

RESULTATS D'EXPERIMENTATIONS ET DE SUIVIS TECHNIQUES EN  
AGRICULTURE BIOLOGIQUE - **CAMPAGNE 2015/2016**

# GRANDES CULTURES



## « EVALUATION DE VARIETES ET DE LIGNEES DE BLE TENDRE EN AB »

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

Partenaire : **ITAB**  
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](mailto:contact@bio-bretagne-ibb.fr)  
[www.bio-bretagne-ibb.fr](http://www.bio-bretagne-ibb.fr)

## « EVALUATION DE VARIETES ET DE LIGNEES DE BLE TENDRE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE CAMPAGNE 2015-16 »

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

**Partenaires :** ITAB, INRA Clermont-Ferrand

**Durée du programme :** 15<sup>ème</sup> année du programme, 2002-2016

*Article rédigé par Bernard Rolland*

### Contexte des recherches et enjeux de l'action

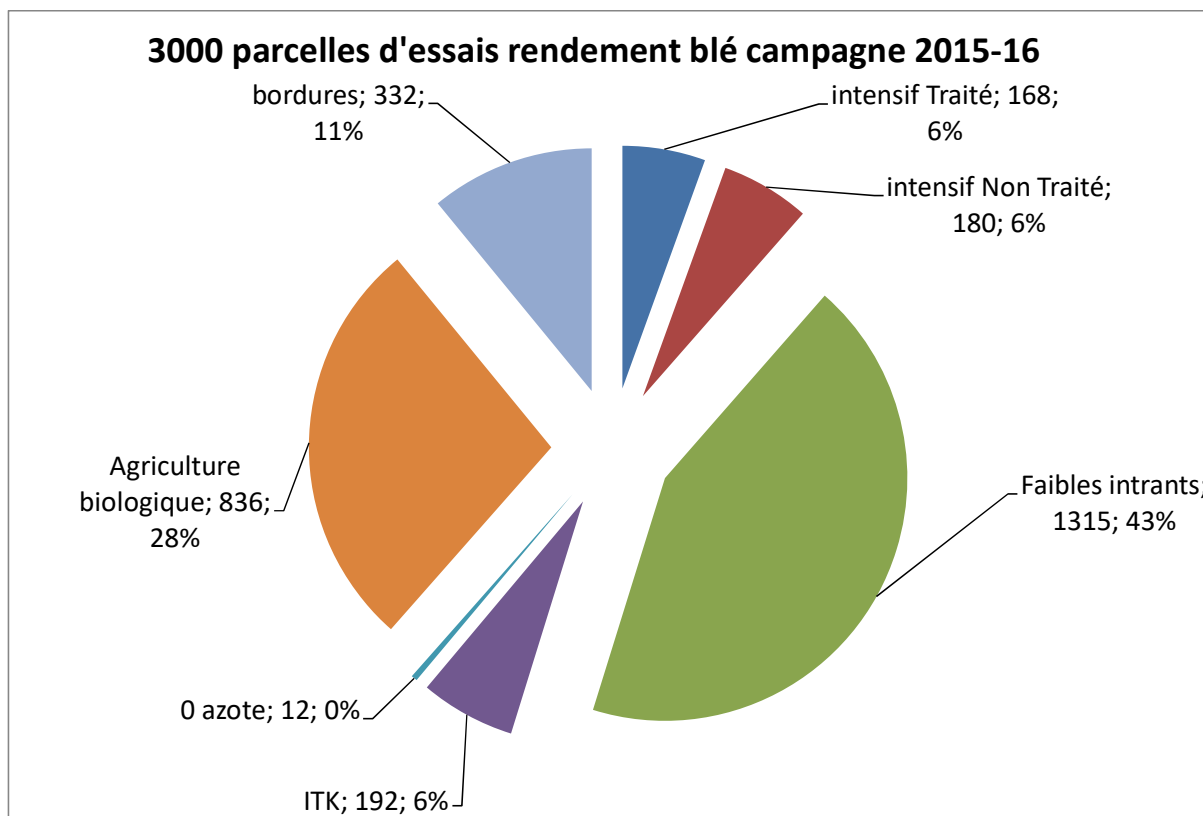
L'équipe MVI de l'UMR IGEPP de l'INRA de Rennes réalise des croisements pour créer de la variabilité génétique dans laquelle sélectionner des lignées pour les systèmes économes en intrants chimiques, dont l'agriculture biologique. L'équipe conduit au GAEC de la Mandardière, depuis 17 ans, des essais d'évaluation des performances de variétés de blé tendre récentes (françaises et étrangères) en partenariat avec l'ITAB. Conjointement, 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 mise en place en 2003, la part des essais en AB a considérablement augmenté, passant de 250 microparcelles en 2003 à plus de 800 pour la campagne 2015/2016.

### Objectifs

L'objectif des travaux INRA est d'évaluer, parmi les lignées repérées ou sélectionnées spécifiquement pour l'agriculture biologique, les génotypes 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** qui 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<sup>e</sup> 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 pour 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.



*Figure 1 : Répartition des 3 000 microparcelles d'essais rendement (bordures non comprises) du programme de sélection du blé tendre de l'UMR IGEPP pour la campagne 2015/2016*

## 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 : pas de fertilisation organique sur la culture, 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 m<sup>2</sup> est semée à la densité de 340 grains/m<sup>2</sup> pour une surface récoltée de 8 m<sup>2</sup>. Le suivi des essais est basé sur des notations et comptages (levée, stades phénologiques, maladies, fermeture du couvert, hauteur, verse...).

### ► Essai INRA / ITAB

Cet essai compte **25 variétés des zones nord et centre du réseau de criblage variétal ITAB (tronc commun et nouveautés supposées les plus intéressantes pour la région)** : 9 variétés françaises, 11 variétés d'Europe centrale, trois témoins qui sont les variétés les plus cultivées en AB (Atlass, Renan et Togano), l'association des trois témoins et une population anglaise. Le dispositif expérimental est de type alpha-plan avec deux sous-séries en fonction de la hauteur présumée des génotypes. Quatre répétitions sont semées afin de garantir la fiabilité statistique des résultats.

► **Trois essais « sélection de matériel jeune INRA » (origines Rennes, Clermont-Ferrand et Estrées-Mons)**

Sur la campagne 2015/2016, 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 en Picardie et Clermont-Ferrand. Ce matériel créé par l'INRA a été sélectionné en pépinière pendant 7 à 8 campagnes après le croisement de départ.

Chacun des 3 essais comprenait 30 géotypes F7 ou F8 issus de croisements, repérés pour leurs performances intéressantes en conduite « faibles intrants ». Ces lignées ont été confrontées aux quatre témoins, identiques pour les trois séries. Un dispositif en blocs complets à deux répétitions a été mis en place pour chaque essai. Des tests de panification sont réalisés 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 distants 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 26 lignées INRA originaires de Rennes, Estrées-Mons et Clermont-Ferrand, et 4 témoins. Des tests de panification sont réalisés pendant l'hiver 2016-2017 pour les lignées jugées les plus intéressantes.

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

Cet essai permet de confirmer, ou pas, sur quatre sites répartis sur le nord-ouest 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 25 lignées avancées en sélection et 5 témoins. Il constitue la dernière étape avant l'éventuelle proposition d'une ou plusieurs lignées pour l'inscription au catalogue. Des tests de panification sont réalisés pour les lignées jugées les plus intéressantes.

## **Résultats de la campagne 2015/2016**

La parcelle a reçu en interculture, après déchaumage du maïs ensilage, 10 tonnes de fumier de bovins composté le 15 octobre. Le semis a été réalisé, derrière un maïs ensilage faisant suite à une prairie temporaire de trois ans, le 3 novembre 2015 dans de très bonnes conditions, permettant une bonne levée, les comptages de mi novembre étant tous supérieurs à 310 plantes/m<sup>2</sup>. Suite à des mois de janvier et février assez pluvieux le reliquat azoté était moyen en sortie d'hiver à 85 kg N/ha le 20 février 2016 (figure 2). Dans ces conditions, la prévision du potentiel de rendement de l'essai, estimé par Azobil, laissait présager plus de 50 q/ha.

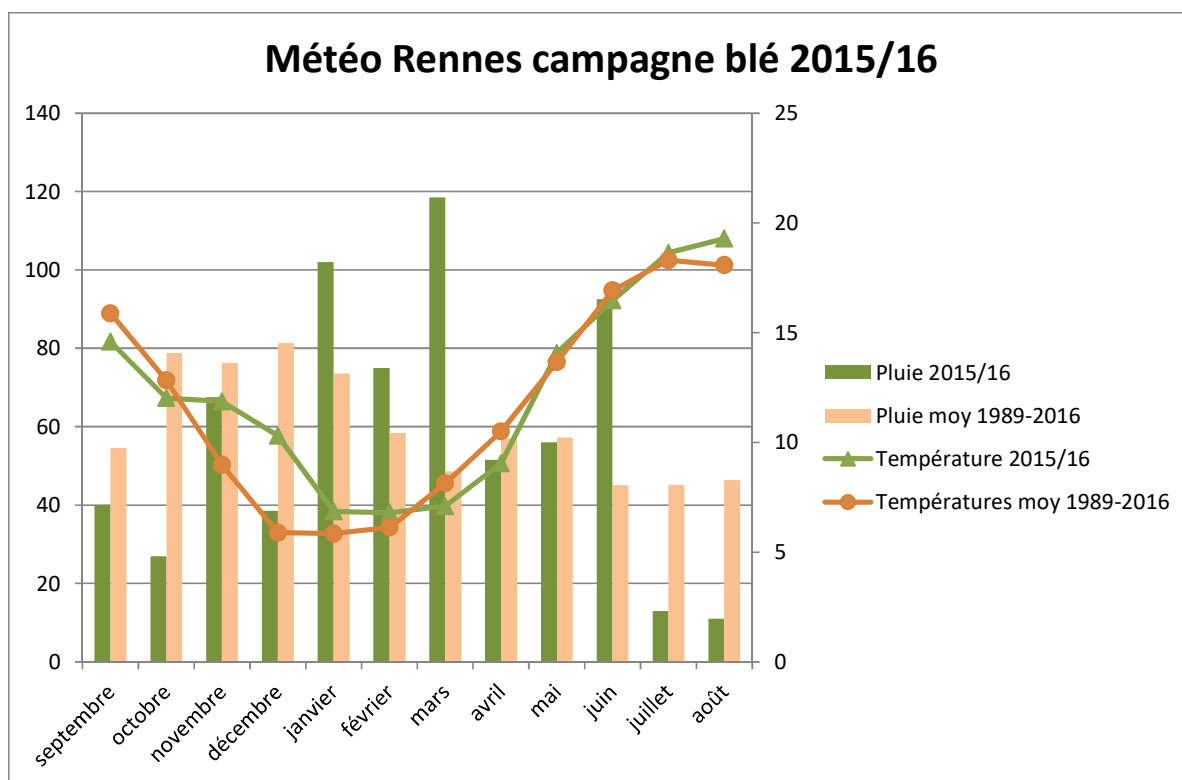


Figure 2 : Températures et précipitations mesurées au Rheu pour la campagne 2015/2016

Suite à l'hiver sans gelée nous avons noté des stades épi 1 cm très précoces : Descartes le 22 février, CF09117 et Flamenko 29 février, Togano 3 mars, Energo 11 mars, Atlass, Fructidor, Hendrix, Renan, Skerzzo le 16 mars. L'absence de froid explique également une attaque précoce et très forte de rouille jaune (*Puccinia striiformis*) dès le mois de mars, 8 variétés ont des notes de sensibilité supérieures ou égales à 5 (dans une échelle de 1 à 9) le 16 mai, dont le témoin Renan désormais sensible et noté 6. Ensuite attaque tardive et forte de *Septoria tritici*, incluse dans la note de sénescence du 26 juin (RJ+ST). Pas de rouille brune, un peu d'oïdium. Avec les conditions poussantes de la campagne les blés étaient assez hauts : Renan mesurait en moyenne 110 cm début juillet 2016. Lors de l'orage du 22 juin les trois variétés les plus hautes ont versé. L'enherbement (matricaire, coquelicot) a nécessité des interventions manuelles de désherbage.

Une analyse sanitaire des grains a été réalisée par l'équipe Matériel Végétal Innovant (MVI) de l'UMR IGEPP à l'INRA du Rheu. Sur les sept variétés témoins échantillonnées, aucune présence significative de fusariose (*Fusarium sp.*) n'a été détectée. Ces résultats confirment que le risque de fusariose reste mineur en AB puisque le champignon n'a été observé qu'une seule année (2008) sur les 13 campagnes d'essais suivies.

Tableau 1 : Peuplement épis/m<sup>2</sup> de 2004 à 2016

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

Un peuplement épis moyen de 459 épis/m<sup>2</sup> en moyenne (de 391 épis/m<sup>2</sup> pour Renan à Atlass 576 épis/m<sup>2</sup>) a été compté début juillet (tableau 1). Les rendements se font avec un peuplement épis plus fort qu'en 2015 et des PMG faibles qui baissent de 11,8 grammes (Tableau 2).

Tableau 2 : Comparatifs des peuplements épis/m<sup>2</sup> et poids de mille grains (PMG en g) 2015 et 2016

	épis/m <sup>2</sup> 2015	épis/m <sup>2</sup> 2016	diff	PMG2015	PMG2016	diff
moyenne	333	459	126	49,6	37,8	11,8
mini	293	391	98	41,5	34,0	7,5
maxi	415	576	162	57,1	43,8	13,2

La récolte s'est faite par beau temps le 25 juillet après une phase de murissement en conditions sèches à une humidité correcte de 15,1 % (14,1% <H<sub>2</sub>O< 16,6%, une parcelle à 20%). Le PS moyen est seulement à 74,6 kg/hL, de 69,3 pour Annie à 79,2 pour Tengri (à comparer avec 80,9 kg/hl de PS moyen en 2015).

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

La moyenne des rendements (à 15%) sur 4 blocs (en q/ha) est de 50.1 q/ha (40,1 en 2014 et 51 en 2015), avec un minimum de 35 q/ha pour Govelino et un maximum pour Fructidor à 70 q/ha. Le rendement des meilleures variétés est supérieur au potentiel de rendement estimé en février (50 q/ha). L'essai est assez précis avec un **Ecart-Type Résiduel (ETR)** de **3,1 q/ha pour un CV de 6,2%**. Dans cette parcelle l'entourage des essais a fait un rendement de 45 q/ha avec une association variétale Hendrix+Midas+Renan. Dans l'essai cette association est à 51 q/ha.

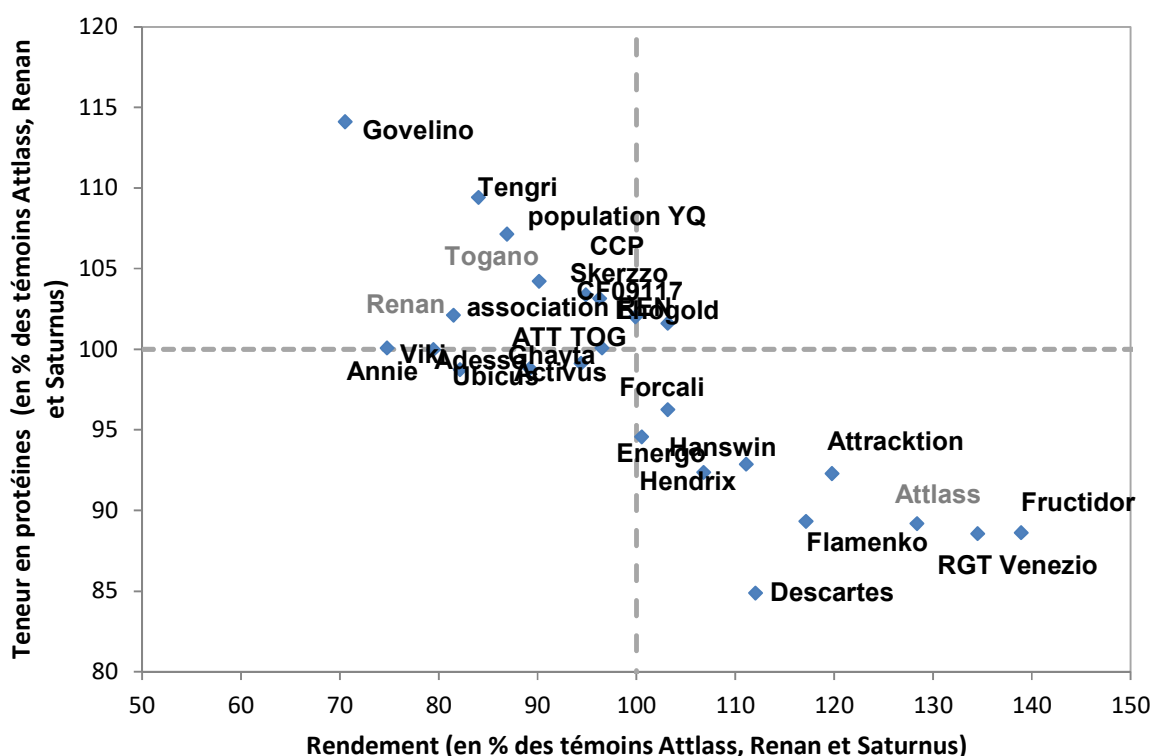
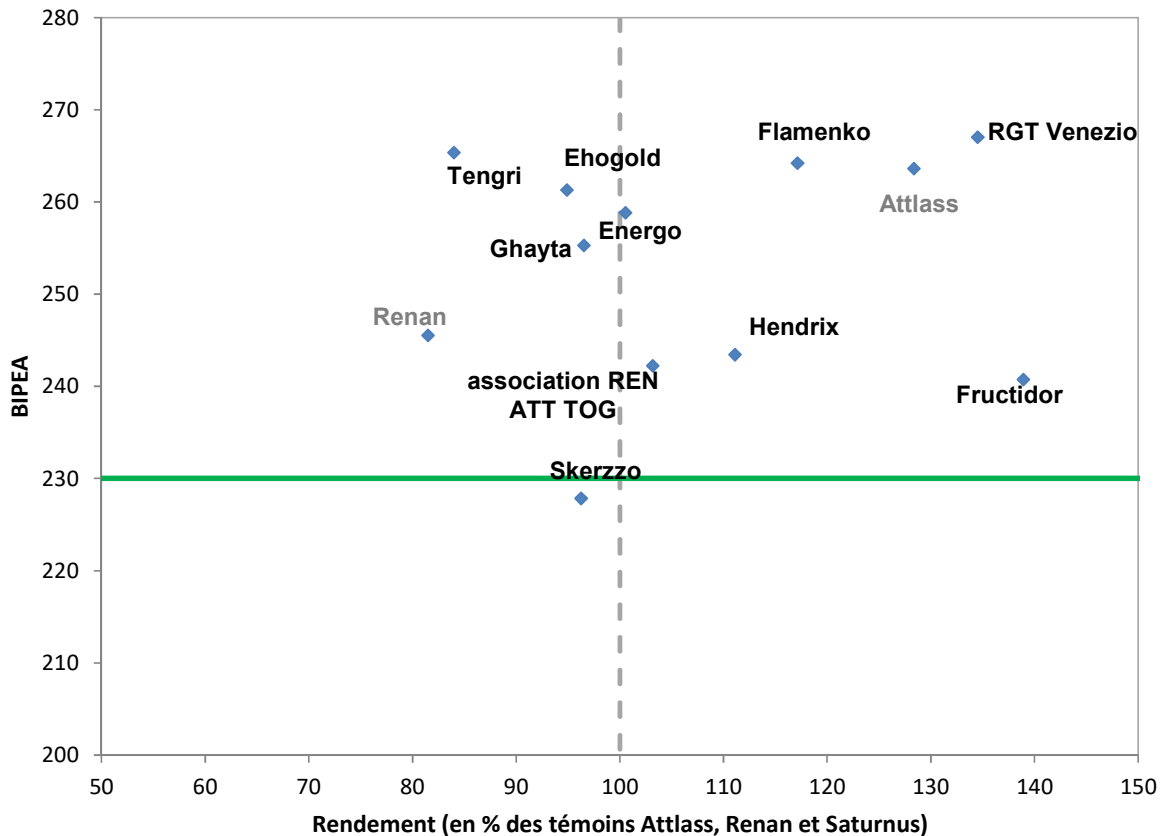


Figure 3 : Rendement et teneur en protéines des grains de l'essai 2016 INRA-ITAB en % des témoins

La figure 3 représente la répartition des variétés en fonction de leur teneur en protéines et de leur rendement par rapport au % des témoins. Un groupe de 5 variétés réalise un rendement proche de

celui du témoin de productivité Atlass. Les profils de variétés, plutôt orienté « rendement » (Attraction, Atlass, Descartes, Hendrix, Flamenko, RGT Venezia) ou « qualité » (Renan, Togano, Tengri) sont bien identifiés. Forcali (très court), Hanswin et Energo peuvent apparaître comme des variétés assurant un bon compromis rendement/teneur en protéines.

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 NFV03-716 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 grains et notes de panification (BIPEA) d'une partie des variétés présentes dans l'essai INRA-ITAB 2015-16**

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 2016, sur cinq mesures dans cinq essais différents, des notes de panification élevées allant de 244 à 277. Une année sur trois cette variété considérée comme le témoin « productif fourrager » obtient de bonnes notes de panification. Les bonnes conditions de récolte et les rendements moyens de cette campagne ont favorisé des notes de panification élevées, toutes supérieures à 230 (seuil ANMF retenu pour AB) pour les variétés testées, sauf Skerzso. Sachant que dans la même parcelle dans les essais « 2 lieux » et « lignées avancées » il obtient 263 et 267, notes plus conformes à son statut. Les valeurs boulangères élevées (notes > 250, seuil VRM-AB de la meunerie française) de Ehogold, Energo, Flamenko, Ghayta, RGT Venezia et Tengri peuvent être soulignées.



Tableau 3 : notes de panification obtenues par trois témoins Atlass, Renan et Saturnus de 2006 à 2015

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	
moyenne	217	250	248

Pour la 12<sup>e</sup> 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).

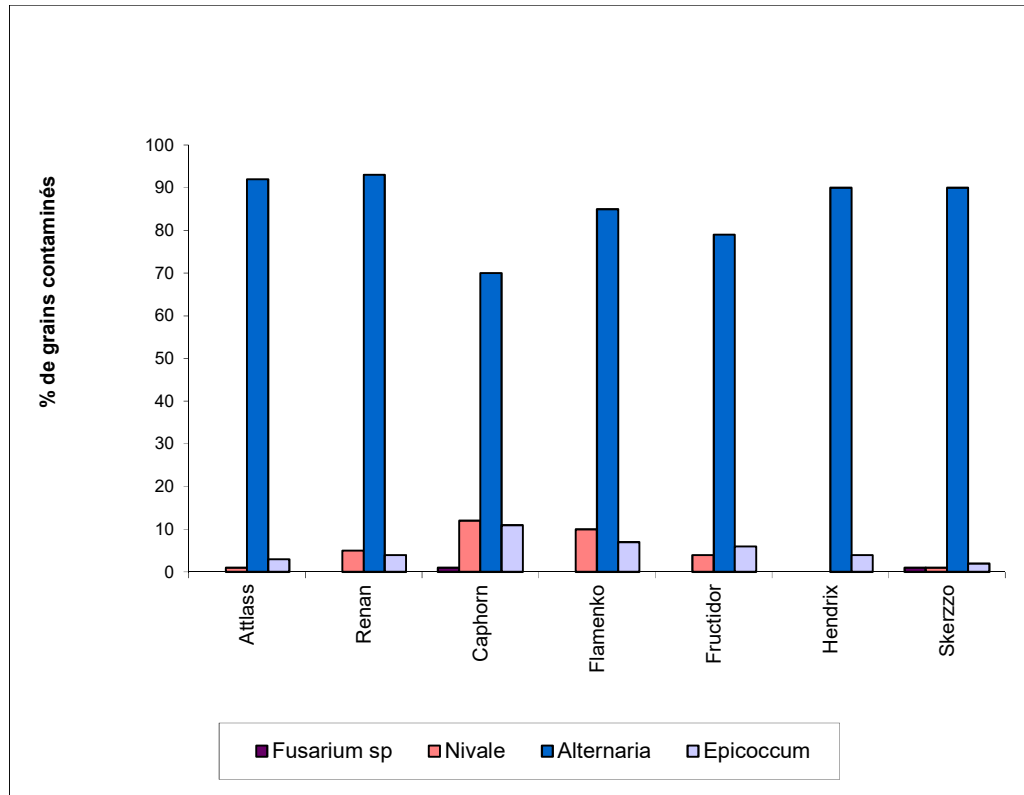


Figure 5 : Analyse sanitaire de l'essai variétés 2016 INRA-ITAB de Rennes

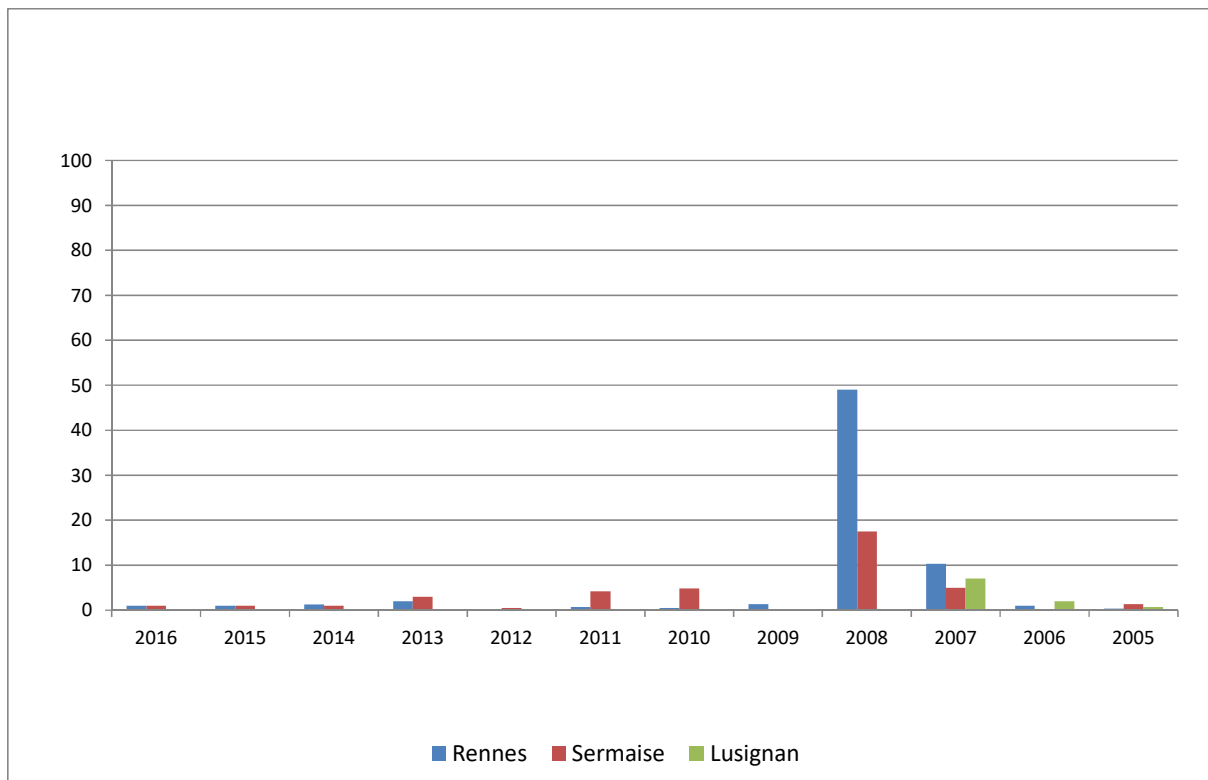


Figure 6 : % de grains fusariés sur les essais AB de 2006 à 2015 (*F. culmorum* + *F. graminearum*)

### ► Essais « matériel jeune » : des résultats encourageants

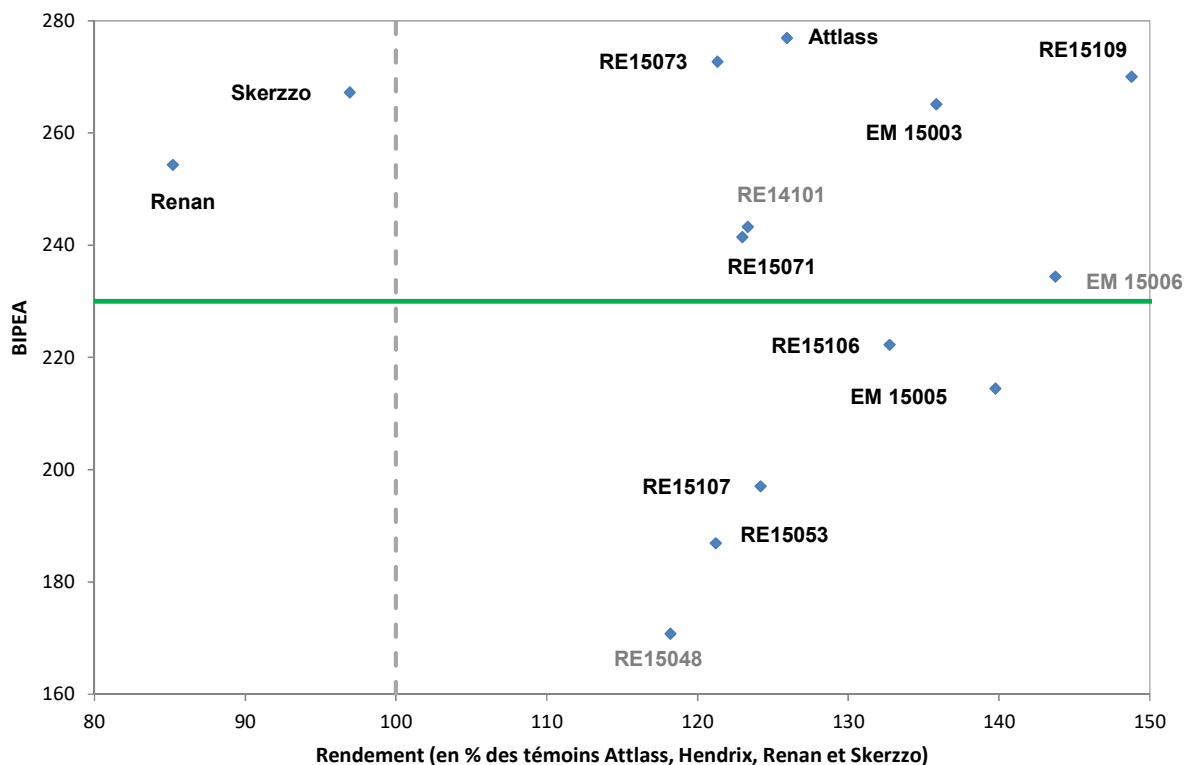
Le matériel jeune, constitué de lignées INRA repérées pour l'AB, donne des résultats encourageants notamment en terme de valeur boulangère pour de nombreux géotypes. Selon leur localisation dans la parcelle, ces trois essais ont été plus ou moins précis, d'autant qu'ils ne comptent que deux répétitions. Le premier essai comportant des lignées INRA sélectionnées à Rennes s'est révélé assez précis avec un **ETR de 3,4q et un CV=5,9% avec 57 q/ha** de moyenne. Le deuxième essai des lignées INRA sélectionnées à Rennes, Estrées-Mons et Clermont-Ferrand est moins précis avec un **ETR de 3,25 q/ha et un CV=7,5%** du fait d'un rendement moyen à **45.7 q/ha**. Enfin le troisième essai, comportant majoritairement des lignées originaires de l'INRA d'Estrées-Mons, a un **ETR de 3,15 et un CV=6,9% pour une moyenne de 45.4 q/ha**.

A partir de ces données, 28 lignées ont été conservées sur les 91 testées à Rennes lors de cette campagne. Ces lignées seront testées sur deux lieux dans des essais en AB (Rennes et Sermaise dans l'Essonne) lors de la campagne 2016-17. Ces lignées seront évaluées selon différents critères de sélection important en AB tels que la précocité de montaison et d'épiaison, un bon compromis rendement / teneur en protéines et la valeur boulangère à teneurs réduites en protéines. Un bonus a été attribué aux géotypes à la fois hauts et couvrants, tout en étant résistants à la verse.

A niveau de rendement équivalent, voire supérieur à Atlass, de nombreuses lignées « matériel jeune » présentent des performances intéressantes puisque qu'elles conservent leur aptitude à la panification.

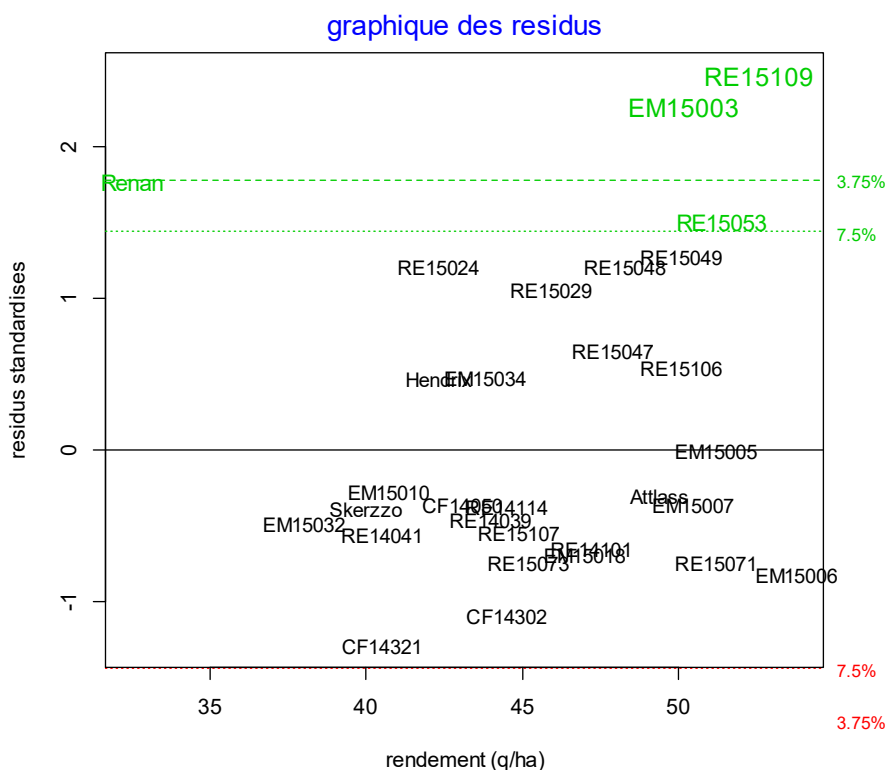
► **Essai « deux lieux » : une « pré-sélection » avant l'évaluation multilocale nationale**

La précision de l'essai est correcte avec un **ETR de 3,2 q/ha** et un CV de 5,8% pour un **bon rendement moyen de 55,6 q/ha**.



**Figure 7 : Rendement et notes de panification (BIPEA) des meilleures lignées sélectionnées dans l'essai « deux lieux ».**

Seules les lignées au meilleur compromis rendement/protéines de l'essai bénéficient d'un test de panification « BIPEA ». 12 lignées, présentées sur la figure 5 avec un rendement supérieur à 115% des témoins, ont été retenues pour intégrer l'essai « multilocal » pour la campagne 2016/2017. Il est toutefois important de préciser que les résultats des tests de panification de la campagne passée ne sont disponibles qu'au printemps 2016, c'est-à-dire 6 mois après les semis de la campagne en cours qui se décident en septembre. Dans le cadran en haut à droite (rendement > 120% des témoins et note Bipea > 230) 6 lignées sont prometteuses car productives et BPS.



**Figure 8 : Identification des géotypes « GPD+ » parmi les lignées présentes dans l'essai « 2 lieux »**

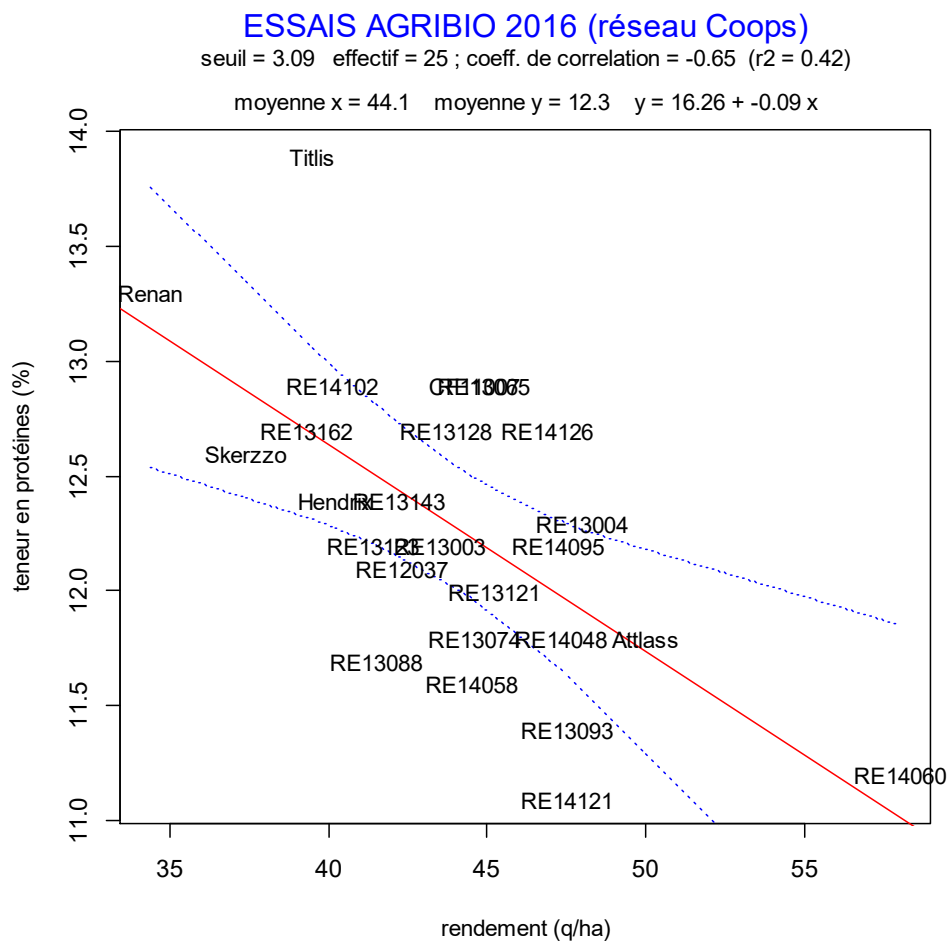
Les géotypes « GPD+ » (Positive Grain Protein Deviation) sont les géotypes présentant une teneur en protéines plus élevée que celle prédite par la relation décroissante teneur en protéines-rendement en grains. Les lignées RE15109 et EM15003 ressortent comme présentant un double bonus par rapport à l'écart à la régression rendement-teneur en protéines. Bien que s'agissant d'un résultat obtenu sur seulement un lieu, ces lignées seront intéressantes à suivre par la suite sur le critère « GPD+ » très important en AB.

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

Cet essai constitue le tri des lignées les plus prometteuses en AB 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. L'aptitude des lignées à fermer le couvert, caractéristique intéressante en AB, est également suivie.

Une attaque forte et précoce de rouille jaune a provoqué l'élimination de 6 lignées avec des notes éliminatoires >5 le 24 mai. L'essai de Rennes était plutôt précis avec un **ETR de 3,2 et un CV de 6% pour un rendement de 53.8 q/ha.**

Atlass le témoin productif est égalé ou dépassé par 5 lignées : RE14060, RE14126, CF11007, RE14121 et RE13004.



**Figure 9 : Rendement en grains et teneur en protéines, en % des témoins, des lignées avancées en sélection présentes dans l'essai « multilocal » 2015-2016**

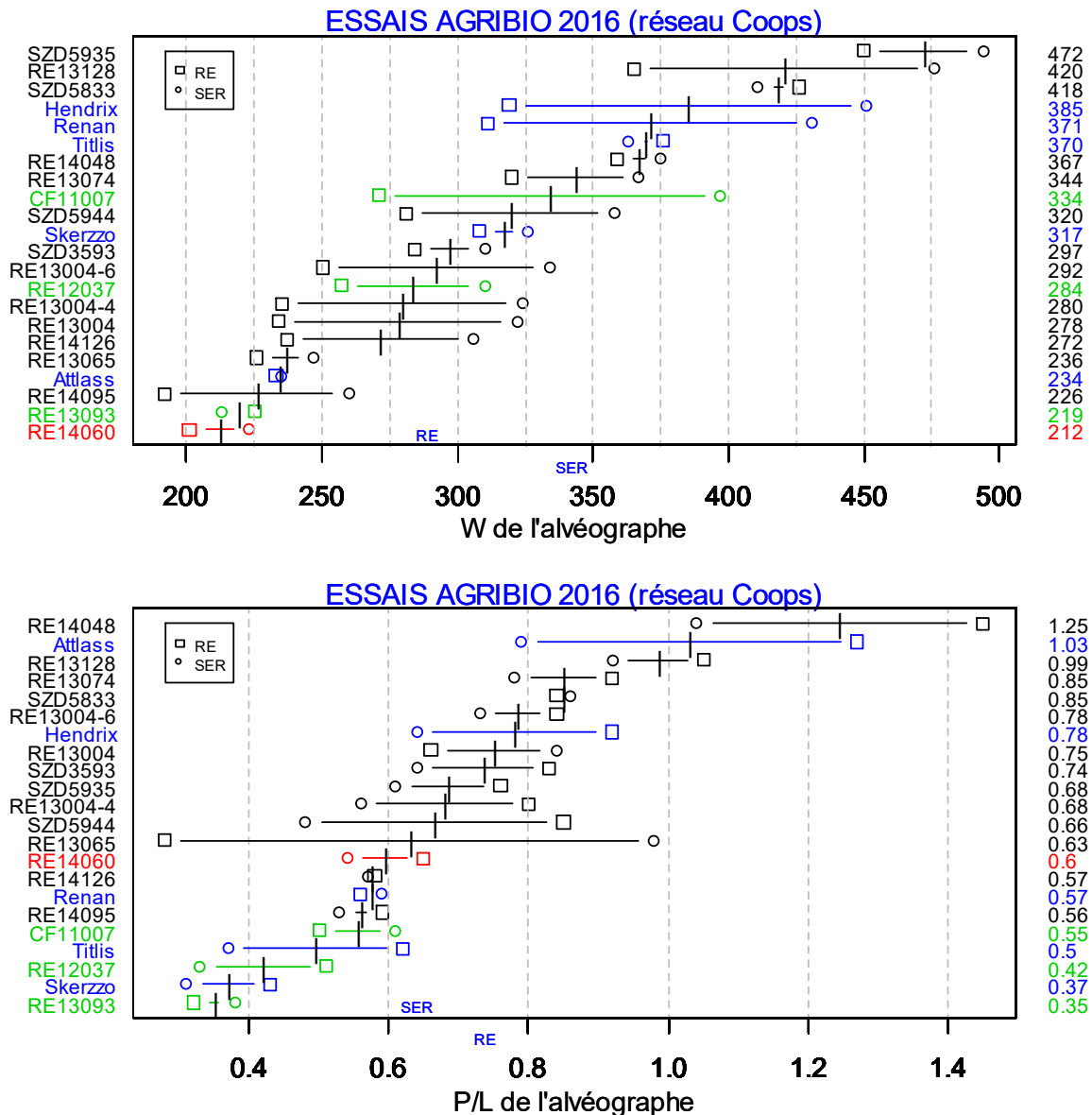


Figure 10 : W et P/L de l'alvéographe de Chopin pour les lieux Rennes et Sermaise, récolte 2016

Au final, du fait de la stabilité interannuelle des notes de panification de deux lignées, CF11007 et RE12037 (figures 11 et 12), celles-ci ont déposées au CTPS à l'été 2016 pour des essais VATE du CTPS en expérimentation spéciale en AB en vue d'une possible inscription au catalogue à l'issue des campagnes 2016/2017 et 2017/2018. Ils auront lieu en agriculture biologique. Une troisième lignée RE03093, biscuitière, a également été déposée.

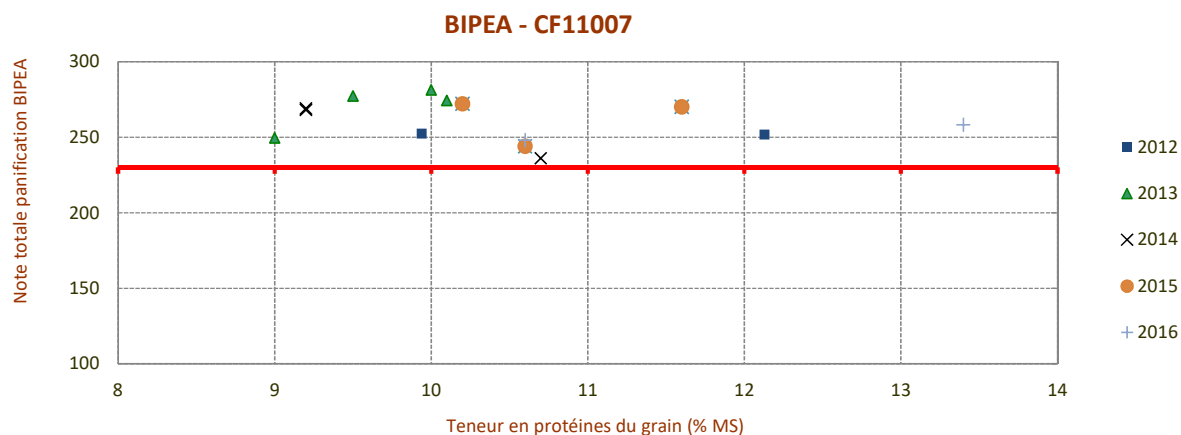


Figure 11 : Résultats des tests de panification réalisés sur les récoltes 2012 à 2016 sur la lignée INRA CF11007. Chaque point correspond à un lieu et une année.

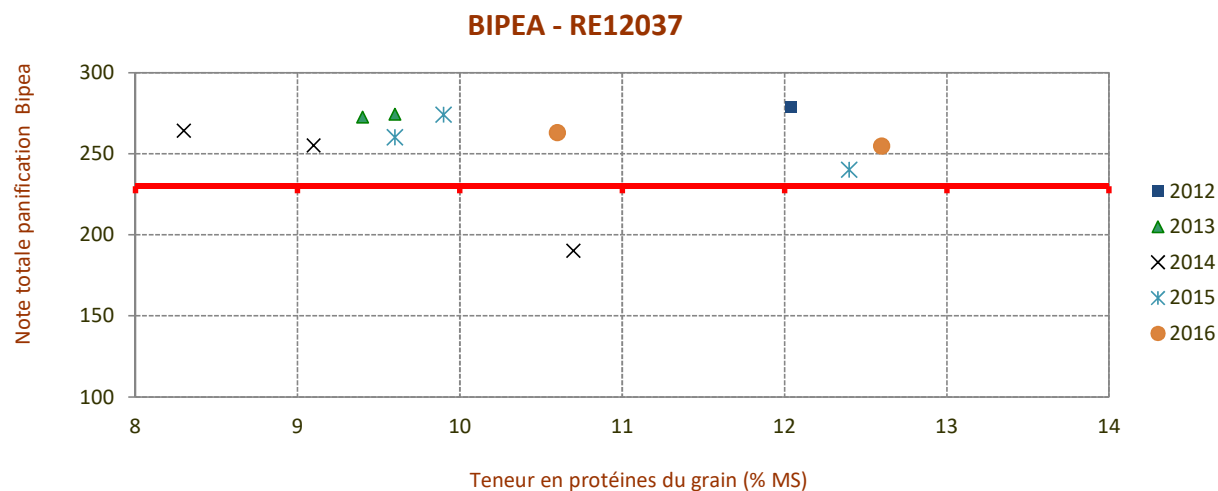


Figure 12 : Résultats des tests de panification réalisés sur les récoltes 2012 à 2016 sur la lignée INRA RE12037. Chaque point correspond à un lieu et une année.

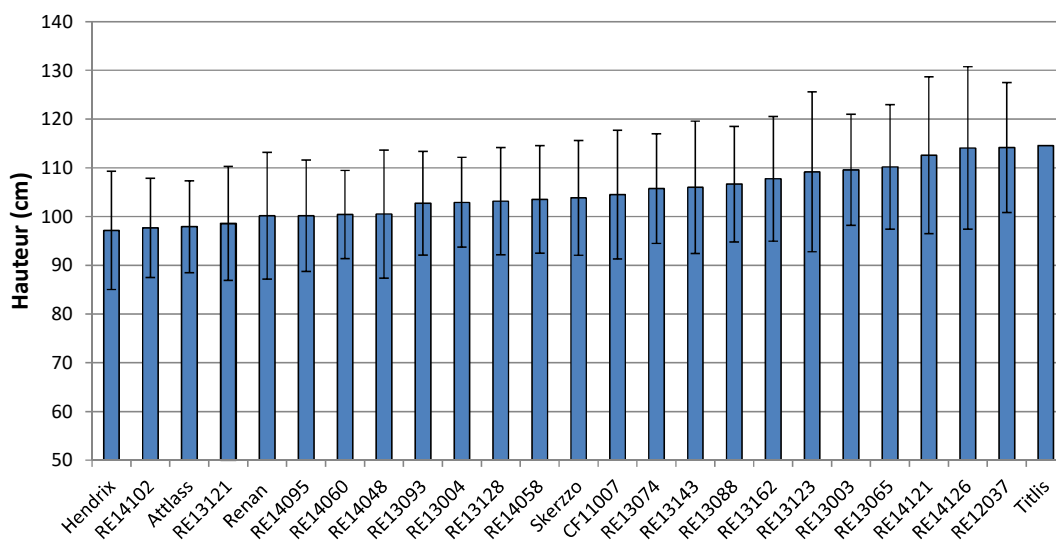


Figure 13 : Hauteurs moyennes des lignées en fin de sélection dans le réseau multilocal.

La figure 13 présente les hauteurs à la floraison des lignées, mesurées sur 3 lieux, du réseau multilocal par rapport aux témoins. Les lignées sont presque toutes plus hautes que Hendrix, Atllass et Renan, et certaines sont proches de Titlis, le témoin « haut ». Les 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 globalement dans une démarche de définition des conditions d'expérimentation et de sélection les plus appropriées pour l'AB. Les critères de choix des lignées pour l'AB sont reconsidérés chaque année pour une évaluation 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 intéressantes tout en présentant un gain de rendement significatif par rapport à Renan, et désormais par rapport à Skerzzo et Hendrix, variétés inscrites en 2011 avec la mention 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](mailto:bernard.rolland@rennes.inra.fr)

Les synthèses des essais de blé tendre d'hiver de 2004 à 2016 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 2015/2016

tableau des moyennes																	
genotype	n°var	g						dates notations				hauteur					
		poids	h <sup>2</sup> O	RDT	PS	PMG	protéines	13-nov	08-mars	07-avr	10-mai	16-mai	27-juin	27-juin	28-juin	04-juil	
Atlass	1	5513,3	14,3	64,4	75,1	36,8	9,7	328	5	5	143	1	2	6,5	1	576	101
Renan	2	3569,8	16,1	40,9	71,2	39,7	11,1	356	2,5	4	144	2,8	6	8,5	1,5	391	109
Togano	3	3791,4	15,6	43,6	74,1	43,8	11,7	307	4	3,5	146	2	2	7	1	436	111
association REN A	4	4457,5	14,8	51,8	73,8	39,5	11,1	333	4	4	144	2	3	6,5	1	445	107
Activus	5	4069,1	14,6	47,3	75,2	34,2	10,8		4,5	6	141	3,5	7	9	2		124
Adesso	6	3500,7	16,4	39,9	75,7	36,9	10,9		2,5	5	145	3,5	6	7,5	2,8		124
Annie	7	3603,6	16,1	41,2	69,3	39,6	10,8		2	4	145	3	6	6,75	1		106
Attracktion	8	5142,8	14,2	60,1	77,8	34,9	10,1		3,5	6,5	143	2	3	6,75	2,8		108
Descartes	9	4843,9	14,8	56,2	75,4	34,5	9,3		6	5	136	1,3	2	6,75	1		99
Ehogold	10	4115,0	15,1	47,6	79,0	40,6	11,3		3	5,5	143	1,5	3	7,25	6,8		146
Energo	11	4381,6	15,5	50,4	77,2	38,4	10,3		5,5	5,5	143	1,8	2	7,75	1,8		136
Flamenko	12	5023,4	14,1	58,8	69,5	35,1	9,7		6	7,5	139	2,3	5	6,75	2		104
Forcali	13	4471,6	15,0	51,8	77,6	36,8	10,5		4,5	5,5	136	1	2	8,75	2,3		94
Fructidor	14	6060,4	15,6	69,7	71,5	37,6	9,7		3,5	5,5	143	1	1	4,5	1		96
Ghayta	15	4177,5	15,0	48,4	73,4	40,5	10,9		3	3,5	147	1,5	2	7	1		99
Govelino	16	3035,7	14,4	35,4	76,7	40,8	12,4		4,5	7	148	2	6	5,5	7,5		142
Hanswin	17	4714,1	16,6	53,6	78,0	41,4	10,1		5,5	6	145	2	3	6,75	1		110
Hendrix	18	4832,9	15,4	55,7	74,6	37,0	10,1	343	2,5	6,5	147	1,5	4	6	1,3	463	107
RGT Venezia	19	5786,7	14,4	67,5	74,4	42,0	9,7		5,5	6	141	1	1	7,25	1		95
Skerzzo	20	4186,6	15,3	48,3	74,6	34,8	11,2	327	3	5	146	2,3	5	7,5	1	444	111
Tengri	21	3666,1	15,6	42,1	79,2	41,2	11,9		4	4	148	1	2	6	5,8		135
Viki	22	3279,2	16,0	37,5	72,8	35,9	10,9		2,5	4,5	148	3,3	4	7,25	1		112
Ubicus	23	3872,8	15,1	44,8	76,8	35,4	10,8		1,5	4,5	145	1,3	2	8	1,3		122
CF09117	24	4282,0	14,1	50,1	69,4	34,1	11,1		3,5	4,5	143	3,3	5	8	1		100
population YQ CCP	25	3873,3	14,3	45,2	73,6	34,0	11,4		5	5,5	145	3	4	7	3,5		132
		poids	h <sup>2</sup> O	RDT	PS	PMG	protéines	pltes/m <sup>2</sup>	redresse	pouv. col	epiaison	r. jaune1	r. jaune2	septo	verse	epis/m <sup>2</sup>	hauteur
	moyenne	4330	15,1	50,1	74,6	37,8	10,7	332	3,9	5,2	143,6	2,0	3,5	7,1	2,1	459	113
	mini	3036	14,1	35,4	69,3	34,0	9,3	307	1,5	3,5	136	1	1	4,5	1	391	94
	maxi	6060	16,6	69,7	79,2	43,8	12,4	356	6	7,5	148	3,5	7	9	7,5	576	146
<b>Moyenne témoins</b>			<b>15,5</b>	<b>45,4</b>	<b>73,0*</b>	<b>41,0</b>											

n°var	genotype	note totale Bipea	humidité	protéines	PS	zeleny	hagberg	W	P	L	G	P/L	Volume moyen
1	Atlass	264	14.20	11.40	78.0	37	347	189	95	52	16.1	1.83	1625
2	Renan	246	15.00	12.50	77.9	45	410	275	87	100	22.3	0.87	1400
3	Togano	187	14.50	13.90	80.5	51	433	423	129	98	22.0	1.32	1555
4	association REN ATT TOG	242	14.70	12.60	79.4	46	400	263	85	97	21.9	0.88	1540
10	Ehogold	261	14.40	12.60	82.1	46	365	301	104	86	20.6	1.21	1680
11	Energo	259	14.80	12.20	81.0	42	367	309	124	65	17.9	1.91	1415
12	Flamenko	264	14.60	11.10	75.8	33	338	209	81	80	19.9	1.01	1490
14	Fructidor	241	15.00	10.30	79.6	33	411	158	85	49	15.6	1.73	1345
15	Ghayta	255	14.60	13.20	77.2	46	443	342	102	104	22.7	0.98	1485
18	Hendrix	243	14.70	11.90	79.5	39	411	260	98	77	19.5	1.27	1480
19	RGT Venezia	267	14.60	10.70	77.8	32	366	172	77	61	17.4	1.26	1400
20	Skerzzo	228	14.90	12.50	79.0	42	393	270	74	138	26.1	0.54	1315
21	Tengri	265	14.80	13.60	81.9	52	403	312	93	114	23.8	0.82	1590

## Annexe 2

### ITAB réseau de criblage variétal en céréales bio - Synthèse 2016

#### RESULTATS ZONE OUEST



#### Essais regroupés

OUEST				
Structure	CA 86	CA PdL - 85	CA PdL - 49	CA 61
Département	86	85	49	61
Commune	Archigny	St Jean de Beugné	Thorigné d'Anjou	Parfondeval
Date semis	05/11/2015	09/11/2015	23/10/2015	
Date récolte	26/07/2016	12/07/2016	21/07/2016	
Type sol	Limon battant hydromorphe drainé	Limon moyen sableux	Limon moyen sableux	
Précédent N-1	Trèfle violet 18 mois	Haricot vert	Prairie multi-espèces	
Précédent N-2	-	-		
Fertilisation 1		250 kg/ha de 12-4-0		
Fertilisation 2	-	2,9 t/ha de fientes de volailles enrichies au lisier de canard (160 uN/ha)	-	
Facteur limitant 1	-	Pluviométrie au printemps	Gel d'avril avant épiaison	Verse et salissement : essai non récolté
Facteur limitant 2			Salissement	
ETR	2,3	2,7	3,9	
CV	8,8%	4,1%	15,6%	
Rdt moyen (q/ha)	25,87	65,6	25,2	
TP moyenne (%)	11,65	11,5	11,2	

OUEST			
Structure	INRA	GRAB HN	CRA B - CA 22
Département	35	27	22
Commune	Pacé	Dame Marie	Locarn
Date semis	03/11/2015	28/10/2015	27/11/2015
Date récolte	25/07/2016	01/08/2016	16/08/2016
Type sol	Limon battant profond	Limon superficiel	Limon sur schiste
Précédent N-1	Maïs ensilage	Luzerne	Prairie temporaire de plus de 4 ans
Précédent N-2	Prairie paturée/fauchée		
Fertilisation 1	10 t/ha de fumier composté le 15/10	-	-
Fertilisation 2			
Facteur limitant 1	Printemps frais	Printemps froid et pluvieux	-
Facteur limitant 2	Attaque forte et précoce de RJ	Rouille jaune	
ETR	3,1	2,9	1,7
CV	6,2%	8,4%	5,4%
Rdt moyen (q/ha)	50,1	34,8	30,3
TP moyenne (%)	10,7	14,3	11,5

#### 7 essais semés, 6 essais récoltés et valorisés.

Les rendements sont moyens à bons, mais certains essais sont assez hétérogènes, en lien avec les conditions climatiques de l'année : salissement, printemps froid et pluvieux et fortes

attaques de rouille jaune sur certains sites... Ils ont été conservés dans le regroupement car le classement des variétés était cohérent et le rendement moyen de l'essai suffisant (ETR correct).

