

# Evaluation variétale de blé fourrager, triticale, maïs et betterave

**Maître d'œuvre** : Chambres d'agriculture de Bretagne

**Partenaires** : ITAB, Agro Bio Europe, UFAB, Triskalia, SA Pinault, semenciers

**Durée du programme** : 7<sup>ème</sup> année du programme

## Contexte et enjeux de l'action

Le choix variétal constitue une étape importante dans la réussite du système de culture. En effet, ce choix conditionne, à la parcelle, le potentiel de rendement, la capacité de la culture à concurrencer les mauvaises herbes et à résister aux maladies, mais aussi la production de paille pour les exploitations bovines et porcines.

C'est pourquoi, il est nécessaire de réaliser une veille variétale afin de répondre, annuellement, aux attentes des agriculteurs en AB.

## Objectifs

Tester et acquérir des références spécifiques à notre contexte pédoclimatique, sur de nouvelles variétés mises sur le marché AB, et maintenir une veille sur les variétés plus anciennes. Dans cette optique, les essais sont réalisés en conditions AB, chez des producteurs certifiés. Les évaluations portent sur le blé, le triticale, le maïs (fourrage et grain) et la betterave.

## Dispositif expérimental ou Protocole

8 essais ont été semés : 4 en céréales à paille, 3 en maïs et 1 en betterave. Sur l'ensemble des sites, un dispositif en blocs (3) a été mis en place, sauf pour les sites de Kerlouan en maïs grain (grandes bandes avec répétition de témoins) et Saint-Yvi en betterave (2 blocs).

Tous les sites ont été menés à terme.

Les composantes de rendement, le suivi des maladies et bio-agresseurs, les notations en cultures (couverture du sol, port des plantes, vigueur de départ, etc.) ont été mesurés sur chaque plateforme.

	Blé d'hiver			Triticale			Maïs			Betterave	
Lieu	Héhansal (22)	Vendel (35)	Plounévezel (29)	Ménéac (56)	Plumaudán (22)	Kerlouan (29)	Piré sur Seiche (35)	Saint Ym (29)			
Profondeur de sol	90 cm	90 cm	75 cm	80 cm	60 cm	90 cm	60 cm	55 cm			
Précédent	Féverole	Maïs	Prairie	Maïs	Blé et CIPAN	Chou-fleur et CIPAN	Association céréales-protéagineux	Couvert d'avoine et de trèfle incarnat			
Rotation	Prairie-blé-féverole-blé	Prairie-maïs-blé	Prairie-céréale	Prairie-maïs-blé	Féverole-blé-maïs	Céréales et légumes	Maïs-céréales	Prairie-betterave-orge			
Date de semis	30/10/2012	08/11/2012	08/11/2012	15/11/2012	02/05/2013	11/05/2013	07/05/2013	22/05/2013			
Densité de semis	350 grains/m <sup>2</sup>	350 grains/m <sup>2</sup>	300 grains/m <sup>2</sup>	300 grains/m <sup>2</sup>	105 000 grains/ha	102 000 grains/ha	105 000 grains/ha	120 000 grains/ha			
Fertilisation	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Lisier de porcs (30 m <sup>3</sup> à 3 uN <sub>eff</sub> /m <sup>3</sup> )	Biotempz 10-4-7 (90 kg/ha)	Lisier de bovins (60 m <sup>3</sup> )	Fumier de bovins (15 m <sup>3</sup> /ha)			
Reliquat sortie hiver	58 kg N/ha	30 kg N/ha	33 kg N/ha								
Désherbage	Aucun	Herse étrille (mi-mars)	Herse étrille (fin-février) Herse étrille (début avril)	Herse étrille (mi-mars)	3 passages de herse étrille 2 passages de bineuse	2 passages de herse étrille 2 passages de bineuse	1 passage de herse étrille 2 passages de houe rotative 3 passages de bineuse	1 passage de herse étrille (3 f) 2 passages de bineuse			
Date de récolte	13/08/2013	04/08/2013	13/08/2013	13/08/2013	30/10/2013	08/11/2013	26/09/2013	04/12/2013			

**Tableau 1 : Principales caractéristiques des essais blé, triticale, maïs et betterave**

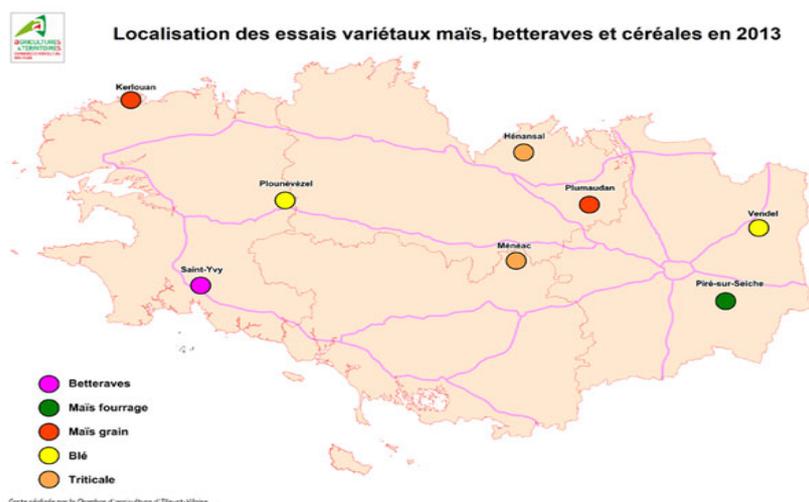


Figure 1 : Caractéristiques des parcelles d'essais et emplacements

## Contexte météorologique pour les céréales à paille...

Les semis réalisés lors de la 2<sup>ème</sup> quinzaine d'octobre ont été faits dans des conditions correctes, alors que les semis de début novembre ont été faits en conditions plus humides. La pluviométrie importante et régulière, ainsi que les températures plus basses que la moyenne enregistrées pendant l'hiver ont pénalisé la levée. Les températures froides et les faibles précipitations enregistrées ensuite pendant les mois de mars et d'avril offrent des créneaux restreints pour une bonne valorisation des apports organiques. En parallèle, ce froid persistant du début de printemps a ralenti la reprise de végétation ainsi que la montaison des céréales. En conséquence, les densités et le niveau de tallage sont relativement faibles et on enregistre 10 à 15 jours de retard au stade "épi 1 cm". Les faibles températures continuent pendant le mois de mai, ce qui a pu entraîner, par secteur, une baisse de fertilité pour les variétés les plus précoces.

Compte-tenu de ces conditions, le développement de la septoriose reste faible. La rouille jaune est signalée, quant à elle, dès la mi-avril, mais les températures fraîches prolongées ont bloqué son développement jusqu'à la fin mai. Les pluies de fin juin vont relancer le développement de septoriose. Pendant le mois de juin, la pluviométrie est contrastée entre les départements : des épisodes pluvieux et orageux dans le sud du Finistère et du Morbihan et pluviométrie déficitaire dans le nord des Côtes d'Armor, ce qui a perturbé le remplissage des grains. On notera un retour de la rouille jaune, par secteur, au niveau des épis, de manière très intense.

## ... et pour le maïs et la betterave

Les semis ont été réalisés dans de bonnes conditions. Cependant, les températures froides de cette période ont rendu les levées difficiles. Globalement, les températures de mai et juin, particulièrement faibles, ont retardé le développement de la culture, rendant difficile la gestion des mauvaises herbes. De plus, les attaques de ravageurs ont été nombreuses (taupins, oiseaux). Les températures faibles ont aussi pénalisé la minéralisation de printemps, phénomène amplifié par l'assèchement rapide des premiers horizons du sol. Cette faible minéralisation, cumulée à des reliquats azotés faibles suite au lessivage hivernal, a conduit à une disponibilité en azote en décalage avec les besoins du maïs. Les températures de juillet ont cependant relancé la croissance, favorisée par les pluies orageuses, mais localisées.

## Résultats pour le blé d'hiver

Pour le site de Vendel (35), 4 variétés ont eu des pertes à la levée particulièrement élevées : Rubisko (68 % de perte), Athlon (63 %), Oxebo (59 %) et Kalahary (56 %). Les autres variétés ont levé en moyenne à 74 % (258 pieds/m<sup>2</sup> pour un semis à 350 grains/m<sup>2</sup>). La tendance est la même sur le site d'Hénansal (22) pour la variété Rubisko (62 % de perte) mais Athlon a eu moins de pertes (43 %) (les 2 autres variétés n'étaient pas présentes dans le 22). Le taux de levées moyen à Hénansal, hors Rubisko, étaient de 58 % (204 pieds/m<sup>2</sup>), conséquence d'un sol refermé par les conditions très humides de l'hiver.

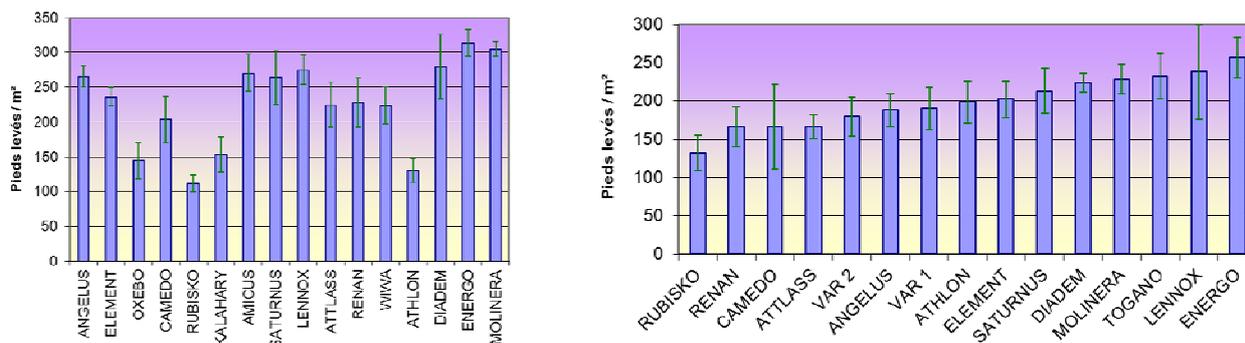


Figure 2 : Levées sur les sites de Hénansal (gauche) et Vendel (droite)

Cependant, les faibles levées ont été compensées par le tallage, illustré dans la figure 3.

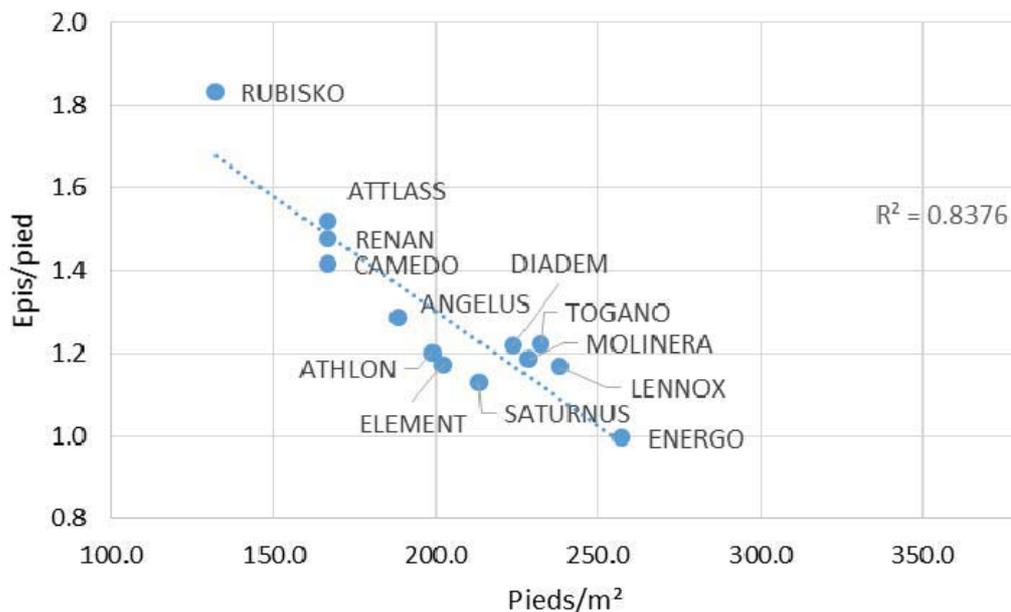


Figure 3 : Compensation des pertes de levées par le tallage, site de Hénansal

Au final, les variétés Rubisko et Energo, opposées sur le site de Vendel, par exemple, se retrouvent respectivement à 242 épis/m<sup>2</sup> et 256 épis/m<sup>2</sup>. La moyenne du site de Hénansal se situe à 254 épis/m<sup>2</sup>, soit un tallage moyen de 1,3 épis/pied et 250 épis/m<sup>2</sup> à Vendel, soit 1,2 épis/pied.

La couverture de sol varie en fonction de différents critères, croisant plusieurs facteurs dont le pourcentage de levées, la vigueur au démarrage, la précocité, le port et la largeur des feuilles. Les taux de couverture sont présentés dans la figure 4.



**Figure 4 : Note de couverture des sols selon les variétés de blé (2 sites), stade tallage**  
Couverture du sol : 1 : 0-20 % ; 2 : 20-40 % ; 3 : 40-60 % ; 4 : 60-80 % ; 5 : 80-100%

Comme l'année précédente, la pression en septoriose a été peu intense mais la présence de rouille jaune a, de nouveau, créer des dégâts importants sur certaines variétés, au niveau des feuilles et, fait plus marquant, sur épis, avec une vague de développement plus tardive qu'en 2012. Cependant, les sites en blé ont été moins touchés que les sites en triticale. Les tableaux suivants indiquent les pourcentages de feuilles nécrosées, conséquences des maladies foliaires.

VENDEL	Verse (%)	Maladies (floraison)		
		F 1	F 2	F 3
ANGELUS	0	2	5	20
ELEMENT	0	0	1	7
OXEBO	0	0	1	10
CAMEDO	0	0	4	40
RUBISKO	0	0	4	25
KALAHARY	0	0	1	20
AMICUS	0	0	10	60
SATURNUS	0	1	5	70
LENNOX	0	0	4	30
ATTLASS	0	0	1	20
RENAN	0	0	1	35
WIWA	0	0	2	40
ATHLON	0	0	3	20
DIADEM	0	0	5	40
ENERGO	0	0	5	70
MOLINERA	0	2	10	50

HENANSAL	Verse (%)	Maladies (floraison)		
		F 1	F 2	F 3
ANGELUS	0	3	8	40
ELEMENT	0	13	30	60
CAMEDO	0	0	0	10
RUBISKO	0	0	3	13
TOGANO	0	0	5	18
SATURNUS	0	28	40	70
ATTLASS	0	0	3	10
RENAN	0	5	18	40
ATHLON	0	0	3	8
DIADEM	0	0	0	5
ENERGO	0	5	5	30
MOLINERA	0	0	5	8
LENNOX	0	3	15	30
RDB	80	5	5	23

**Figure 5 : Incidence des maladies foliaires sur le blé (2 sites)**

La figure 6 permet d'identifier les variétés selon leur rendement et leur proportion de protéines : les variétés productives (témoin : Atlass) dont la finalité est de faire du rendement ; les variétés de compromis (témoin Renan) alliant rendement et bonne teneur en protéines ; les variétés de qualité (exemple de Wiwa sur le graphique) qui ont des taux de protéines élevés.

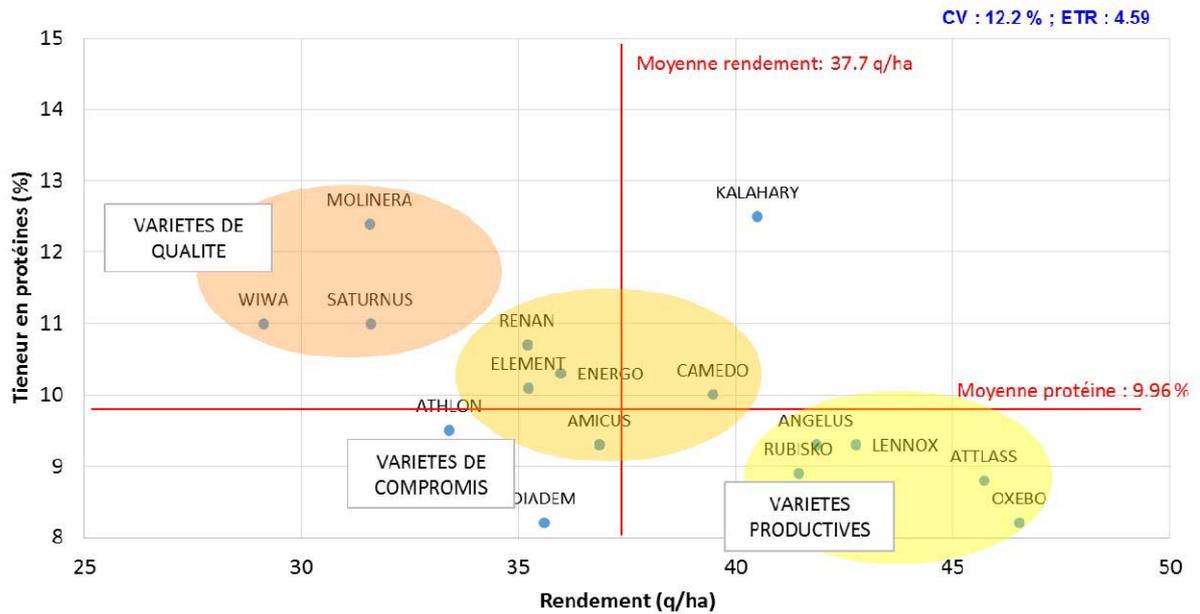


Figure 6 : Teneurs en protéines et rendements (site de Vendel - 35)

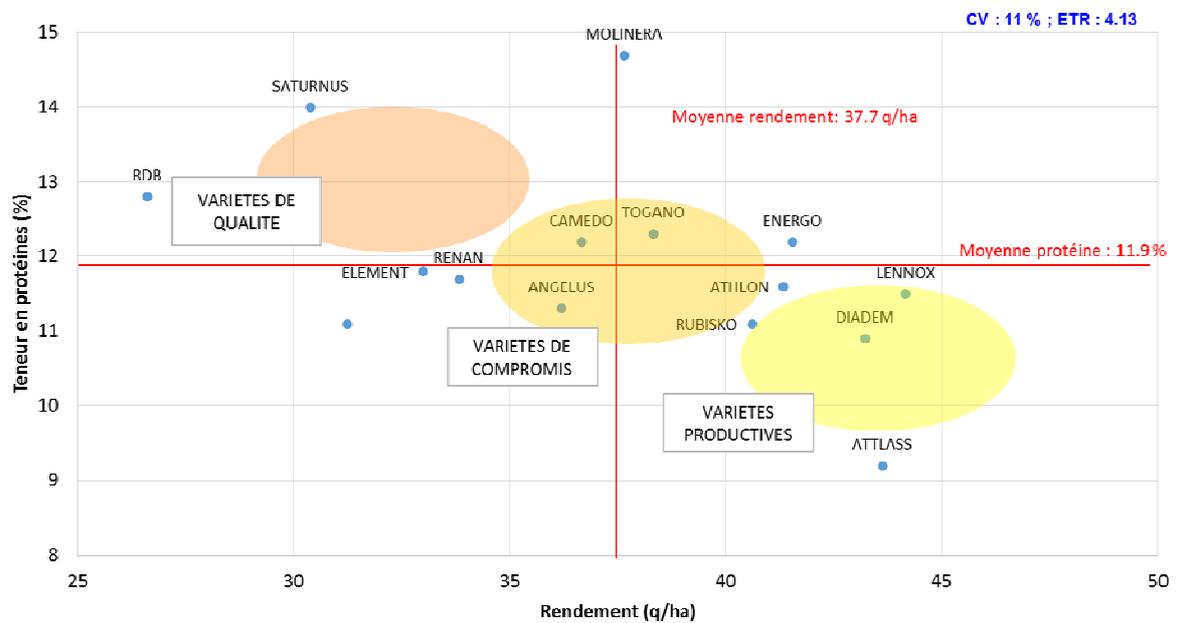
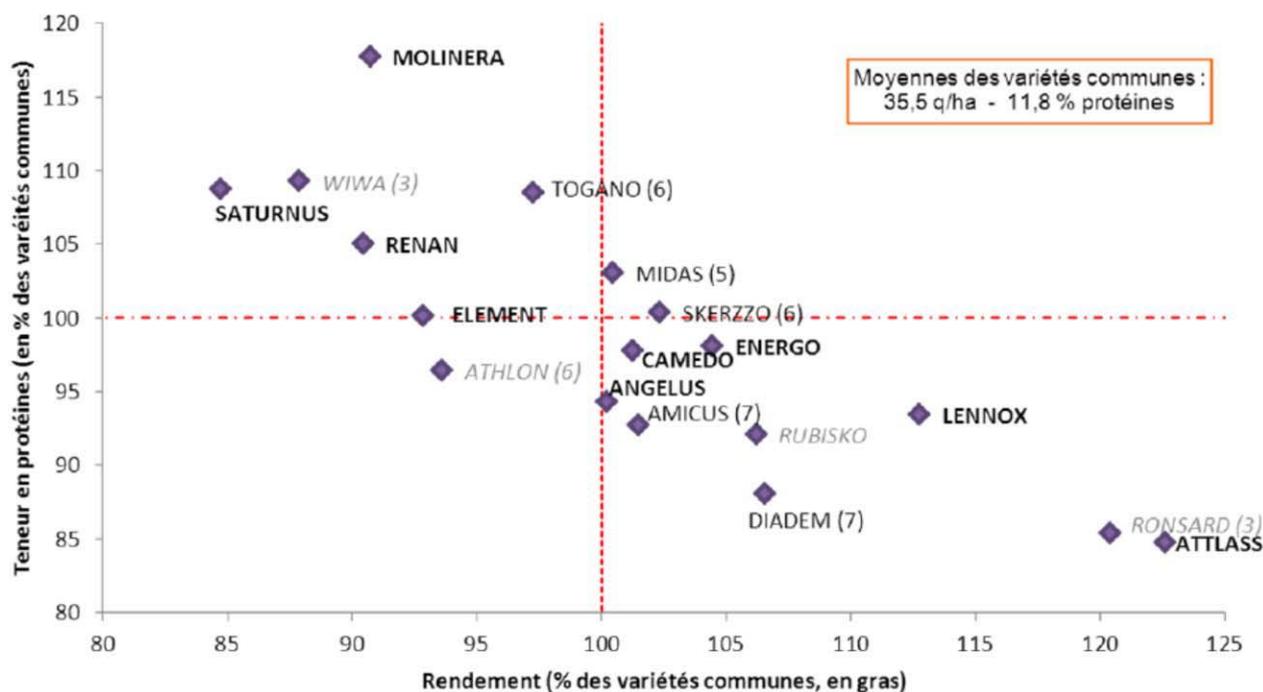


Figure 7 : Teneurs en protéines et rendements (site d'Hénansal - 22)



**Figure 8 : Teneurs en protéines et rendements (zone ouest)**

Regroupement ITAB de 8 essais. Entre parenthèses : nombre d'essais. Variétés communes en gras.

Attlas confirme, une fois de plus, son statut de témoin "rendement". Oxebo, sur le site de Vendel, donne de bons résultats. Rubisko, malgré un mauvais départ, a compensé pour finir à un bon niveau de rendement. A suivre, Lennox, dans ce groupe de variétés productives. Cependant, c'est une variété alternative, proposé en test dans l'ouest en semis d'automne. Or les 2 années de test n'ont pas permis d'observer le comportement de cette variété suite à un hiver rigoureux.

EnergO est aussi à suivre, dans le groupe des variétés de compromis entre rendement et teneurs en protéines. Cette variété était, notamment, bien couvrante en sortie d'hiver et semblait donc bien concurrencer les mauvaises herbes.

Molinera, en cours de discussion afin de remplacer Saturnus comme témoin du groupe "qualité" (Saturnus est sensible à la rouille jaune) a donné des résultats étonnants en termes de rendement, avec un haut niveau de protéines sur le site d'Hénansal.

## Résultats pour le triticale

Les levées ont été correctes à bonnes pour les variétés Logo et Tremplin sur les 2 sites (semis à 300 grains/m<sup>2</sup>). A l'opposé, les variétés Kaulos, Fido, Kéreon, Calorius et Aprim étaient en retrait, comme on peut le voir sur la Figure 9. Enfin, la variété Amarillo avait clairement un problème de germination, qui a été retrouvé sur les autres sites du réseau national.

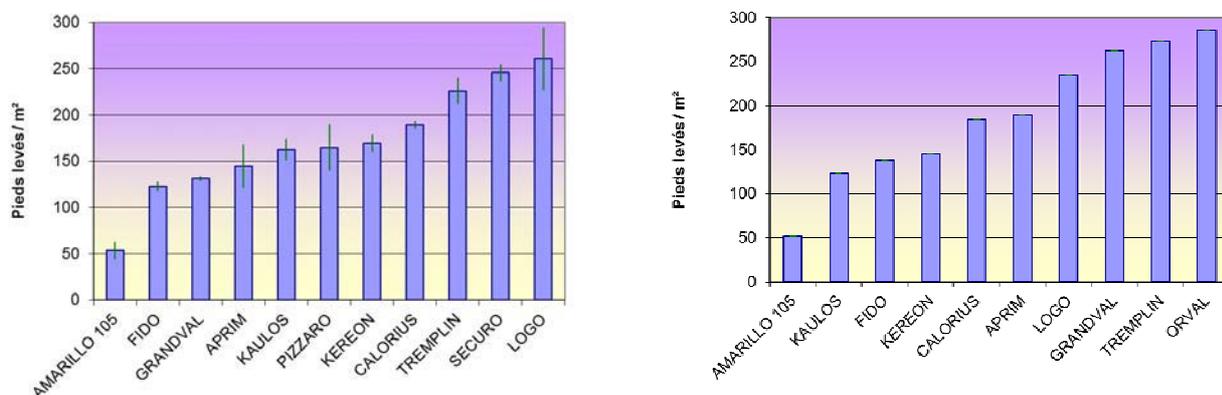


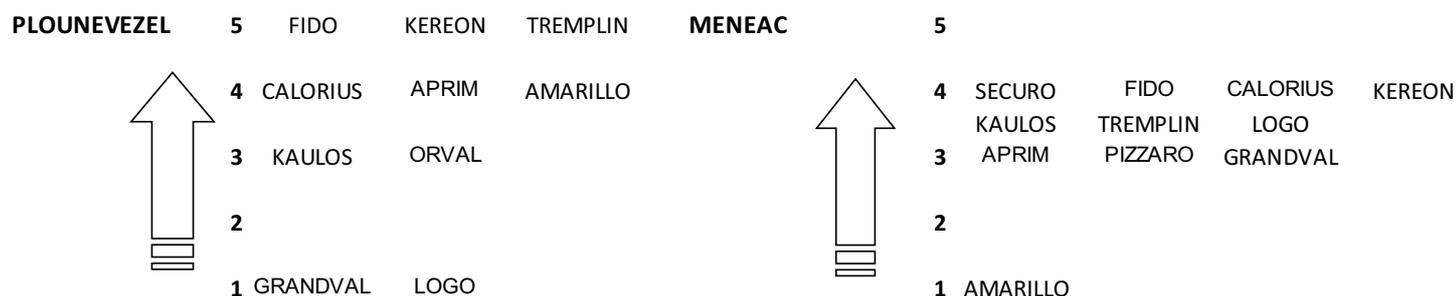
Figure 9 : Levées des variétés de triticale  
Site de Plounévezel (29) (gauche) et Ménéac (56) (droite)

Afin de compenser ces difficultés de levées (hiver très humide et donc sol refermé), le tallage a été important pour les variétés comme Kaulos, Grandval (à Ménéac), Fido et à l'extrême, Amarillo (Figure 10).

PLOUENEVEZEL			MENEAC		
	Tallage (épis/pieds)	Epis/m <sup>2</sup>		Tallage (épis/pieds)	Epis/m <sup>2</sup>
AMARILLO	2.2	112	AMARILLO 105	3.0	161
APRIM	1.3	244	APRIM	1.6	238
CALORIUS	1.3	238	CALORIUS	1.0	184
KEREON	1.7	246	KEREON	1.3	214
LOGO	0.9	207	LOGO	0.7	194
KAULOS	1.4	175	KAULOS	1.4	225
FIDO	1.7	229	FIDO	1.6	197
GRANDVAL	0.8	201	GRANDVAL	1.6	214
TREMP LIN	1.0	264	TREMP LIN	1.0	234
			SECURO	1.0	245
			PIZZARO	1.3	207
ORVAL	0.7	204			

Figure 10 : Illustration de la compensation des pertes à la levée par le tallage (2 sites)

Comme en blé, les capacités de couverture de sol sont évaluées et indiquées dans la Figure 11.



**Figure 11 : Note de couverture des sols selon les variétés (2 sites, plein tallage)**

Couverture du sol : 1 : 0-20 % ; 2 : 20-40 % ; 3 : 40-60 % ; 4 : 60-80 % ; 5 : 80-100%

Certaines variétés, comme Fido, Kéreon ou Tremplin ont les mêmes comportements sur les 2 sites. En revanche, Amarillo, Grandval ou Logo sont moins réguliers.

Au niveau des maladies, c'est principalement la rouille jaune qui a eu une incidence sur le triticale. Sur le site de Plounévélzel, Kaulos, Calorius, Amarillo et Orval ont été touchées, notamment en fin de cycle. Sur le site de Ménéac, ce sont Kaulos, Fido, Amarillo et Logo qui ont été atteintes.

PLOUVEZEL	Maladies (floraison)			MENEAC	Maladies (floraison)		
	F 1	F 2	F 3		F 1	F 2	F 3
AMARILLO	10	20	50	AMARILLO 105	60	40	90
APRIM	0	2	10	APRIM	3	15	35
CALORIUS	0	2	10	CALORIUS	20	60	100
KEREON	0	0	10	KEREON	5	40	100
LOGO	5	15	30	LOGO	5	70	100
KAULOS	10	20	40	KAULOS	0	0	0
FIDO	0	5	20	FIDO	15	40	80
GRANDVAL	0	0	5	GRANDVAL	2	5	20
TREMLIN	0	5	10	TREMLIN	5	20	70
				SECURO	5	15	100
				PIZZARO	2	10	80
ORVAL	0	2	25				

**Figure 12 : Incidence des maladies foliaires sur le triticale, stade floraison (2 sites)**

Les Figures 13, 14 et 15 regroupent les résultats de rendement et teneur en protéines pour les 2 sites et au niveau national.

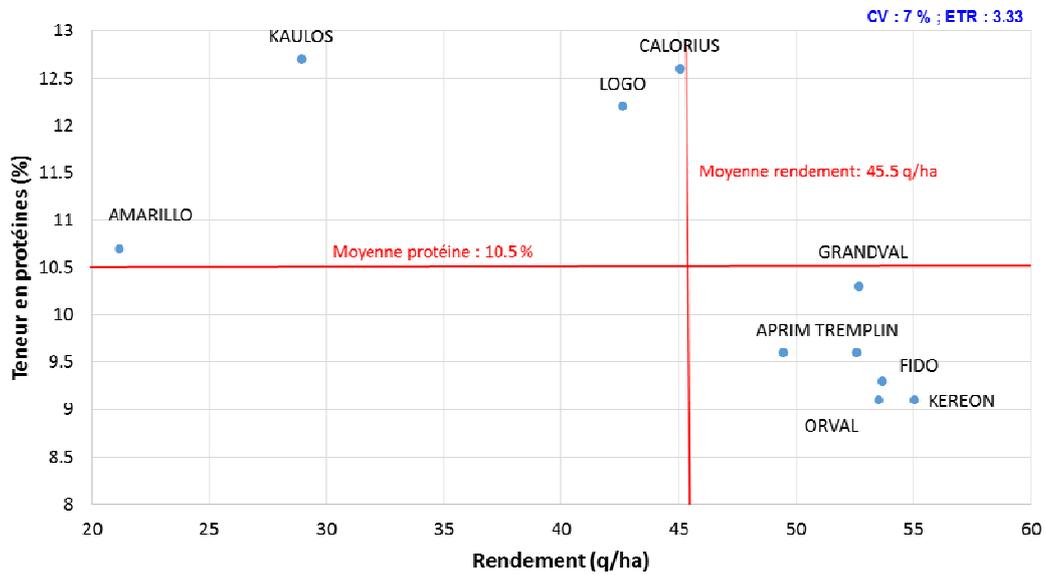


Figure 13 : Teneurs en protéines et rendements (site de Plounévezel - 29)

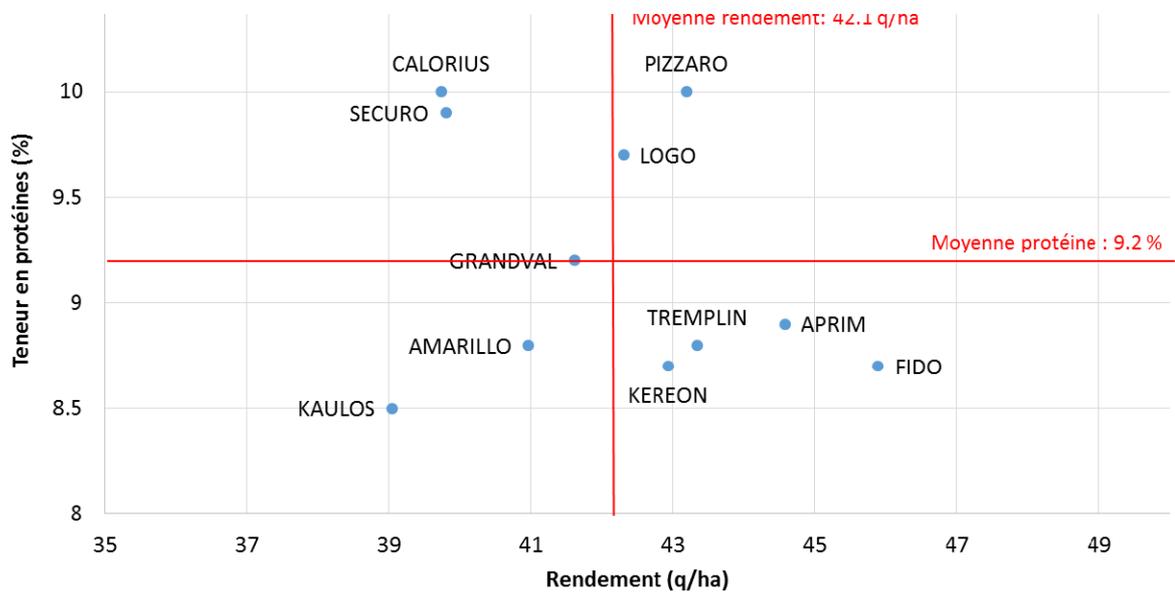
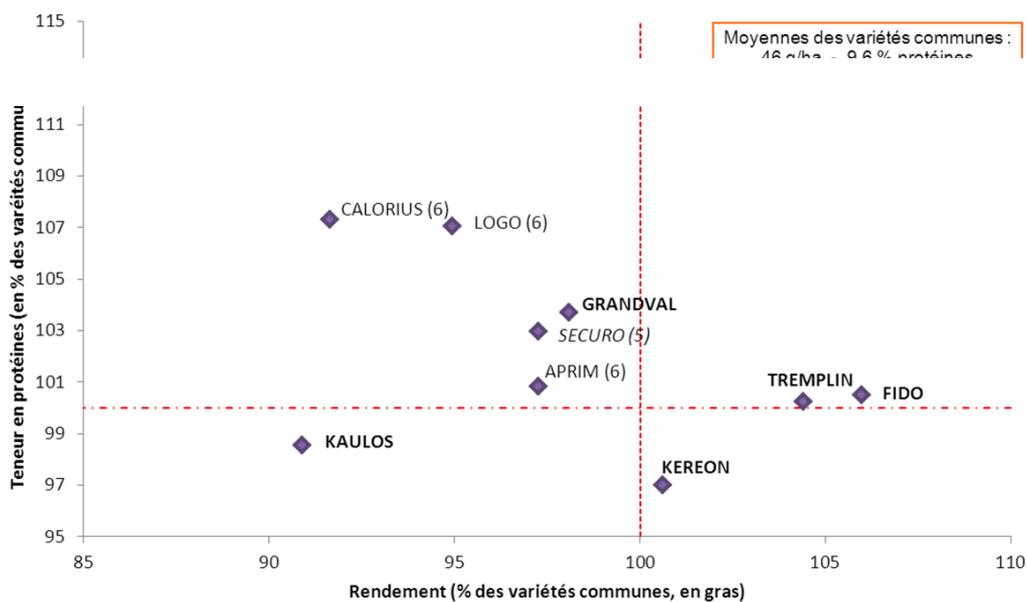


Figure 14 : Teneurs en protéines et rendements (site de Ménéac - 56)



**Figure 15 : Teneurs en protéines et rendements (zone France)**

Regroupement ITAB de 8 essais. Entre parenthèses : nombre d'essais. Variétés communes en gras.

Les variétés Kéreon et Fido sont à suivre vis-à-vis de leur productivité et de leur capacité de couverture de sol. Tremplin confirme son intérêt. A noter que Grandval est en retrait, tout comme Amarillo, qui a cependant compensé en partie, à Ménéac, sont départ raté.

## Résultats pour le maïs

Un site était suivi pour le maïs fourrage, celui de Piré sur Seiche. Les résultats de vigueur de départ et de rendement sont présentés dans la figure 16.

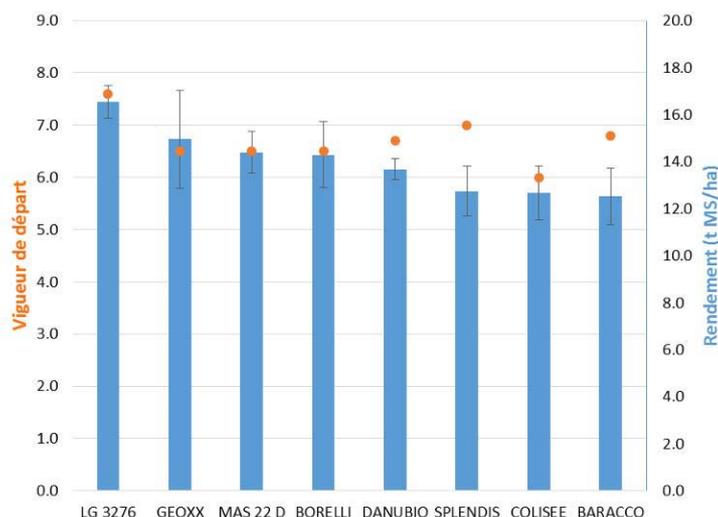


Figure 16 : Résultats de vigueur de départ et rendement Maïs fourrage - site de Piré sur Seiche

Statistiquement, il n'y a pas de différence significative entre les variétés. En tendance, le témoin LG 3276 ressort en tête, favorisé par une très bonne vigueur de départ, dans un contexte froid. On retrouve ensuite un groupe allant de Geoxx à Danubio (de 15 à 13,7 t MS/ha) et un groupe allant de Splendis à Baracco à 12,6 t MS/ha de moyenne. La variété Laperi, présente sur l'essai, n'est pas représentée ici, car le nombre de pieds était très en-dessous des autres variétés (64 000 pieds/ha pour Laperi, 84 100 pour les autres variétés en moyenne). C'est principalement la moindre vigueur de départ de cette variété qui l'a pénalisée lors des désherbages.

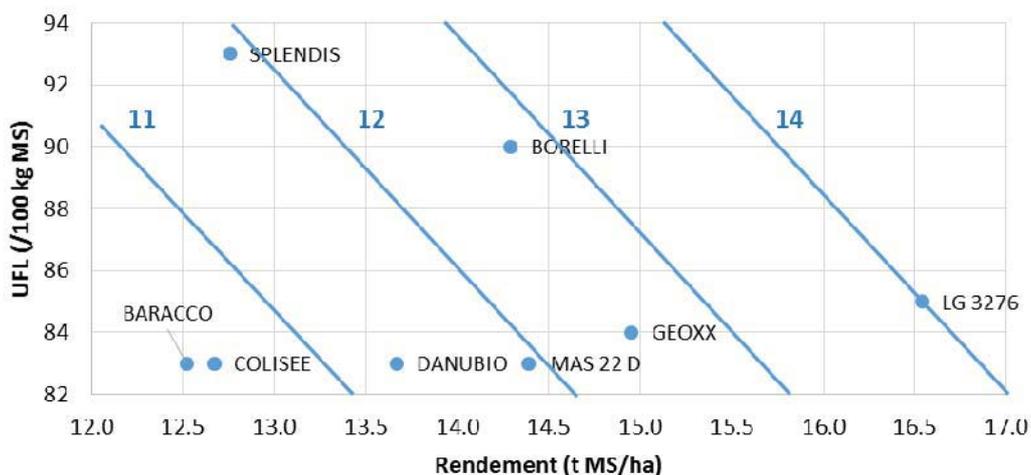


Figure 17 : UFL en fonction du rendement – Pire sur Seiche (35)

La Figure 18 représente les unités fourragère lait (UFL) en fonction du rendement, mettant en évidence la variabilité existant entre les variétés, à rendement équivalent.

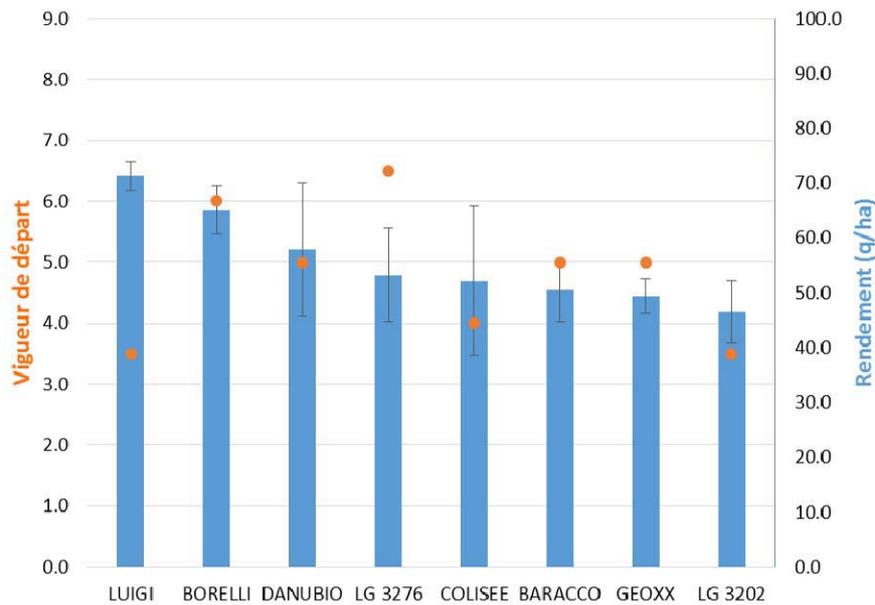


Figure 18 : Rendements et vigueur de départ – Site de Plumaudan (22)

Les résultats pour les 2 sites en maïs grain sont présentés sur la figure 19.

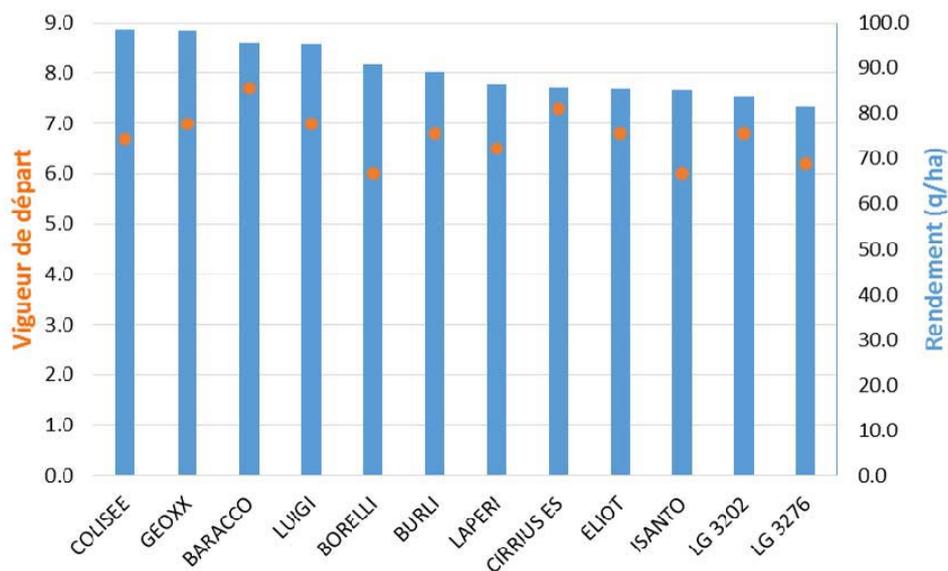


Figure 19 : Rendements et vigueur de départ – Site de Kerlouan (29)

Pour le site de Plumaudan, la période de froid qui a suivi la date des semis a ralenti la croissance du maïs. La note de vigueur moyenne des variétés de l'essai (4,8) en témoigne. En conséquence, la gestion du désherbage a été délicate sur le site : 3 hersages (dont 1 en prélevée), puis 2 binages. Ces passages ont provoqué de la casse de pieds sur les variétés les moins vigoureuses. C'est pourquoi la variété Laperi, présente sur l'essai, n'apparaît pas dans les résultats. La variété Luigi ressort en tête

de cet essai, en opposition de Geoxx et de LG 3202, en retrait au niveau du rendement. Cependant, il faut noter la faible vigueur de Luigi au démarrage (3,5 pour 4,8 en moyenne). A noter aussi la variabilité de maturité pour un même indice de précocité. En effet, pour un indice de 260, les pourcentages d'humidité varient de 34,9 à 37,1.

Pour le site de Kerlouan, la vigueur de départ était au rendez-vous, notamment pour les variétés Baracco et ES Cirrius. La vigueur de l'essai est globalement bonne : 6,9 en moyenne. Cependant, la combinaison des manques à la levée et de la moindre vigueur de départ de variétés comme Laperi ou Burli ont réduit le nombre de pieds par ha (respectivement 54 200 et 59 500 p/ha pour 82 800 p/ha en moyenne sur les autres variétés). Dans le cas de ces variétés, le nombre d'épis a compensé en partie ces pertes au démarrage (1,2 et 1,3 épis/pied, 1 en moyenne pour les autres variétés).

Le rendement moyen est de 90 q/ha, avec des résultats resserrés autour de cette moyenne (de 81,5 q/ha à 98,5 q/ha) Les variétés Colisée, Geoxx, Baracco et Luigi ressortent en tête de cet essai, en opposition aux variétés allant de Laperi à LG 3276, avec, pour cette dernière, une sensibilité au buttage. Attention à la verse pour 2 variétés : Geoxx et Isanto, versés respectivement à 80 et 60 % avant la récolte.

## Résultats pour la betterave

Les graphiques 20 et 21 représentent les résultats de rendement et de teneur en matière sèche, ainsi que les unités fourragères lait (UFL), qui font le lien avec ce qui a été présenté aussi dans les résultats maïs fourrage.

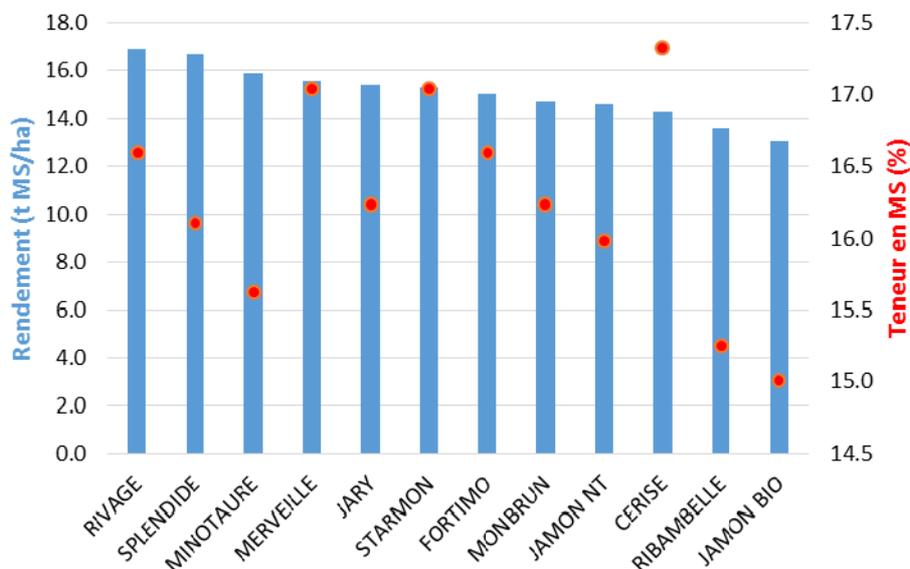


Figure 20 : Rendements et teneurs en matière sèche à la récolte (St Yvi - 29)

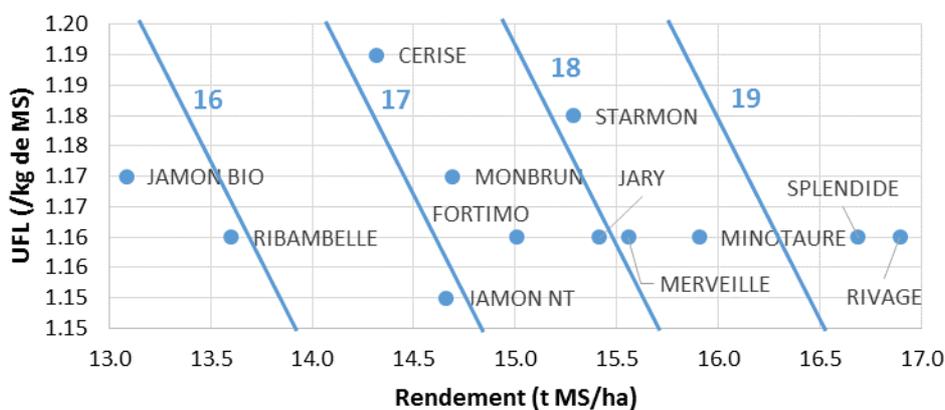


Figure 21 : UFL en fonction du rendement (St Yvi - 29)

Les taux de levée constatés sur l'essai étaient de l'ordre de 75 % à 98 %. Certaines variétés présentaient une très bonne régularité de levée sur le rang : Minotaure, Splendide et Jary.

Le désherbage mécanique n'a pas permis de conserver la bonne régularité de départ du peuplement et a occasionné des irrégularités sur la profondeur d'enracinement.

En tendance (pas de différence significative entre les variétés), les variétés Rivage et Splendide ont les rendements les plus élevés.

La Figure 21 représente les UFL en fonction du rendement. Les lignes bleues traduisent la production « iso UFL » selon les rendements et valeurs UFL. Ainsi, les variétés Merveille et Starmon produisent globalement autant d'UFL avec des rendements et valeurs alimentaires différents sur cet essai.

## **Conclusion/Perspectives**

Les résultats de ces essais annuels mettent en avant certaines variétés sensibles aux maladies observées, mais aussi les bonnes capacités de productions d'autres variétés. Ainsi, ces essais permettent d'identifier les variétés qui répondent aux besoins des agriculteurs biologiques.

Concernant les céréales, des fiches de synthèse, par variété, sont rédigées grâce aux données pluriannuelles des différents essais nationaux (fiches disponibles sur le site : [www.itab.asso.fr](http://www.itab.asso.fr)).

## **Contacts :**

### **Aurélien Dupont**

Pôle Agronomie PV – Recherche Appliquée  
Chambres d'agriculture de Bretagne  
Tél. : 02.96.79.21.77

### **Avec la collaboration de :**

Benoît Nézet (Chambre d'agriculture du Finistère)  
Manuel Lacocquerie (Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor)  
Philippe Lannuzel (Chambre d'agriculture du Morbihan)  
Soazig Perche (Chambre d'agriculture d'Ille-et-Vilaine)