2	90	73,9	9,4	38,9			5,5	1	7,0	3,9	139,5	6,6	1,8	1,0	1,3	
Izalco CS	14,1	59,3	87	78,4	10,5	40,5			5,7	1	6,2	4,0	123,0	5,8	2,0	1,0	1,3	
Emilio	15,3	66,1	97	80,0	8,0	47,6		4	3	1	6,8	4,0	138,8	7,1	2,5	1,0	1,5	
Rebelde	14,6	60,7	89	80,2	9,7	45,2			4,7	1	5,5	3,8	125,0	5,1	2,0	1,0	1,0	
Attracktion	14,6	79,6	117	75,6	7,8	45,1			3,8	1	6,0	4,6	139,0	5,4	2,0	1,0	1,0	
Descartes	14,2	79,6	117	76,4	8,1	48,6			5,8	2	6,5	3,1	128,3	5,6	2,5	1,0	1,0	
Fructidor	14,3	72,4	106	75,0	7,8	44,2		5	3	1	5,2	5,8	139,0	4,8	1,8	1,0	1,0	
Flamenko	13,5	74,1	108	72,5	8,7	43,7			4,7	1	8,0	3,0	129,0	7,9	3,5	2,5	3,0	
Hendrix	14,4	74,7	109	78,0	8,9	44,9		4	4	4	7,5	4,0	139,0	7,3	3,8	1,0	1,0	
Ghayta	13,9	60,9	89	74,5	8,6	39,8			3,8	4	6,0	4,1	138,5	5,8	2,9	1,5	2,0	
Skerzoo	14,3	66,7	98	78,0	8,6	45,2			4,3	2	6,0	4,1	139,0	5,5	2,0	3,3	5,0	
population YQ	14,2	64,0	94	75,6	8,7	44,8			4,8	2	6,5	3,4	137,0	6,9	2,1	1,5	3,8	
Gimmick	14,2	82,7	121	74,3	8,3	44,5			4,0	2	7,0	4,1	137,3	8,0	3,4	1,0	1,0	
Orloge	13,65	63,2	93	71,6	9,4	39,8		4	3,8	1,5	6,2	5,1	125,8	6,4	2,3	3,5	5,0	

variété	rdt15%	PS	protéinesRE	prot%tem	PMG	Bipea	H ² O	PS	protinveja	zeleny	hagberg	W	P	L	G	P/L	volume
Atlass	84,3	76,6	8,1	92	43,8	178	15	77,3	8,7	20	293	63	53	30	12,2	1,77	870
Energo	62,7	79,5	8,3	94	44,1												
Renan	61,5	77,6	9,2	104	39,4	264	14	78	10,4	26	330	197	85	64	17,8	1,33	1495
Togano	60,9	77,4	9,7	109	43,1	204	15	78	10,9	27	348	195	86	56	16,7	1,54	1440
asso témoins 1/3 F	71,9	77,3	9,0	101	44,9												
Tengri	55,9	81,0	9,6	108	43,6												
Hanswin	67,9	79,4	8,7	98	42,3	253	15	79,7	10,1	23	388	105	45	64	17,8	0,7	1385
Adesso	60,1	81,3	8,8	100	43,9												
Activus	51,4	76,5	9,0	102	45,3												
Ehogold	57,1	81,0	8,7	98	40,4	246	14	81,2	10	23	392	163	99	39	13,9	2,54	1455
Arminius	54,2	81,5	9,1	103	46,6	224	14	81,9	10,5	25	341	181	88	49	15,6	1,8	1550
Royal	61,5	80,9	8,7	99	40,5												
Alessio	62,5	80,8	9,3	105	42,0												
Graziaro	61,2	73,9	9,4	106	38,9												
Izalco CS	59,3	78,4	10,5	119	40,5												
Emilio	66,1	80,0	8,0	91	47,6	241	14	79,4	9,2	20	315	123	74	41	14,3	1,8	1555
Rebelde	60,7	80,2	9,7	110	45,2	235	14	79,9	11,3	29	370	258	100	64	17,8	1,56	1510
Attracktion	79,6	75,6	7,8	88	45,1												
Descartes	79,6	76,4	8,1	92	48,6	190	15	76,9	9	21	387	67	57	29	12	1,97	1035
Fructidor	72,4	75,0	7,8	89	44,2	233	15	75,3	8,4	20	381	54	39	38	13,7	1,03	1195
Flamenko	74,1	72,5	8,7	99	43,7												
Hendrix	74,7	78,0	8,9	100	44,9												
Ghayta	60,9	74,5	8,6	97	39,8	252	14	75,2	10,2	25	422	156	87	44	14,8	1,98	1480
Skerzoo	66,7	78,0	8,6	98	45,2	266	14	78,1	9,9	24	364	163	56	96	21,8	0,58	1420
population YQ CCF	64,0	75,6	8,7	98	44,8												
Gimmick	82,7	74,3	8,3	94	44,5												
Orloge	63,2	71,6	9,4	107	39,8	240	15	74,1	9,7	23	349	125	66	51	15,9	1,29	1495

Annexe 2

ITAB réseau de criblage variétal en céréales bio - Synthèse 2017

Variétés de blé tendre d'hiver

Le réseau de criblage variétal

L'objectif : tester des nouveautés (et non recommander)

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 nouvelles variétés qui, a priori, pourraient être intéressantes en AB dans les conditions françaises. Il ne s'agit pas d'un réseau de préconisation variétale.**

Des essais complémentaires comprenant des variétés recommandées par les acteurs locaux de l'AB sont souvent mis en place en plus en parallèle des essais du réseau de criblage animé par l'ITAB. **Autrement dit, ce n'est pas parce qu'une variété n'est pas évaluée cette année dans le réseau qu'elle n'est pas intéressante pour l'AB.**

Des fiches variétales sont disponibles sur le site de l'ITAB, décrivant le comportement agronomique et technologique de variétés qui ont été présentes plusieurs années de suite dans le réseau : <http://www.itab.asso.fr/activites/varietes-gc-pot.php>

Le fonctionnement du réseau de criblage

Les essais de comparaison de variétés de céréales, blé tendre en tête, 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 céréales biologiques est animé au niveau national par l'ITAB, depuis une douzaine d'années.

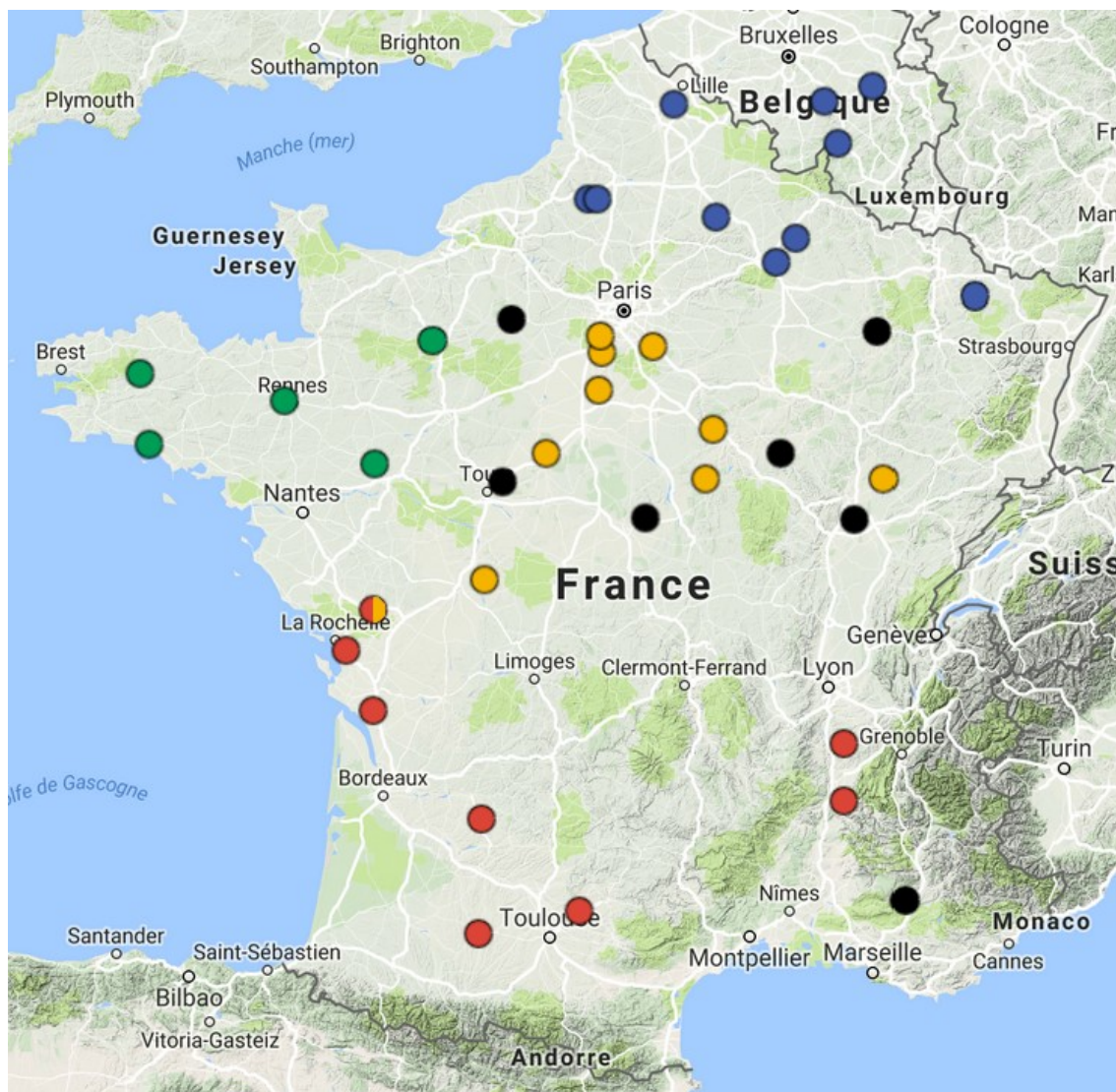
Des tronc communs sont définis collectivement, ce qui permet le regroupement des résultats et leur analyse par grande zone géographique (sachant que les essais limitrophes entre deux zones peuvent être pris en compte dans chacune pour les synthèses) :

- **Zone « Nord/Nord-Est »** : grand quart nord-est 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 Bretagne, les Pays de la Loire, le Poitou.
- **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 document présente les résultats de l'année 2016/2017.

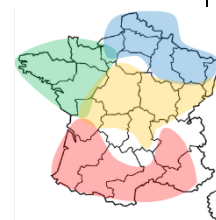
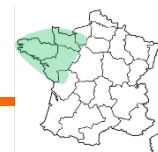
Localisation des essais blé tendre récolte 2017



Carte interactive [en lien ici](#)

Légende

- Zone Ouest 5 essais valorisés en 2017
- Zone Centre 10 essais
- Zone Nord/Nord-Est 10 essais
- Zone Sud 8 essais
- Essais non intégrés (hétérogénéité, non récoltés ou non semés etc.)

**RESULTATS ZONE OUEST****Essais regroupés**

OUEST						
Structure	CA PdL - 49	CA 61	INRA	CA Bretagne	CA Bretagne	GRAB HN
Département	49	61	35	22	56	27
Commune	Thorigné d'Anjou	Montmerrei	Rennes	Carnoët	Quéven	Dame Marie
Date semis	26/10/2016	07/12/2016	03/11/2016	16/11/2016	28/11/2016	
Date récolte	06/07/2017	02/08/2017	31/07/2017	13/08/2017	16/08/2017	
Type sol	Limon moyen sableux	Sablo-limoneux	Limon battant profond	Limoneux	Limon sableux	
Précédent N-1	Féverole	Maïs grain	Maïs ensilage	Maïs	Colza	
Précédent N-2	Tournesol	Jachère	Prairie (luzerne)	Prairie	Céréale	
Fertilisation 1	-	-	10 t/ha de fumier de bovin composté en octobre	-	-	Gros problème de levée observé. Seulement 2 des 4 blocs ont été récoltés. Essai non regroupable
Fertilisation 2						
Facteur limitant 1	Sécheresse à partir du stade montaison/épiaison	Mauvaise levée et peuplement hétérogène sur certaines variétés	Mauvaise levée pour certaines variétés	-	Zone séchante, azote non valorisé, salissement et pigeons à maturité	
Facteur limitant 2						
ETR	2,6	3,8	3,9	3,6	3,5	
CV	4,7%	7,9%	5,9%	6,8%	12,0%	
Rdt moyen (q/ha)	55,1	47,7	65,8	53,9	29,3	
TP moyenne (%)	10,8	12,5	8,8	10,5	9,8	

6 essais ont été semés dans cette zone, 5 ont pu être valorisés.

L'essai du 27, pénalisé par de mauvaises levées, a été récolté uniquement sur 2 blocs : il n'a donc pas pu être regroupé pour cette zone OUEST.

49 : bonne campagne sans accident. Pas de maladies et des bons rendements.

35 : année à très bons niveaux de rendement.

Rendement et teneurs en protéines

5 essais

Essais variétés de blé tendre d'hiver, récolte 2017, zone OUEST

* valeurs estimées

TC : tronc commun

Rendement en q/ha

Département	49	35	61	22	56	Moyenne	Nb sites
Variété/Site	Thorigné d'Anjou	Rennes	Montmerrei	Carnoët	Quéven		
<i>ETR de l'essai</i>	2,6	3,9	3,8	3,6	3,5		
ATTLASS	66,9	84,3	58,6	58,4	37,6	61,1	5
HANSWIN	56,2	67,9	59,1	54,1	32,3	53,9	5
ALESSIO	53,0	62,5	54,5	54,2	32,2	51,3	5
RENAN	52,5	61,5	55,5	54,8	31,5	51,2	5
ADESSO	51,2	60,1	52,1	58,9	30,3	50,5	5
ENERGO	51,5	62,7	53,4	53,7	30,6	50,4	5
ARMINIUS	47,7	54,2	54,8	53,3	32,9	48,6	5
TOGANO	52,2	60,9	44,6	51,2	30,9	48,0	5
GRAZIARO	53,0	61,2	53,7	47,4	23,8	47,8	5
EHOGOLD	50,2	57,1	44,3	51,0	25,3	45,6	5
TENGRI	48,0	55,9	39,2	52,4	30,4	45,2	5
FRUCTIDOR	67,6	72,4	55,6	52,8	26,7	55,0	4
ROYAL	54,1	61,5	50,7	57,9	25,4	49,9	4
ACTIVUS	61,7	51,4	50,5	51,6	29,2	48,9	4
GHAYTA	55,0	60,9	54,1	54,6	31,3	51,2	3
HENDRIX	54,2	74,7	53,0	51,4	28,1	52,3	3
SKERZZO	54,3	66,7	53,1	55,6	29,8	51,9	3
RUBISKO	64,7	62,3	51,6	51,2	24,9	50,9	3
DESCARTES		79,6		57,5			2
EMILIO	57,5	66,1					2
IZALCO CS	56,3	59,3					2
REBELDE	48,4	60,7					2
AREZZO				56,6	30,3		2
LENNOX				53,3	24,6		2

Moyenne TC :	52,9	62,6	51,8	53,6	30,7	50,3
Moyenne essai :	55,1	63,8	52,1	53,9	29,4	-

Essais variétés de blé tendre d'hiver, récolte 2017, zone OUEST

Teneur en protéines en %

Département	49	35	61	22	56	Moyenne	Nb sites
Variété/Site	Thorigné d'Anjou	Rennes	Montmerrei	Carnoët	Quéven		
<i>ETR de l'essai</i>	2,6	3,9	3,8	3,6	3,5		
ATTLASS	10,0	8,1	10,4	10,1	9,0	9,5	5
HANSWIN	9,7	8,7	11,6	10,7	10,2	10,2	5
ALESSIO	10,7	9,3	13,2	10,8	10,1	10,8	5
RENAN	11,0	9,2	12,5	10,5	9,9	10,6	5
ADESSO	10,7	8,8	12,1	10,7	10,8	10,6	5
ENERGO	10,6	8,3	11,4	10,7	9,2	10,0	5
ARMINIUS	11,0	9,1	12,4	10,6	10,9	10,8	5
TOGANO	11,9	9,7	13,3	10,5	10,2	11,1	5
GRAZIARO	10,7	9,4	12,1	10,4	8,8	10,3	5
EHOGOLD	10,9	8,7	12,6	10,1	10,2	10,5	5
TENGRI	12,4	9,6	13,0	11,5	11,9	11,7	5
FRUCTIDOR	9,3	7,8	10,7	9,9	8,5	9,2	4
ROYAL	11,0	8,7	12,1	10,1	10,2	10,4	4
ACTIVUS	10,6	9,0	12,0	10,3	10,0	10,4	4
GHAYTA	11,2	8,6	11,9	10,6	10,0	10,5	3
HENDRIX	10,2	8,9	11,5	10,1	9,1	10,0	3
SKERZZO	10,3	8,6	11,7	11,2	8,7	10,1	3
RUBISKO	9,8	8,5	11,6	10,7	9,6	10,0	3
DESCARTES		8,1		10,1			2
EMILIO	10,2	8,0					2
IZALCO CS	12,0	10,5					2
REBELDE	11,4	9,7					2
AREZZO				10,0	9,0		2
LENNOX				10,2	9,6		2

Moyenne TC :	10,7	8,9	12,1	10,6	10,0	10,5
Moyenne essai :	10,7	8,9	12,0	10,5	9,8	-

Rendement (en % des variétés communes)

Essais variétés de blé tendre d'hiver, récolte 2017, zone OUEST

> 110

> 105

< 95

< 90

Rendement en % des variétés communes

Département	49	35	61	22	56	Moyenne	Nb sites	Ecart-type
Variété/Site	Thorigné d'Anjou	Rennes	Montmerrei	Carnoët	Quéven			
<i>ETR de l'essai</i>	2,6	3,9	3,8	3,6	3,5			
ATTLASS	126	135	113	109	122	121	5	8,0
HANSWIN	106	108	114	101	105	107	5	3,4
ALESSIO	100	100	105	101	105	102	5	2,3
RENAN	99	98	107	102	103	102	5	2,5
ADESSO	97	96	101	110	99	100	5	3,9
ENERGO	97	100	103	100	100	100	5	1,3
ARMINIUS	90	87	106	99	107	98	5	7,5
TOGANO	99	97	86	95	101	96	5	3,8
GRAZIARO	100	98	104	88	77	93	5	8,5
EHOGLD	95	91	86	95	82	90	5	4,7
TENGRİ	91	89	76	98	99	91	5	6,4
FRUCTIDOR	128	116		99	87	107	4	14,4
ROYAL	102	98		108	83	98	4	7,5
ACTIVUS	116	82		96	95	97	4	9,5
GHAYTA	104	97	104			102	3	3,0
HENDRIX		119		96	92	102	3	11,4
SKERZZO		107		104	97	103	3	3,7
RUBİSKO	122			96	81	100	3	15,0
DESCARTES		127		107		117	2	9,9
EMILIO	109	106				107	2	1,5
IZALCO CS	106	95				101	2	5,8
REBELDE	91	97				94	2	2,8
AREZZO				106	99	102	2	3,5
LENNOX				99	80	90	2	9,7

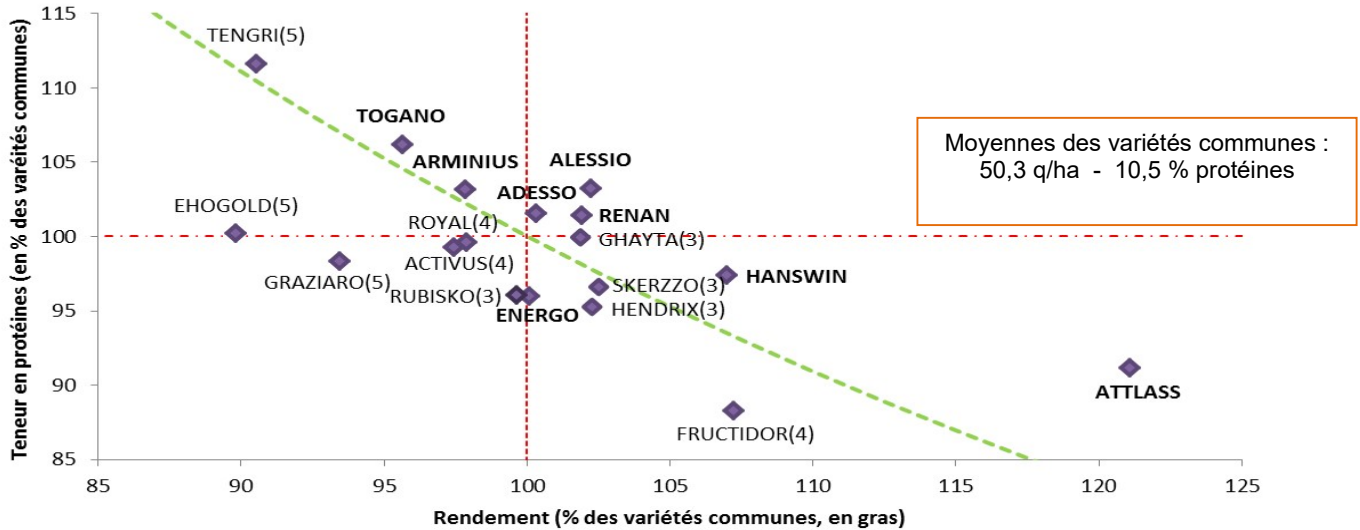
Pour les sites de Rennes (35) et Montmerrei (61), la corrélation entre le **pourcentage de levée** et le rendement observé est élevée : les variétés ayant le plus mal levé (cf. partie Observations Agronomiques – toutes zones) ont donc pu être pénalisées (ex : **ACTIVUS**, **TENGRİ**), ou, inversement, d'autres favorisées (ex : **RENAN**).

Par ailleurs, on ne constate pas pour ces essais de corrélation entre la date d'épiaison et le rendement, et ce malgré les fortes chaleurs observées fin mai début juin. Des sols profonds à très bon enracinement peuvent expliquer cette absence de corrélation.

Graphiques rendement x teneurs en protéines

Variétés de blé tendre d'hiver - Récolte 2017 - zone OUEST

5 essais regroupés (22,35,49,56,61). Entre parenthèses : nombre d'essais où est la variété. Variétés communes en gras.

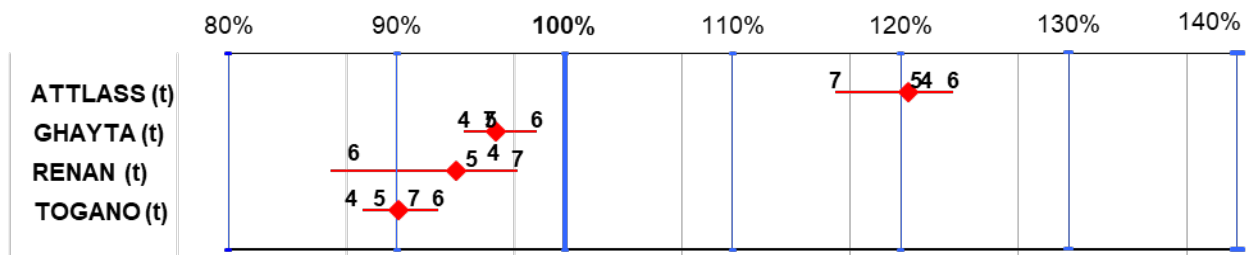


Résultats pluriannuels

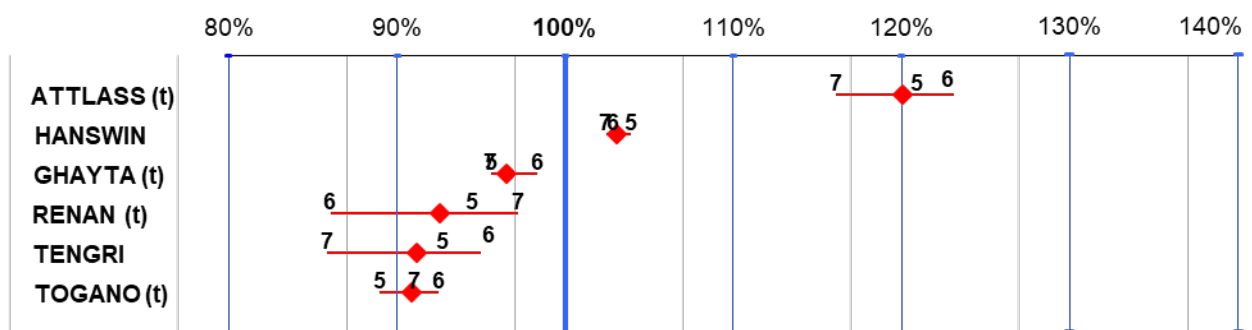
RENDEMENTS BIO PLURIANNUELS : ZONE OUEST

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 : 7 = 2017).

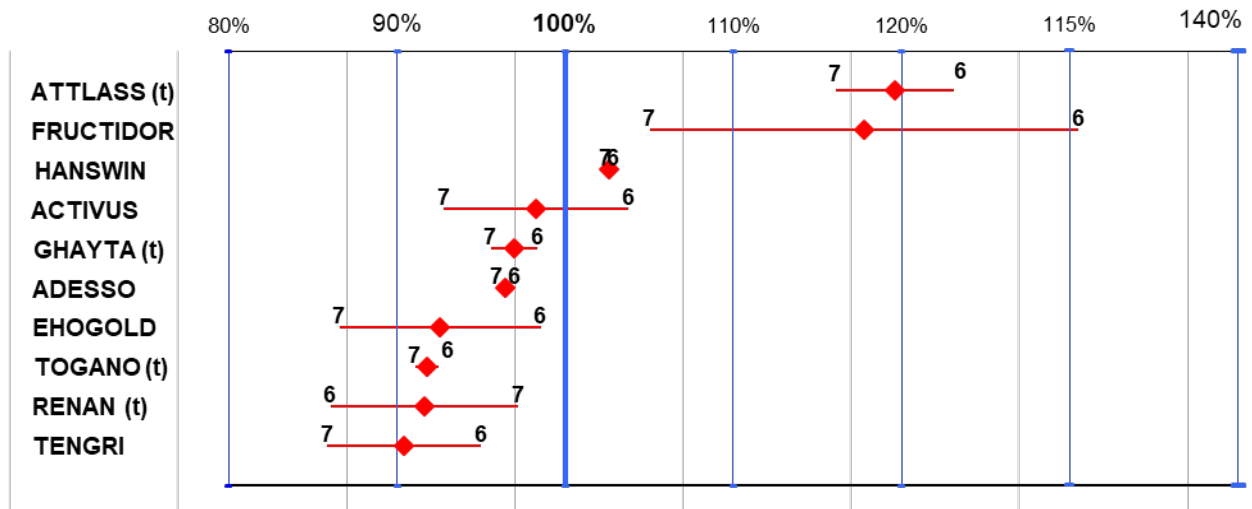
Variétés présentes 4 ans



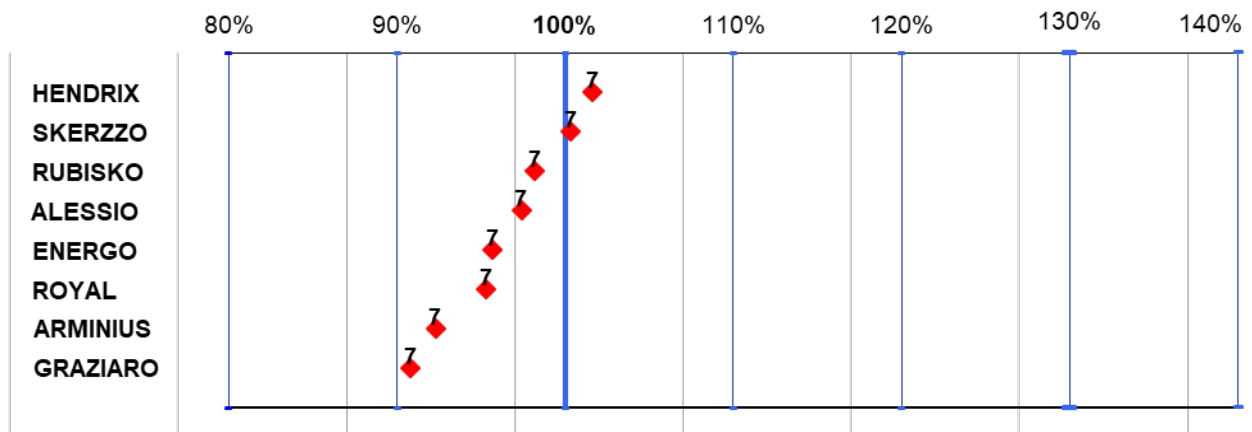
Variétés présentes 3 ans



Variétés présentes 2 ans



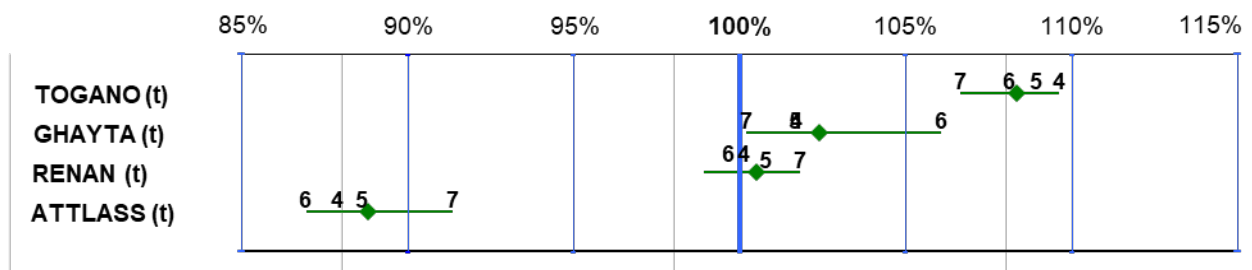
Les nouveautés



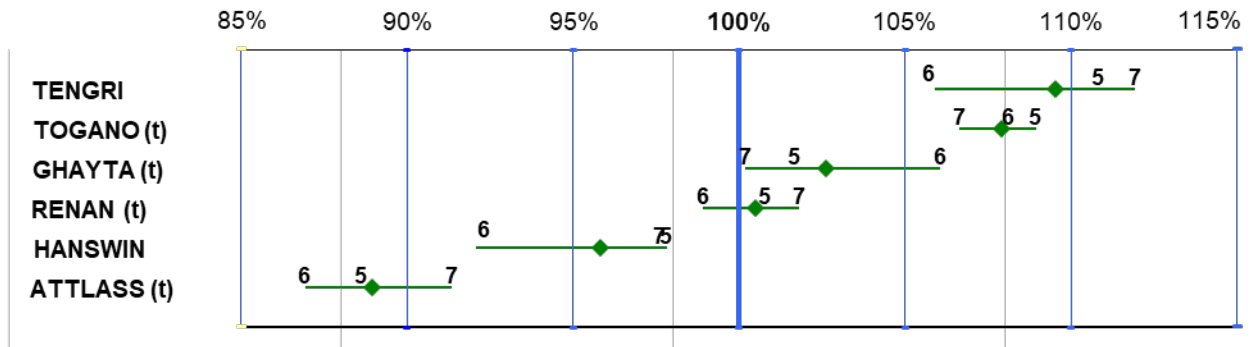
TENEUR EN PROTEINES BIO PLURIANNUELS : ZONE OUEST

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Les teneurs en protéines sont exprimées en % des variétés témoins. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne pluriannuelle. (ex : 7 = 2017)

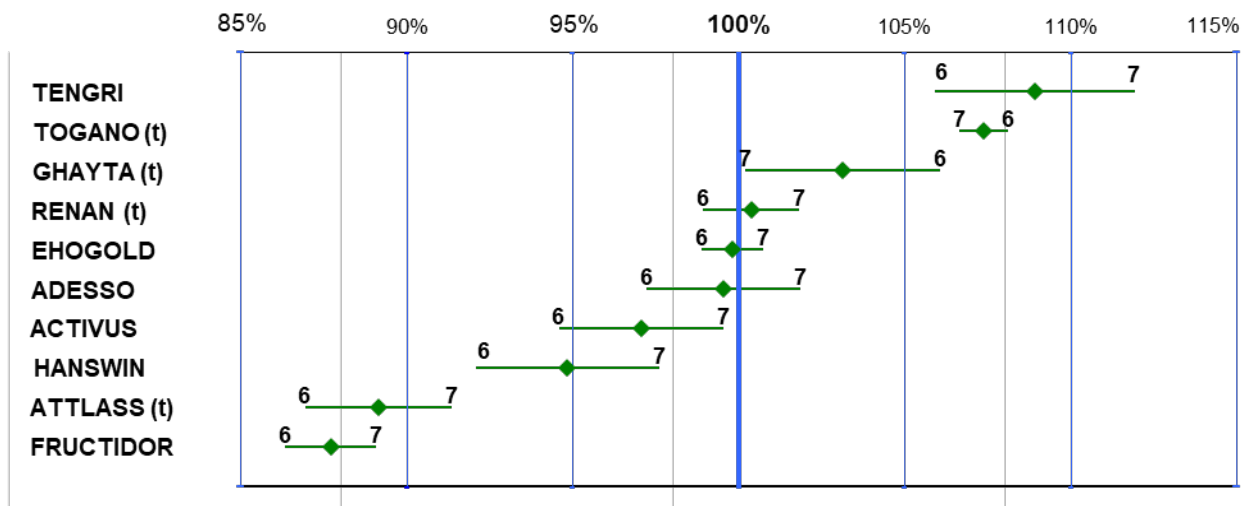
Variétés présentes 4 ans



■ Variétés présentes 3 ans



■ Variétés présentes 2 ans



■ Les nouveautés

