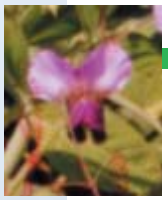


ACTION N°1

Etude de variétés de blé tendre et de triticale en Agriculture Biologique
INRA - Rennes 2004

Objectifs :

Ce programme teste en Bretagne les nouvelles variétés de blé et de triticale, afin d'identifier les variétés et les types variétaux valorisables dans les conditions de l'Agriculture Biologique. Le matériel végétal INRA, issu des programmes d'amélioration des céréales orientés vers l'agriculture durable (à niveaux d'intrants réduits), est également évalué.

Partenaires scientifiques :
Arvalis Institut du Végétal, ITAB

Durée du programme :
3 ans / deuxième année

Protocole :

En blé tendre, 35 variétés dont 8 témoins (Achat, Aristos, Caphorn, Cézanne, Orpic, Pactole, Renan et Soissons) du réseau ITAB ont été choisies ainsi que 7 variétés du tronc commun ITAB (Ataro, Atrium, Apache, Capo, Lancelot Pollux et Saturnus). Les 3 témoins rustiques, adaptés au système de culture à faibles intrants, sont Séquoia, Folio et Oratorio. Les génotypes sous numéro (générations F8 à F11) sont issus des travaux de sélection INRA. Les 10 variétés de triticale ont été choisies sur la base de leur rusticité. L'essai en microparcelles de 9 m² (type bloc de Fischer avec 4 répétitions) est réalisé au GAEC de la Mandardière à Pacé (Ille et Vilaine).

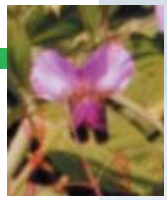
Résultats et commentaires :

Par rapport aux années 2002 et 2003, les rendements progressent pour atteindre la moyenne de 68 q/ha pour le blé tendre, avec une variabilité importante : de 56 q/ha pour Saturnus à 79 pour Attlas. La contrepartie de ces bonnes performances est la baisse de 1 point des teneurs en protéines par rapport à 2003, par effet de dilution : 8.1% de moyenne, d'Apache (7.2%) à Saturnus (9.4%). Toutefois les PS sont élevés à 77 de moyenne. Les 10 variétés de triticale ont eu un rendement moyen de 70 q/ha, soit 17 q de plus qu'en 2002.

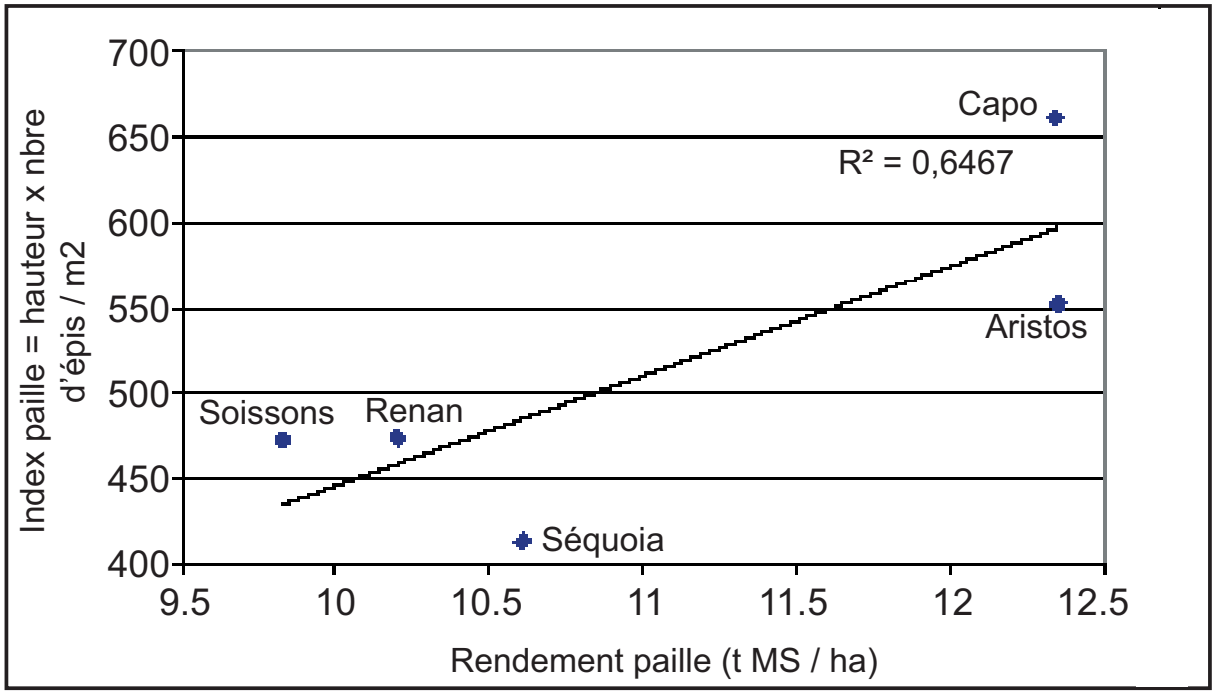
Les deux essais sont statistiquement très précis avec un ETR (Ecart Type Résiduel) de 2.1 et 2.5 q/ha pour le triticale et le blé. L'analyse sanitaire des grains a été réalisée par l'INRA de Rennes (équipe de Monsieur TROTTET) : pas de grains fusariés, donc, a priori, absence de mycotoxines (ou traces).

AB AGRICULTURE BIOLOGIQUE

ACTION N°1 (SUITE)



Le rendement en paille du blé a été évalué par un index puis validé par la méthode des bottillons (prélèvement de 150 tiges à maturité). Cet index est le produit entre la hauteur et le peuplement épi. Les variétés Capo, Saturnus, Pegassos, Kampmann, Atrium, Aristos ont les index les plus élevés de la série variétale. En fin de classement figurent Caphorn et des lignées INRA. Pour valider cet index, des pesées de paille ont été effectuées en 2004 sur cinq variétés (graphique n°1). Le coefficient de corrélation de 0,804 entre l'index et le rendement en paille n'est pas significatif au seuil de 5 % : ces mesures devront donc être renouvelées.



Graphique n°1 : INRA Rennes
Relation entre l'index paille et le rendement paille.

L'un de nos objectifs est de repérer de manière efficace les variétés les plus compétitives vis-à-vis des adventices. Des corrélations assez fortes existent entre le port et le pouvoir couvrant (PC) au stade "deux nœuds" et ces deux caractères au stade "épiaison". La hauteur (H) est également une caractéristique variétale importante pour lutter contre les adventices. Ainsi, intervient-elle dans notre index de couverture du sol appelé IC.

Un coefficient de 2 est affecté à la variable PC, et un coefficient de 1 à la variable H. L'index s'écrit :

$$IC = 2 \times PC + H$$

Ainsi, Caphorn est peu compétitive face aux mauvaise herbes, tandis que Renan, classée septième, est une variété très intéressante (tableau n°1).

AB AGRICULTURE BIOLOGIQUE

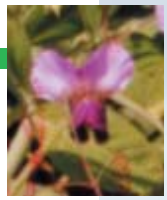
ACTION N°1 (SUITE)

Tableau n°1 : classement des 35 variétés de blé suivant l'index de couverture IC

VARIETE	RANG	INDEX	Groupes homogènes par le test de Newmans-Keuls (5 %)
PEGASSOS	1	4.44	A
CAPO	2	3.89	A B
ARISTOS	3	3.63	A B
SATURNUS	4	3.34	A B C
KAMPMANN	5	3.28	A B C
PACTOLE	6	3.21	A B C
RENAN	7	2.63	A B C D
FRIDOLIN	8	2.34	B C D E
ATRIUM	9	2.04	B C D E F
ORATORIO	10	1.54	C D E F G
EM01271	11	1.18	D E F G
CF99102	12	0.86	D E F G H
ASSOCIATION	13	0.69	E F G H I
EDISON	14	0.61	E F G H I
EM99006	15	0.60	E F G H I
RE01015	16	0.28	F G H I J
CF99105	17	0.07	F G H I J K
ACHAT	18	-0.04	G H I J K L
APACHE	19	-0.25	G H I J K L
POLLUX	20	-0.42	G H I J K L M N
DI9714	21	-1.05	H I J K L M N O
ATARO	22	-1.12	H I J K L M N O
FOLIO	23	-1.38	I J K L M N O
CEZANNE	24	-1.67	J K L M N O
CF00193	25	-1.69	J K L M N O
RE01004	26	-1.86	K L M N O
RE99132	27	-1.92	K L M N O
DI01016	28	-2.05	L M N O
LANCELOT	29	-2.09	L M N O
ATLAS	30	-2.25	M N O
ORPIC	31	-2.34	M N O
SOISSONS	32	-2.49	N O
DI9812	33	-3.01	O
SEQUOIA	34	-4.36	P
CAPHORN	35	-4.64	P

AGRICULTURE BIOLOGIQUE

ACTION N°1 (SUITE)



Parmi les outils d'appréciation de la qualité boulangère, l'alvéographe de Chopin fait subir à un pâton des changements de dimension par la poussée d'un volume d'air déterminé. Le W, exprimé en Joule, correspond au travail nécessaire pour la déformation de la pâte et donne une bonne indication de la force boulangère.

Le test de panification, test direct d'appréciation de la valeur boulangère d'une variété, consiste à réaliser un pain, dans des conditions normées, à partir de 350 g de farine. En 2004, la commission "Grandes Cultures" de l'ITAB a décidé de choisir le test CNERNA, en lieu et place du test BIPEA, car plus proche de la pratique en boulangerie Bio.

Protéines, force boulangère et zeleny ont été mesurés sur les 35 variétés et les panifications méthode CNERNA sur 19 variétés, dont 6 qui ont fait l'objet d'une deuxième panification selon la méthode BIPEA.

Les relations, mesurées par le calcul de la matrice des corrélations, sont fortes entre teneur en protéines et W de l'alvéographe ($r^2 = 0.61$) d'une part et zeleny ($r^2 = 0.48$) d'autre part. Elles confirment bien la tendance enregistrée en 2002 et 2003 : il y a une liaison forte entre la force boulangère, mesurée par le W de l'alvéographe et le zeleny, et la teneur en protéines, que l'on soit en situation de faibles teneurs (cas général de l'Agriculture Biologique), ou en situation de teneurs plus élevées (ce qui est habituellement le cas en intensif conventionnel).

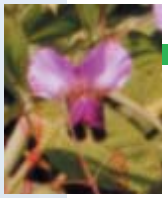
Un groupe de 9 variétés obtient de bonnes notes de panification (Soissons, Ataro, Kampmann, CF99102, DI9714, Caphorn, Folio Pollux et Pegassos), malgré des W faibles, allant de 76 pour Pegassos à 138 pour Kampmann.

On peut rappeler ici qu'en agriculture intensive conventionnelle, on considère qu'un bon W est obtenu à partir de 190-200.

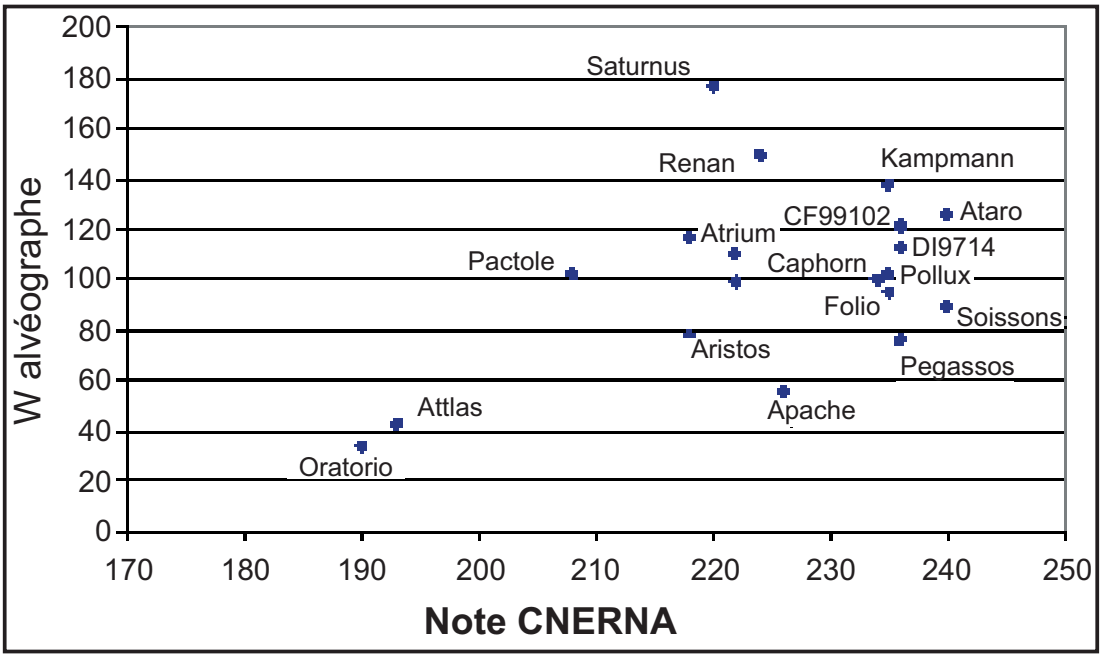
Les 2 meilleures variétés en terme de W (Saturnus 177 et Renan 149) obtiennent également des notes de panifications correctes (graphique n°2), même si ces notes sont un peu plus faibles que pour le groupe précédent (avec la méthode CNERNA, des notes supérieures à 220 indiquent une bonne valeur en panification).

Parmi les 6 variétés panifiées également par la méthode BIPEA en 2004, Renan obtient la meilleure note (265).

AB
AGRICULTURE BIOLOGIQUE



Graphique n°2 : Valeur en panification CNERNA
Essai Agriculture Biologique / INRA Rennes 2004



Les liaisons sont mauvaises en 2004 entre protéines, W et zeleny, d'une part, et panification CNERNA d'autre part. Ces trois paramètres n'apparaissent plus comme étant prédictifs de la valeur en panification. La concordance des résultats CNERNA 2004 est médiocre avec les notes de panification BIPEA 2002 et 2003.

Sur les deux années de résultats BIPEA 2002 et 2003, une tendance forte se dégageait :

- Un groupe de 5 variétés blés panifiables supérieures (BPS), dont Renan qui obtenait toujours la meilleure note de panification
- Un groupe de 3 variétés faibles en panification en AB, dont Soissons pourtant classé BPS en intensif conventionnel.

Si cette tendance n'est pas confirmée en 2004, est-ce fonction de la qualité de la récolte 2004 ou est-ce le fait du changement de méthode de panification et/ou de labo ? Des analyses complémentaires tenteront de l'expliquer.

Triticale

A Rennes, les triticales ont été très rustiques et productifs en 2004 : le rendement moyen atteint 70 q/ha (63 q/ha en 2003), de 64 q/ha pour Polego à 77 pour Bilbao, c'est à dire légèrement supérieur (2 q) à celui du blé tendre (tableau n°2). La teneur moyenne en protéines du triticale est quasi identique à celle du blé : 8.2%, de 7.3 pour Bilbao à 8.8 pour Matinal. Polego, Matinal et Beauval qui ont la teneur la moins basse en protéines sont parmi les plus faibles rendements. Globalement, on peut souligner la moindre variabilité du triticale par rapport au blé pour le rendement et la teneur en protéines.

AB AGRICULTURE BIOLOGIQUE

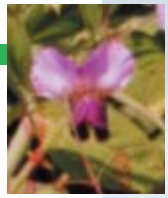


Tableau n°2 : Classement sur le rendement par le test de Newmans-Keuls

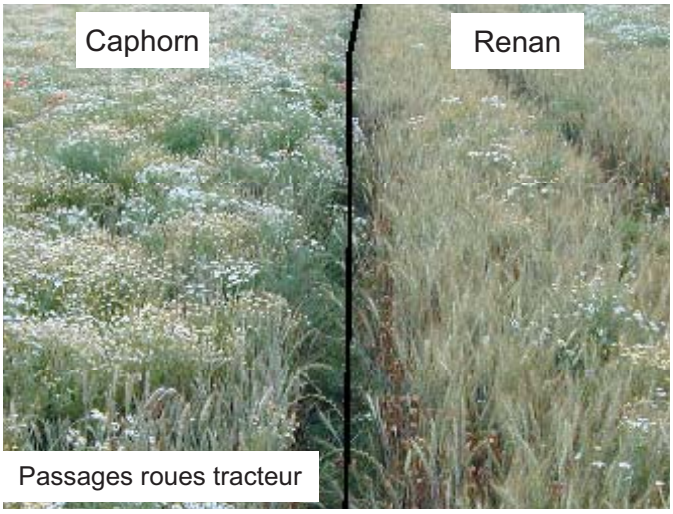
VARIETE	Rendement en q/ha	GROUPES HOMOGENES				
BILBAO	77	A				
DI 01-27	75	A	B			
T98091A	75	A	B			
TRINIDAD	75	A	B			
BIENVENU	72		B	C		
BEAUVAL	70			C	D	
BELLAC	68				D	
TIMBO	68				D	E
MATINAL	67				D	E
POLEGO	64					E

Conclusion

Lors de la campagne 2004, en l'absence de maladies et de mauvaises herbes, l'azote, facteur limitant principal, n'a pas empêché l'obtention de rendements élevés, mais avec un net effet dilution des protéines. Pour la première fois, nous avons pu observer de la verse sur quelques variétés de blé très hautes (Atrium, Capo, Kampmann). Dans le cas des variétés conduites en Agriculture Biologique, la productivité est à pondérer par la qualité boulangère, comme le montrent les exemples de variétés qui de BPS en conduite intensive deviennent BAU (qualité fourragère), au moins pour les années 2002 et 2003. Les résultats 2004 ne sont pas tout à fait cohérents avec ceux des 2 années précédentes, ce qui indique qu'en Agriculture Biologique, comme en conventionnel, la panification est un caractère fortement soumis aux interactions génotype x milieu. De ce fait, cette étude devra s'inscrire dans la durée pour valider les premières hypothèses.

Ce travail reprend une partie des résultats développés dans le mémoire de fin d'études de Samuel GOYER (DAA 2004 ENSA Rennes-AgroCampus)

Contact :
Bernard ROLLAND - INRA
Amélioration des Plantes
Rennes Le Rheu
bernard.rolland@rennes.inra.fr



Caphorn et Renan le 22 juin 2004 (Photo de Samuel GOYER)

AB AGRICULTURE BIOLOGIQUE