

Blé bio 2020

Résultats des essais
variétaux de blé
tendre et blé dur
PACA



Rapport réalisé dans le cadre du projet « BIODUR PACA » financé par la mesure 16.1 du FEADER grâce au soutien de la région Sud-PACA et de l'Union Européenne

Sommaire

.....	0
1- Le projet « BIODUR PACA »	2
2- Présentation de la démarche	3
3- Les conditions de déroulement de l'essai de Dauphin : itinéraire technique, climat et nutrition azotée	3
a) Itinéraire technique et type de sol (Dauphin)	3
b) Climat de l'année.....	4
c) L'état de nutrition azotée des blés, conjugaison de l'itinéraire technique et du climat.....	6
4- Les conditions de déroulement de l'essai de Gréoux : itinéraire technique, climat et nutrition azotée	8
5- Résultats blé dur.....	8
a) Résultats globaux (essais de Dauphin et de Gréoux regroupés).....	8
b) Résultats 2018-2019 (Dauphin).....	9
c) Résultats 2018-2019 (Gréoux).....	11
d) Au final, que choisir ?	12
6- Résultats blé tendre	13
a) Résultats généraux par variété.....	13
b) Relation rendement/protéines	14
c) Résultats pluri-annuels 2015-2020.....	15
d) Au final, que-choisir ?	16
7- Rentabilité comparée : derrière luzerne, le blé dur a été plus rentable que le blé tendre	17

1- Le projet « BIODUR PACA »

Le projet « BIODUR PACA » financé par l'Union Européenne et la région Sud-PACA dans le cadre de la mesure 16.1 du FEADER vise à accompagner les agriculteurs, coopératives et industriels de la région PACA au développement et à la sécurisation de la filière de blé dur bio.

Dans le détail, ce projet (2019 à 2023), vise à :

- *Identifier les variétés de blé dur adaptées aux conditions de production biologiques de la région Sud-PACA dans un contexte de climat changeant.*
- *Identifier les bonnes pratiques permettant de garantir rendement et qualité des blés durs bio et mettre au point les outils de pilotage adéquats.*
- *Mettre au point des itinéraires techniques agroécologiques permettant de sécuriser la production de blé dur bio.*
- *Diagnostiquer les facteurs de réussite technique et économique de la culture dans différents contextes de production régionaux (parcelle, exploitation, filière).*

Ce projet est le fruit d'une collaboration entre les producteurs, Agribio 04, Arvalis-Institut du Végétal, le réseau des Chambres d'Agriculture, les lycées agricoles de La Ricarde et d'Aix-Valabre, Coop de France, les coopératives ou organismes stockeurs et les industriels.

Ce rapport entend présenter les résultats des essais variétaux 2019-2020 menés par Arvalis et Agribio 04. L'analyse des résultats présentés ici cache un travail important de nombreuses personnes pour la bonne conduite de ce projet. Remerciements particuliers à :

- *Hugues Masucco pour l'accueil de la plateforme d'essais et le temps passé pour l'entretien (fertilisation, désherbage).*
- *Stéphane Jézéquel et Pauline David (Arvalis) pour l'appui dans l'analyse des résultats et le soutien au projet.*
- *Magali Camous et Olivier Moulin (Arvalis) pour le semis, la récolte, la fertilisation et tant d'autres choses indispensables à la bonne conduite des essais.*
- *Léa Queriot, Lucie Koch, Mégane Véchambre, Mélanie Texier, Alexis Bach, Thibaut Lardenois et Alban Brisset pour la participation aux notations tout au long de la saison.*
- *L'ensemble des producteurs impliqués, de près ou de loin, dans le projet pour rendre ce dernier vivant et utile aux filières et territoires de la région.*
- *Et enfin évidemment, aux partenaires financiers que sont la région PACA et le FEADER.*

Mathieu Marguerie, coordinateur Agribio 04 et du projet « BIODUR PACA ».

Pour citer le document : Marguerie M., Jezequel S., David P., 2020, Résultats des essais variétaux 2020 de blé tendre et blé dur bio en PACA projet BIODUR PACA

2- Présentation de la démarche

Trois essais ont été implantés :

- Deux essais à Dauphin (04) semés le 29/10/2019 sur des terres en bio :
 - o 11 variétés en blé tendre ;
 - o 11 variétés en blé dur
- Un essai à Gréoux (04) semé le 10/01/2020 comprenant 16 variétés de blé dur conduit en bio mais sur des terres conventionnelles avec des faibles reliquats azotés. Cet essai a été mis en place suite à l'inondation de celui de Dauphin en décembre 2019 (mais qui a finalement été récolté comme prévu).

3- Les conditions de déroulement de l'essai de Dauphin : itinéraire technique, climat et nutrition azotée

a) Itinéraire technique et type de sol (Dauphin)

Les essais ont été implantés dans un sol limono-sablo-argileux, de pH de 8.6 et avec un taux en matière organique de 1.74%. La réserve utile du sol est évaluée à 120 mm.

Les deux essais de Dauphin (blé dur et blé tendre) ont été semés sur un précédent luzerne de trois ans le 29/10/2020. Un labour de la luzerne a été réalisé le 15/10/2019 avec enfouissement du regain correspondant. Toutes les variétés ont été implantées à 350 grains/m² (ce qui correspond à une densité moyenne de 180 kg/ha, en fonction du PMG des variétés). Toutes les semences de variétés paysannes ont été traitées préventivement contre la carie avec du vinaigre blanc.

Une fertilisation de 50 unités d'azote sous forme de bouchons a été effectuée le 24/02/2019 (stade tallage).

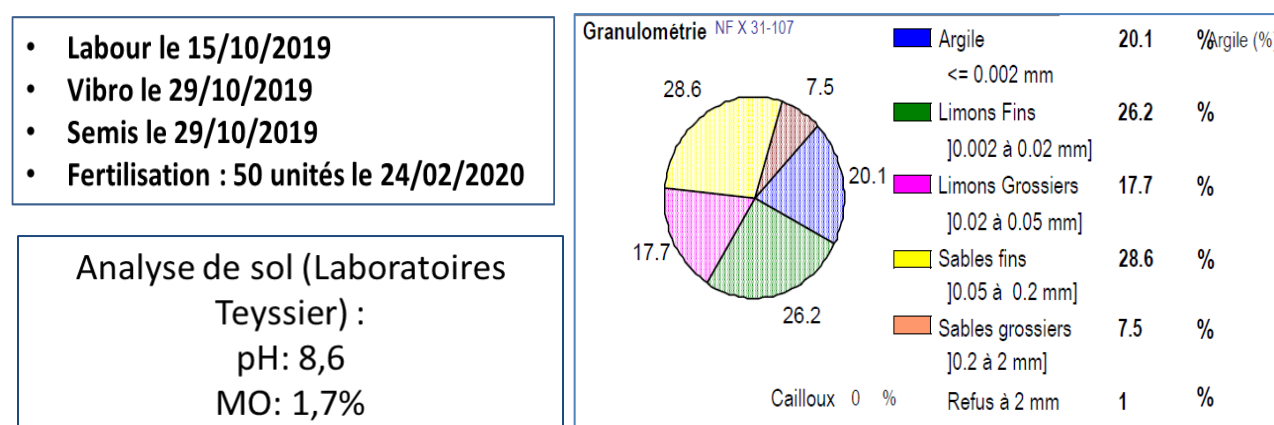


Figure 1 : Itinéraire technique et analyse de sol de la parcelle (laboratoires Teyssier)

b) Climat de l'année

Les faits marquants du climat de la saison 2018-2019 (Figures 2a et 2b) sont les suivants :

- **Des épisodes de pluies abondants du 20 octobre au 20 décembre** (près de 500 mm de pluie cumulés sur l'essai) ayant fortement compliqué les semis et l'implantation des cultures dans de bonnes conditions, en pénalisant notamment l'enracinement. A la confluence entre deux rivières qui ont exceptionnellement débordé, l'essai de Dauphin a été inondé deux fois (les 1^{er} et 19 décembre). Les blés, au stade 2 feuilles, se sont alors retrouvés déchaussés et les graines laissées à nu du fait d'une terre décapée sur 2cm (cf photo 1). Les blés se sont relevés progressivement au cours de l'hiver.



Photo 1 : déchaussage des blés suite aux inondations du 1^{er} et 19 décembre.

- **Un épisode sec de janvier à avril qui laissait craindre un impact sur le rendement** (forte augmentation du stress hydrique en mars) avec une diminution du nombre d'épis/m² (blé en phase de tallage) mais qui a finalement peu impacté l'essai.
- **Des températures exceptionnellement douces par rapport à la moyenne, qui ont provoqué une avance dans le développement des blés.**
- **Le retour des pluies en mai-juin et l'absence de températures échaudantes en juin** ont permis de favoriser un bon remplissage du grain, y compris sur des variétés tardives. L'absence de températures échaudantes du grain (au-dessus de 25°C et surtout 30°C) est un phénomène plutôt rare en Provence. En revanche, les pluies autour de la floraison (autour du 8-12 mai) ont été propices au développement de la fusariose (Figure 3).

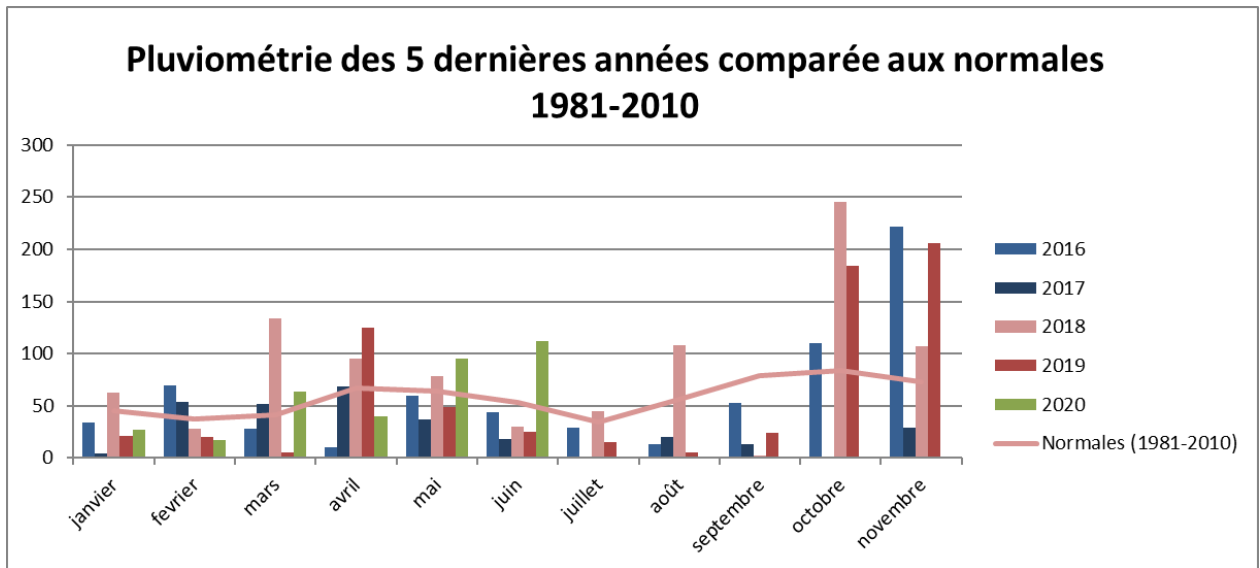


Figure 2a : Pluviométrie annuelle comparée aux années précédentes et aux normales

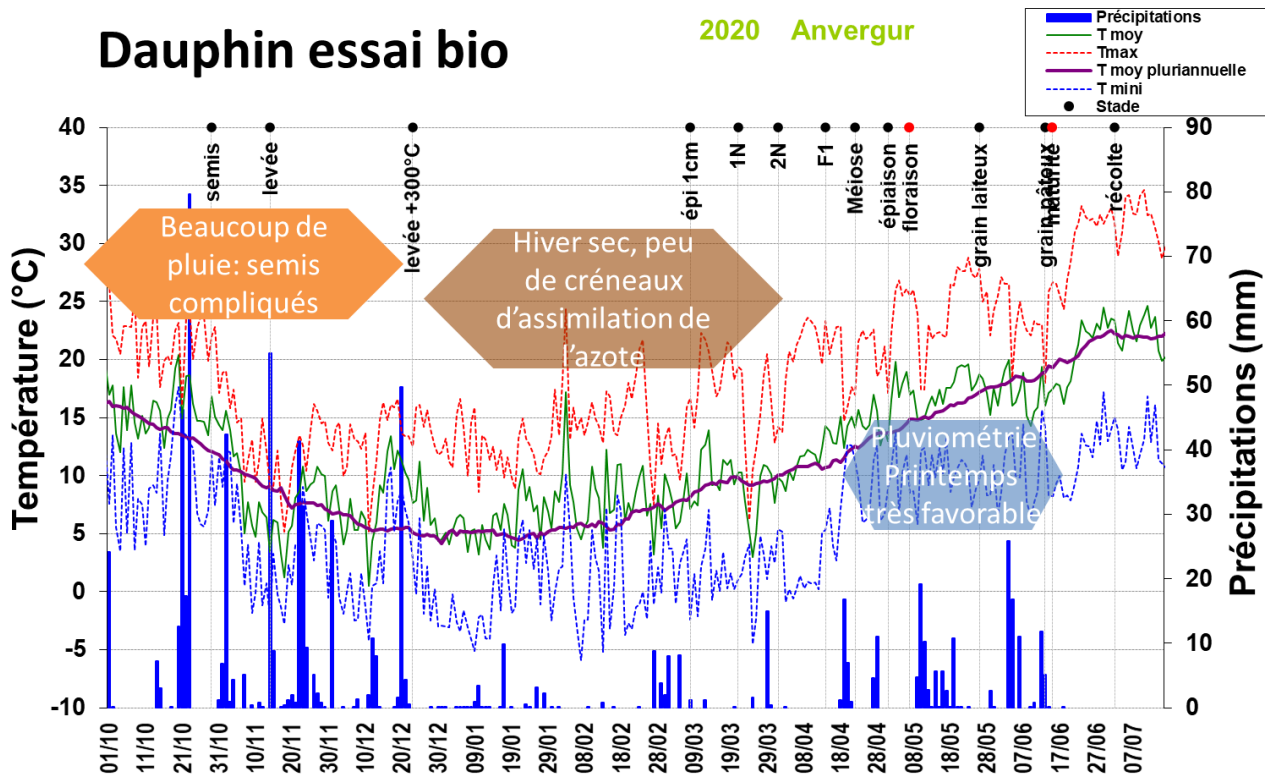
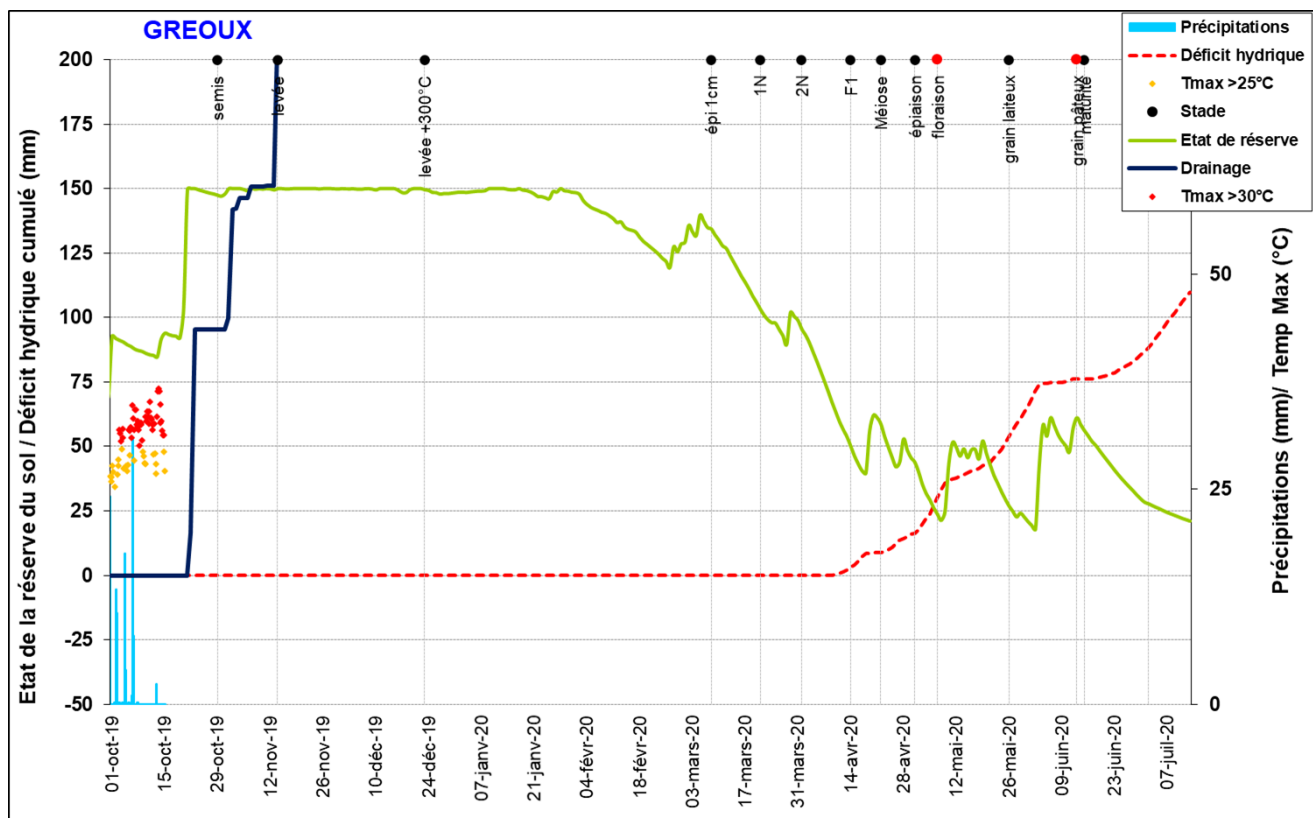


Figure 2b : Climat de l'année sur la parcelle en fonction des stades du blé. La courbe rouge matérialise le déficit hydrique et la verte l'état de réserve du sol (légendes à gauche). Les points jaunes représentent les températures moyennement échaudantes (plus de 25 degrés) et fortement échaudantes (plus de 30 degrés) dont la légende se trouve à droite. Aucun échaudage sur grain n'est à signaler cette année (températures échaudantes après grains pâteux).



Modèle CHN
ARVALIS - Institut du végétal

Figure 3 : Modélisation du climat (Agrobox - Arvalis). La courbe rouge matérialise le déficit hydrique et la verte l'état de réserve du sol (légendes à gauche). Les points jaunes représentent les températures moyennement échaudantes (plus de 25 degrés) et fortement échaudantes (plus de 30 degrés) dont la légende se trouve à droite.

c) L'état de nutrition azotée des blés, conjugaison de l'itinéraire technique et du climat

Premier facteur limitant du rendement en blé bio dans la région, le stress azoté a été relativement important dans cet essai, bien que bénéficiant d'un précédent luzerne. Le retournement de la luzerne en octobre dans un sol encore chaud a certainement favorisé la minéralisation d'une partie de l'azote de cette dernière avant que le blé n'en n'ait réellement besoin. Par ailleurs, les très importantes pluies hivernales et les inondations ont très probablement engendré une fuite de l'azote hors de la parcelle, le sol n'étant alors que très peu couvert (blé au stade 2 feuilles) et donc pas en mesure de retenir les éléments minéraux. Le suivi régulier des reliquats azotés témoigne d'une faible disponibilité en azote minéral dans le sol tout au long de la saison (Figure 4).

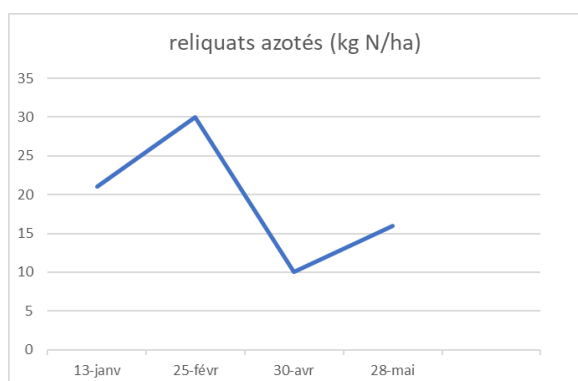


Figure 4 : évolution des reliquats azotés (NO₃-) sur la parcelle d'essais de Dauphin

Le stress azoté est mesuré sur la plante par l'Indice de Nutrition Azotée (INN) à floraison, stade auquel l'essentiel des absorptions d'azote par les racines du blé est achevé. L'INN permet de quantifier le niveau de stress azoté des blés, par rapport à la biomasse qu'ils ont développée. L'optimum voudrait qu'il soit proche de 1 à floraison pour une nutrition azotée ne représentant pas un facteur limitant du rendement, ce qui est difficilement atteignable dans les conditions de production biologiques de la région PACA (faibles disponibilités en matières organiques bon marché). Cette année, il a été mesuré à 0.4 en moyenne sur l'essai (avec des différences variétales néanmoins). Le rendement potentiel climatique de l'année sur Anvergur (rendement qu'aurait dû faire la variété dans le type de sol de l'essai et avec un précédent luzerne, sans autre facteur limitant du rendement que le climat) est estimé à 62 qtx/ha. Cette variété a en réalité réalisé un rendement de 41.6 quintaux/ha. Cette différence de rendement (20 qtx/ha) entre le réel et le potentiel climatique s'explique par le déficit de nutrition azotée sur le blé et peut être un peu de fusariose (mais peu de symptômes observés). Les adventices ont quant à elle eu un impact faible car elles ont été peu présentes. Les modèles CHN® permettent de quantifier l'importance des facteurs limitants du rendement : l'azote a manqué au blé dès le début des besoins (stade « épi 1cm ») (Figure 5).

La minéralisation du sol et de la luzerne ont permis, aidées par l'apport de 50 unités d'azote, d'alimenter le blé en azote correctement jusqu'à épisaison.

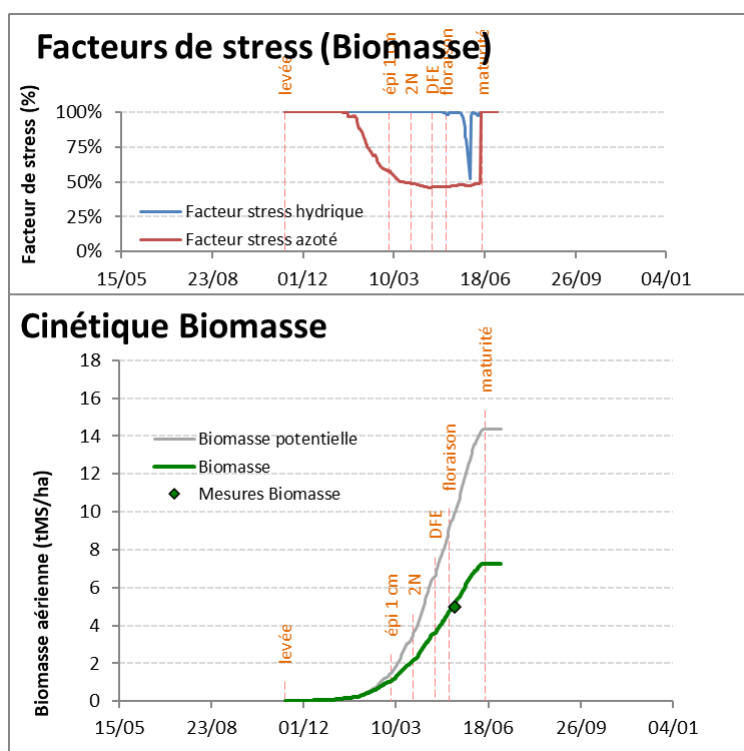


Figure 5 : Simulation des stress azoté et hydriques (CHN)

La simulation grâce aux modèles agro-climatique CHN effectuée sur Anvergur montre les stress azoté (courbe rouge) et hydrique (courbe bleue) subis par le blé au cours de son développement. Ces stress se traduisent notamment par une biomasse (courbe noire) inférieure à la biomasse potentielle (courbe grise) dès le stade épi 1 cm. La biomasse réellement mesurée à floraison était de 7T MS/ha, conformément à la prévision du modèle, confirmant l'absence d'autres facteurs limitant du rendement à ce stade (mauvaises herbes).

Modèle CHN
ARVALIS - Institut du végétal

4- Les conditions de déroulement de l'essai de Gréoux : itinéraire technique, climat et nutrition azotée

L'essai de Gréoux-les-Bains a été implanté le 10 janvier 2020 sur un sol ressuyé et conduit en système biologique sur une parcelle historiquement conventionnelle, précédent jachère. Une fertilisation organique de 70 unités d'azote (9-5-0, farine animale) a été réalisée le 04/03/2020 au stade tout début tallage.

Le type de sol est également limo-argileux-sableux.

5- Résultats blé dur

a) Résultats globaux (essais de Dauphin et de Gréoux regroupés)

Les résultats moyens de deux essais sont présentés dans la figure 6 ci-dessous.

Variété	Rendement à 15% validé (qtx/ha)	Protéines (%)	PMG à 15% (g)	Nombre de pieds/m ²	Nombre d'épis/m ²	Nombre de grains/m ²	Nombre de grains/épi	PS
Moyenne Dauphin	34,9	11,9	50,8	288,4	340,1	6942,0	20,4	81,0
Moyenne Gréoux	29,2	11,5	53,9	361,0	319,5	5484,7	17,2	81,5

Figure 6 : résultats moyens des essais de blé dur de Dauphin et Gréoux

Avec 34.9 quintaux/ha de moyenne et 11.9% de protéines pour l'essai de Dauphin et 29 qtx/ha pour 11.5% de protéines pour celui de Gréoux, la relation rendement/protéines est largement à l'avantage de Dauphin, confirmant l'intérêt d'un précédent luzerne en bio (Figure 7). Les rendements sont corrects et les protéines à des niveaux intéressants pour un certain nombre de variétés. Le climat pluvieux et les températures modérées de fin de cycle ont assuré un bon remplissage du grain, même en cas de semis tardif à Gréoux. Le peu de maladies (à part un fond de fusariose observé) confirme le choix déterminant des variétés selon le couple rendement/protéines.

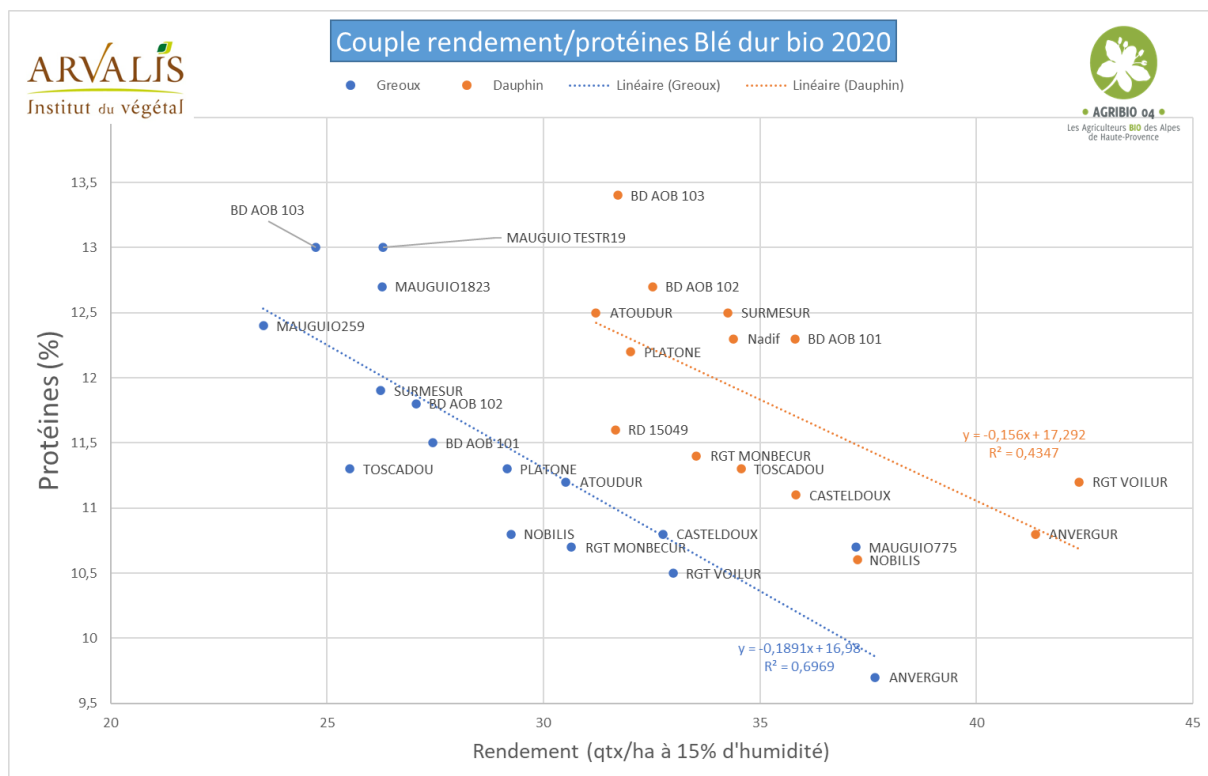


Figure 7 : relation rendement protéines sur les essais de Dauphin (en bleu) et de Gréoux (en rouge).

Il est intéressant d'observer que malgré le « décalage » de la régression rendement-protéines entre les deux essais, le positionnement des variétés y est similaire, avec :

- **Des variétés productives mais décevantes en termes de qualité** : Anvergur, Voilur, Casteldoux, Toscadou (variétés situées en bas à droite des courbes de régression linéaire).
- De l'autre côté, on trouve des **variétés au rendement limité mais au taux de protéines sauvegardé** : Surmesur, Nadif (variété italienne), Atoudur, Platone et quelques génétiques en développement de l'INRA et d'Agri-Obtentions (101, 102, 103 successeur de la 1823, elle aussi bien positionnée sur l'essai de Gréoux).

En termes de conseil, on privilégiera donc la recommandation suivante : mieux vaut privilégier des variétés auto-limitantes en rendement en sols profonds ou irrigués comme Surmesur. Dans des sols séchants où les fins de cycles sont plus difficiles, on pourra opter pour des variétés plus productives comme Anvergur.

b) Résultats 2019-2020 (Dauphin)

Toute variété confondue, le rendement moyen de l'essai (ramené à 15% d'humidité) est de 34.9 quintaux/ha pour un taux moyen de protéines de 11.9%. La figure 8 présente les résultats détaillés de l'année par variété.

Variété	Rendement à 15% validé (qtx/ha)	Protéines (%)	Groupes	
RGT VOILUR	42,38	11,20	A	
ANVERGUR	41,36	10,80	A	B
NOBILIS	37,25	10,60	A	B
CASTELDOUX	35,83	11,10	A	B
BD AOB 101	35,81	12,30	A	B
TOSCADOU	34,56	11,30	A	B
Nadif	34,39	12,30	A	B
SURMESUR	34,25	12,50	A	B
RGT MONBEC	33,53	11,40	A	B
BD AOB 102	32,52	12,70	A	B
PLATONE	32,02	12,20	A	B
BD AOB 103	31,71	13,40		B
RD 15049	31,67	11,60		B
ATOUDUR	31,22	12,50		B
Moyenne	34,89	11,85		

Figure 8: Performances agronomique des variétés de l'essai (Dauphin)

Les variétés ayant des lettres complètement différentes dans la colonne « groupes homogènes rendement » ont une différence de rendement statistiquement significative, selon une ANOVA réalisée selon le test de Tukey au seuil de significativité de 5%. En majuscule, les variétés modernes ; en minuscule les paysannes.

L'ensemble des composantes de rendement est présenté dans la Figure 9. On notera de bons Poids Spécifiques (PS) témoignant d'un bon remplissage de grains.

Variété	Rendement à 15% validé (qtx/ha)	Protéines (%)	PMG à 15% (g)	Nombre de pieds/m ²	Nombre d'épis/m ²	Nombre de grains/m ²	Nombre de grains/épi	PS
RGT VOILUR	42,38	11,20	41,36	320,00	438,57	10245	23,36	80,8
ANVERGUR	41,36	10,80	48,47	372,14	328,57	8533	25,97	81,7
NOBILIS	37,25	10,60	50,79	280,00	335,71	7335	21,85	82,0
CASTELDOUX	35,83	11,10	47,76	260,00	303,57	7501	24,71	82,0
BD AOB 101	35,81	12,30	55,46	308,57	349,29	6457	18,48	83,1
TOSCADOU	34,56	11,30	51,25	258,57	342,86	6744	19,67	80,8
Nadif	34,39	12,30	58,71	269,29	296,43	5858	19,76	79,4
SURMESUR	34,25	12,50	54,55	314,29	340,71	6279	18,43	82,3
RGT MONBEC	33,53	11,40	50,28	314,29	330,00	6669	20,21	81,6
BD AOB 102	32,52	12,70	51,69	186,43	322,14	6290	19,50	79,9
PLATONE	32,02	12,20	46,87	243,57	313,57	6831	21,79	79,9
BD AOB 103	31,71	13,40	50,96	281,43	342,14	6223	18,19	80,9
RD 15049	31,67	11,60	49,66	292,86	352,14	6377	18,11	79,4
ATOUDUR	31,22	12,50	53,39	335,71	365,71	5847	15,99	80,4
Moyenne	34,89	11,85	50,80	288,37	340,10	6942,04	20,43	81,01

Figure 9 : composantes de rendement par variété (essai de Dauphin)

Comme souvent, les variables rendement et nombre de grains/m² sont fortement corrélées (Figure 10). Les variétés limitant leur rendement et conservant de bons taux de protéines sont généralement des variétés à gros grains (PMG élevés) et à la fertilité d'épis maîtrisée.

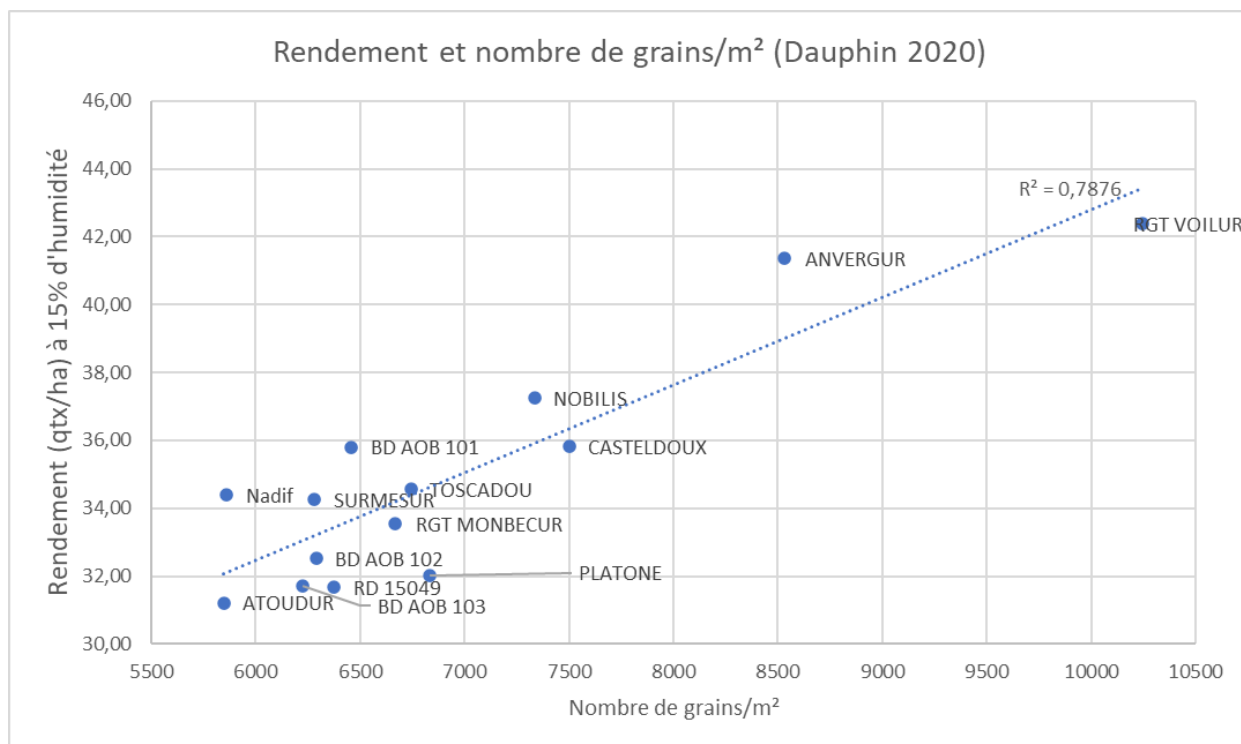


Figure 10 : rendement et nombre de grains/m²

c) Résultats 2019-2020(Gréoux)

Les résultats détaillés de l'essai de Gréoux sont présentés dans la figure 11.

Variété	Rendement à 15% validé (qtx/ha)	Protéines (%)	PMG à 15% (g)	Nombre de pieds/m ²	Nombre de grains/m ²	PS
ANVERGUR	37,66	9,7	50,84	378,10	7408,63	81,50
MAUGUIO775	37,22	10,7	54,42	370,48	6838,63	81,20
RGT VOILUR	32,99	10,5	46,98	405,71	7023,03	81,60
CASTELDOUX	32,77	10,8	53,16	360,95	6163,50	82,10
RGT MONBECUR	30,64	10,7	51,96	392,38	5896,38	81,00
ATOUDUR	30,52	11,2	58,73	398,10	5196,73	81,50
NOBILIS	29,26	10,8	48,95	360,00	5976,70	80,20
PLATONE	29,16	11,3	47,20	356,19	6177,40	82,00
BD AOB 101	27,45	11,5	53,16	329,52	4831,18	83,20
BD AOB 102	27,05	11,8	65,11	387,62	5088,28	82,10
MAUGUIO TESTR19	26,29	13,0	56,81	347,62	5034,03	81,40
LA 1823	26,28	12,7	52,12	301,90	4036,83	82,50
SURMESUR	26,23	11,90	53,99	400,00	4858,95	82,10
TOSCADOU	25,53	11,3	52,79	369,52	4836,90	79,90
BD AOB 103	24,75	13,0	52,22	282,86	4748,35	80,00
MAUGUIO259	23,53	12,4	64,64	335,24	3639,88	82,00
Moyenne	29,21	11,46	53,94	361,01	5484,71	81,52

Figure 11 : composantes de rendement par variété (essai de Gréoux)

d) Au final, que choisir ?

En bio, il est encore plus important de choisir des variétés adaptées à son milieu : des variétés au potentiel de rendement limité en terrain profond ou avec une irrigation possible (Surmesur, Nadif, Atoudur) ; des variétés un peu plus productives en terrain séchant ou superficiel (Anvergur, RGT Voilur). La figure 12 présente les rendements pluri-annuels en blé dur sur les trois essais menés dans la région PACA depuis 2019.

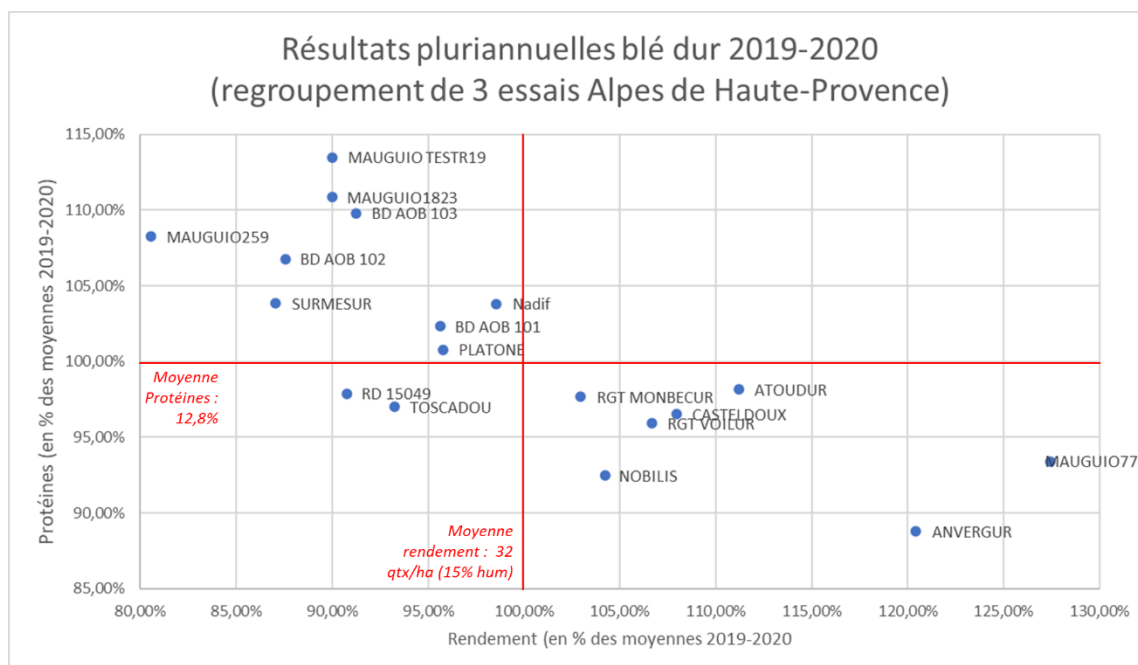


Figure 12 : Couples rendement protéines sur cinq années d'essais au sec et à l'irrigué. Les résultats sont exprimés en % des moyennes annuelles pour les années 2019 et 2020.

La figure 13 résume les caractéristiques de choix des variétés de blé dur en agriculture biologique en prenant en compte une multitude de critères (rendement, qualité, sensibilité aux maladies). Septoriose et rouille brune sont les maladies à surveiller dans notre région.

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

Figure 13 : résumé des caractéristiques des variétés de blé dur en bio (source : Arvalis, Choisir et Décider)

6- Résultats blé tendre

a) Résultats généraux par variété

Toute variété confondue, le rendement moyen de l'essai (ramené à 15% d'humidité) est de 34.1 quintaux/ha pour un taux moyen de protéines de 11.3%. La figure 14 présente les résultats détaillés de l'année par variété.

Variété	Rendement à 15% validé (qtx/ha)	Protéines (%)	Groupes (sur le rendement)		
ATTLASS	43,65	9,9	A		
APEXUS	38,44	11	A	B	
ENERGO	37,01	11,3	A	B	
RE 14060	36,78	9,9	A	B	
GENY	36,51	10,8	A	B	
RENAN	35,88	11,3	A	B	
CECILIUS	35,65	11,3	A	B	
PRIM	29,55	12,2		B	C
TOGANO	29,37	12,6		B	C
Saissette de Pce	28,91	11,2		B	C
VALBONA	23,12	12,8			C
Moyenne	34,08	11,30			

Figure 14 : Performances agronomique des variétés de l'essai Les variétés ayant des lettres complètement différentes dans la colonne « groupes homogènes rendement » ont une différence de rendement statistiquement significative, selon une ANOVA réalisée selon le test de Tukey au seuil de significativité de 5%.

L'ensemble des composantes de rendement est présenté dans la Figure 15. On notera de bons Poids Spécifiques (PS) témoignant d'un bon remplissage de grains.

Variété	Rendement à 15% validé (qtx/ha)	Protéines (%)	PMG à 15% (g)	Nombre de pieds/m ²	Nombre d'épis/m ²	Nombre de grains/m ²	Nombre de grains/épi	PS
ATTLASS	43,65	9,9	43,80	317,14	357,86	9965	27,85	79,7
APEXUS	38,44	11	47,51	270,71	332,14	8092	24,36	81,5
ENERGO	37,01	11,3	46,61	339,29	381,43	7940	20,82	82,9
RE 14060	36,78	9,9	40,44	231,43	386,43	9096	23,54	79,1
GENY	36,51	10,8	51,76	250,00	297,14	7052	23,73	78,9
RENAN	35,88	11,3	51,69	300,71	347,14	6941	20,00	80,9
CECILIUS	35,65	11,3	47,06	268,57	280,71	7576	26,99	79
PRIM	29,55	12,2	44,76	300,71	294,29	6601	22,43	80,6
TOGANO	29,37	12,6	43,69	235,71	337,86	6721	19,89	78,6
Saissette de Pce	28,91	11,2	50,01	265,71	404,29	5780	14,30	81,6
VALBONA	23,12	12,8	41,96	265,00	199,29	5511	27,65	77,2
Moyenne	34,08	11,30	46,30	276,82	328,96	7388,56	22,87	80,00

Figure 15 : composantes de rendement par variété (essai de Dauphin)

b) Relation rendement/protéines

La figure 16 présente les couples rendement-protéines pour chaque variété de l'essai. Les rendements sont, comme pour le blé dur, corrélés au nombre de grains/m². Les variétés tardives à épiage de l'essai (Renan, Energo...) n'ont pas été défavorisées en rendement comme à l'accoutumée en raison de l'absence de sécheresse et de températures échaudantes en juin. Ceci est trompeur et il est préférable de se fier aux résultats pluri-annuels pour effectuer ses choix (cf paragraphe c)).

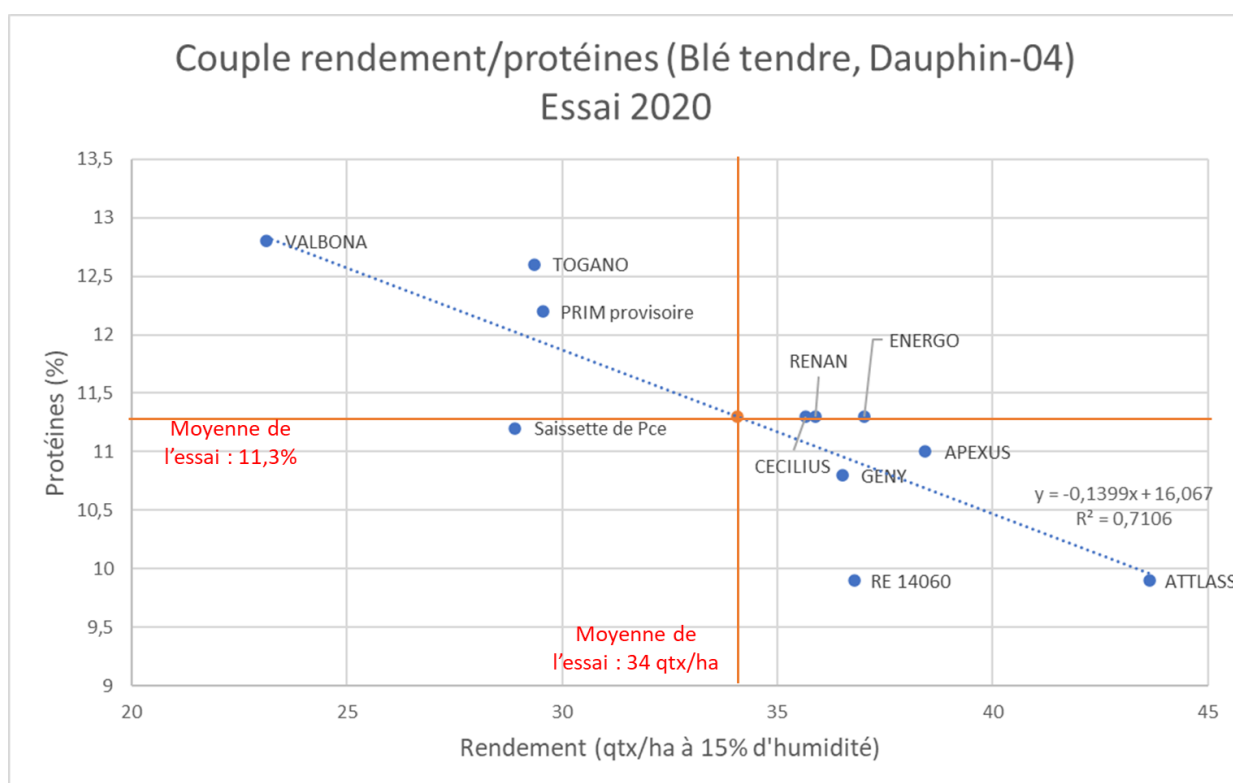


Figure 16 : couples rendement/protéines (essais Dauphin de blé tendre, 2020).

c) Résultats pluri-annuels 2015-2020

La figure 17 présente les couples rendement/protéines des variétés expérimentées depuis 2015, en fonction des moyennes de chaque année. Les résultats présentés regroupent neuf essais.

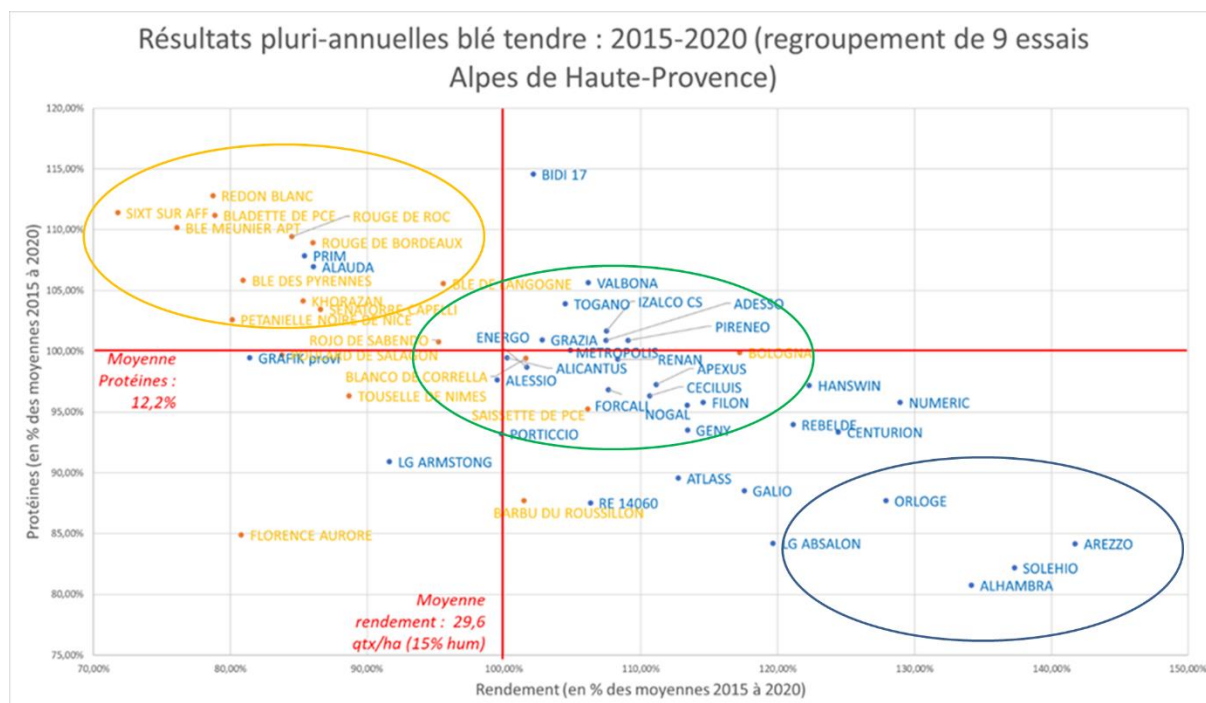


Figure 17 : Couples rendement protéines sur cinq années d'essais au sec et à l'irrigué.

Les résultats sont exprimés en % des moyennes annuelles pour les années 2015 à 2020. En orange figurent les variétés paysannes, en bleues les modernes. Les résultats portent sur deux à trois années d'essais avec et sans irrigation, sauf pour les variétés avec une étoile (une seule année d'essai). Les performances du Florence Aurore, blé réputé pour ses qualités en panification, s'explique par la présence de carie l'année où cette variété a été testée.

On distingue :

- **Des variétés offrant un bon compromis rendement-protéines** dans les conditions de production de la région (cercle vert) : ce sont essentiellement des variétés modernes (Rebelde, Hanswin, Togano, Valbona...), mais des variétés paysannes ont également des profils similaires (Saissette de Provence, Blanco de Corrella, Blé de Langogne, Rojo de Sabendo).
- **Des variétés productives au détriment de leur taux de protéines** (cercle orange) : ce sont exclusivement des variétés modernes (Arezzo, Alhambra, Soléhio) très probablement peu adaptées aux conditions de faibles nutriments azotés en bio pour faire un taux de protéines satisfaisant.
- **Des variétés peu productives mais offrant de bons taux de protéines** (cercle bleu) : ce sont exclusivement des variétés paysannes.

Le détail du comportement différencié entre variétés modernes et anciennes en climat provençal est présenté dans la synthèse 2014-2018 des essais de blé bio disponible sur bio-provence.org

d) Au final, que-choisir ?

Le bilan de cinq années d'essais nous montre une meilleure adaptation en termes de rendement des variétés modernes aux environnements stressants (eau et azote), très courants en Provence. Leur meilleure fertilité d'épis et leur plus grande précocité leur permet de produire plus de grains dans des conditions où l'installation du nombre d'épis/m² est compliquée du fait des conditions de sols de la région (sols parfois peu fertiles, superficiels et caillouteux) et des conditions spécifiques de production de l'agriculture biologique (semis tardifs incluant des pertes hivernales ; nutrition azotée très limitée pendant la montaison, période à laquelle se constitue le nombre d'épis/m²). A l'inverse, les variétés paysannes, en moyenne plus tardives que les modernes semblent plus sensibles aux stress hydriques printaniers, avec des régressions des talle observées certaines années où ce dernier est précoce. Par ailleurs, leur remplissage de grains est plus sensible en cas de stress hydrique et thermique en fin de cycle. Néanmoins, le choix variétal ne s'opère pas uniquement en fonction du rendement épi. D'autres facteurs, comme le taux de protéines (généralement plus haut pour les variétés paysannes), la hauteur en paille (plus importante pour les variétés paysannes), la résistance aux maladies, les aptitudes à la panification, la demande de la clientèle ou la volonté de cultiver des semences paysannes peuvent évidemment influencer le choix variétal des agriculteurs dans les parcelles.

Ainsi, pour sécuriser la production, il est préférable de choisir des variétés ayant une bonne fertilité d'épis, d'autant plus que les conditions de nutrition azotée et de sols (profondeur, fertilité, taux de cailloux) sont compliquées. Par ailleurs, en sols superficiels, donc à la réserve utile limitée, les variétés les plus précoces sont recommandées. Evidemment, plus les conditions de culture sont favorables (sols profonds, azote), plus la liste des variétés adaptées est importante, en étant notamment prudent sur les risques de verse pour les variétés paysannes, hautes en paille. Le tableau ci-dessous présente les choix optimums permettant de valoriser le potentiel génétique de chaque variété en fonction des conditions de production.

	Sols superficiels	Sols profonds
Nutrition azotée limitante	<i>Valorisation des variétés les plus précoces à bonne fertilité d'épis</i> Barbu du Roussillon, Forcali, Rebelde, Izalco CS, Togano, Valbona, Rouge de Bordeaux, Touselle de Nîmes, Blanco de Corrella	<i>Valorisation des variétés précoces et plus tardives à bonne fertilité d'épis.</i> Barbu du Roussillon, Forcali, Blanco de Corrella, Rebelde, Izalco CS, Pireneo, Togano, Alauda, Valbona, Rouge de Bordeaux, Touselle de Nîmes, Blé des Pyrénées, Bladette de Provence*, Blé de Langogne, Sixt sur Aff, Saissette de Provence, Khorazan**, Rojo de Sabendo
Nutrition azotée moins limitante (précédent sainfoin, luzerne et/ou fertilisation organique disponible pour la plante fin tallage)	<i>Valorisation des variétés les plus précoces à bonne fertilité d'épis et ayant une bonne capacité de tallage</i> Arezzo, Barbu du Roussillon, Forcali, Rebelde, Izalco CS, Togano, Valbona, Rouge de Bordeaux, Khorazan**, Senatorre Cappelli,	<i>Valorisation des variétés précoces et plus tardives, à bonne fertilité d'épis mais également celles ayant une bonne capacité de tallage et un haut potentiel de production Eviter les variétés hautes en paille.</i> Arezzo, Alhambra, Rebelde, Izalco CS, Pireneo, Solehio, Togano, Valbona, Barbu du Roussillon

Figure 18 : Valorisation du potentiel des variétés selon les conditions de production

7- Rentabilité comparée : derrière luzerne, le blé dur a été plus rentable que le blé tendre

Matériel	Coût (€/ha)
Déchaumage	54
Labour	66
Vibroculteur	33
Semis	60
Herse étrille	14
Epannage	10
Moisson	100
Total méca (€/ha)	337
Semences	216
Fertilisant (50 U)	175
Total (€/ha)	728

Au sein d'une ferme bio, le choix entre la mise en place d'une culture de blé tendre ou de blé dur dépendra des possibilités d'assolements et de leur différentiel de rentabilité. S'il est très fortement recommandé d'implanter un blé dur derrière luzerne ou sainfoin, un blé tendre peut aussi parfaitement l'être. Sur la base des résultats des essais 2020 menés à Dauphin (donc derrière luzerne), une étude comparative de la rentabilité des deux cultures a été réalisée. Pour cela, le coût de l'itinéraire technique mis en place a été simulé (Figure 19) en prenant en compte un matériel usuel et en faisant l'hypothèse d'un achat d'engrais organique (50 unités à 3.5€ l'unité d'azote) et de semences certifiées (1€/kg). Sur les essais, les itinéraires techniques des blés durs et tendres ont été exactement les mêmes.

Figure 19 : simulation de coût d'implantation d'un blé bio derrière luzerne

Les rendements retenus pour la simulation ont été de 80% du rendement réalisé dans l'essai (les microparcelles étant généralement plus homogènes qu'une parcelle de taille « réelle »), en prenant en compte uniquement les variétés dont les résultats sont conformes aux critères recherchés par les filières (blé dur >12.5% de protéines et 76 de PS ; blé tendre >10.5% de protéines et 76 de PS). Les résultats sont présentés sur la figure 20 et montrent que, derrière luzerne, et compte tenu du différentiel important de valorisation en faveur du blé dur (+100€/T), le blé dur est plus rentable que le tendre. Ceci est vrai moyennant évidemment un choix adéquat de variétés.

	2020	
	Blé dur	Blé tendre
Rendement (t/ha)	2,5	2,7
Intrants (€/ha)	391	391
Intrants (€/T)	156	144
Mécanisation (€/ha)	337	337
Mécanisation (€/T)	135	125
Prix de vente (€/T)	550	450
Marge directe hors aides (€/ha)	647	487

Figure 20 : rentabilité comparée blé dur/blé tendre derrière luzerne. Sur la base des prix actuels achetés aux agriculteurs et des itinéraires techniques d'implantation mis en place sur la plateforme d'essais en 2020.



Renseignements :

Mathieu Marguerie, Agribio 04 : mathieu.marguerie@bio-provence.org

Stéphane Jézéquel, Arvalis-Institut du Végétal : s.jezequel@arvalisinstitutduvegetal.fr