Essais de variétés de blés paysans et modernes biologiques dans les Alpes de Haute Provence
Synthèse 2014-2018

Mathieu MARGUERIE AGRIBIO 04

Stéphane JEZEQUEL- ARVALIS INSITITUT DU VEGETAL

Nathalie CHARLES - PNR LUBERON

01/09/2018

Sommaire

..... 0
1- Partenaires du projet..... 2
2- Présentation de la démarche 2
3- Bilan général sur quatre années d'essais (2015 à 2018) 3
a) Conditions de production..... 3
b) Couples rendements/protéines 5
c) Comportements moyens des variétés modernes et paysannes 6
d) Composantes moyennes de rendement 7
e) Evolution du couple rendement/protéines du fait de l'irrigation..... 8
f) Influence du stress hydrique sur le comportement des variétés..... 9
g) Comportement des variétés face aux maladies 10
h) Précocité des variétés 12
i) Hauteur en paille..... 12
j) Au final, quelles variétés choisir sur mon exploitation ? 13
4- Et la suite 14

1- Partenaires du projet

Cet essai est le fruit d'une collaboration entre les producteurs, Agribio 04, Arvalis-Institut du Végétal et le Parc Naturel Régional du Luberon. Il s'inscrit également dans le réseau de criblage variétal de l'ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique).

L'analyse des résultats présentés ici cache un travail important de nombreuses personnes pour la bonne conduite de ce projet. Remerciements particuliers à :

- *Gérard Daumas pour l'accueil (pour la troisième année consécutive !) de la plateforme d'essais.*
- *Stéphane Jézéquel (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.*
- *Mégane Véchambre, Christophe Pradie, Léa Queriot, Marie Desplanche et Thomas Fémérey pour l'appui aux notations et comptages.*
- *Nathalie Charles pour la coopération pour la recherche de financements et la co-animation du projet.*
- *Gérard Guillot, et plus largement 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 qui ont accepté de nous faire confiance : la Fondation de France, la Fondation Bjorg, la Région PACA et le Département 04.*

Mathieu Marguerie, Agribio 04

2- Présentation de la démarche

Initié par des producteurs biologiques du Luberon, le projet vise à évaluer au champ et en panification le comportement de variétés paysannes[1] et modernes de blés tendres biologiques, cultivées dans les conditions représentatives des pratiques de la région. Pour cela, les dispositifs suivants ont été mis en place :

- **Essais en microparcelles de variétés modernes et paysannes** de blé tendre biologique. Sur les trois premières années d'essais (2014 à 2017), les variétés étaient testées avec et sans irrigation afin de déterminer leur comportement face au stress hydrique. En 2018, seul un essai conduit sans irrigation a été mené, allant de pair avec un printemps exceptionnellement pluvieux.
- **Essais en plein champ de quelques variétés paysannes** afin d'étudier leur comportement dans des environnements de travail (itinéraires techniques) et pédoclimatiques différents.
- **Essais de panification** en laboratoire, complété par des essais participatifs avec des boulangers ou des paysans-boulangers locaux. Ces essais sont complétés par des **analyses nutritionnelles** sur grain.

[1] Ici est considéré comme variété paysanne une « variété population issue de sélection paysanne locale pendant de nombreuses générations (type sélection massale), génétiquement hétérogène mais d'apparence bien reconnaissable. » (définition du Réseau Semences Paysannes).

3- Bilan général sur quatre années d'essais (2015 à 2018)

a) Conditions de production

Les résultats accumulés sur quatre années d'essais sont très représentatifs des conditions moyennes de production des céréales biologiques en région PACA : rendements modérés et carence azotée importante.

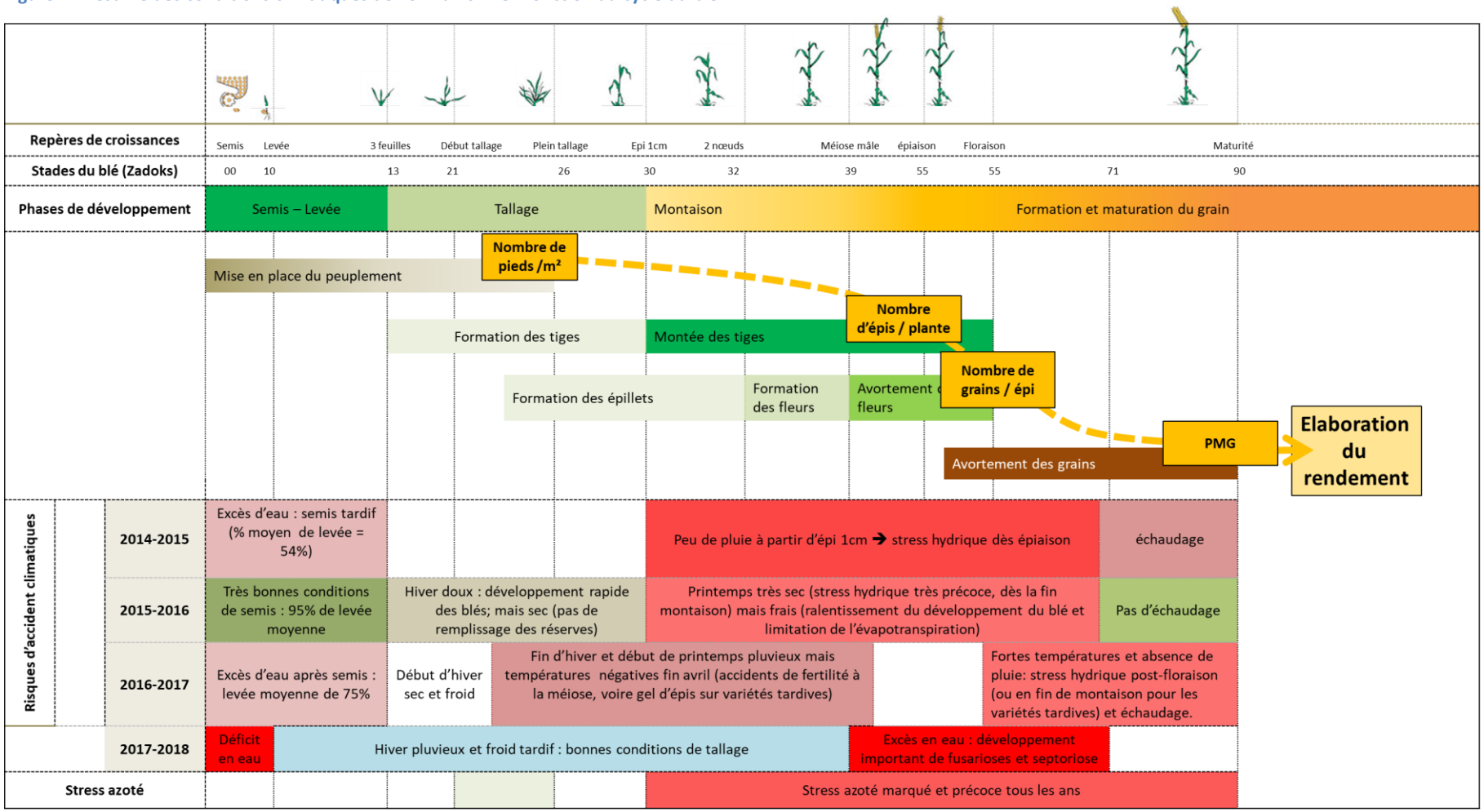
Par ailleurs, une forte variabilité climatique -de très sec à très humide- a été observée durant ces trois années, résumées dans la figure 1.

Les trois premières années d'essais (récolte 2015, 2016 et 2017) ont été réalisées avec deux modalités : une sans irrigation et une avec, permettant ainsi de mesure l'impact de stress hydrique (et parfois thermiques lors de températures échaudantes à plus de 25°C) de fin de printemps ou de début d'été. La récolte 2018 est marquée par un printemps historiquement pluvieux et une absence totale de stress hydrique, évènement particulièrement rare en Provence.

Au niveau pédologique, les essais ont été réalisées les quatre années sur la même exploitation, dans des sols à profondeur relativement bonne pour la région (150 mm de réserve utile), pourvus en matière organique (plus de 2%) et composés environ de 12% d'argile et entre 25 et 35% et de limons et de sables.

Les précédents ont été une légumineuse (pois chiche) deux années sur quatre et un tournesol les deux autres années.

Figure 1 : Résumé des conditions climatiques de 2014 à 2017 en fonction du cycle du blé



b) Couples rendements/protéines

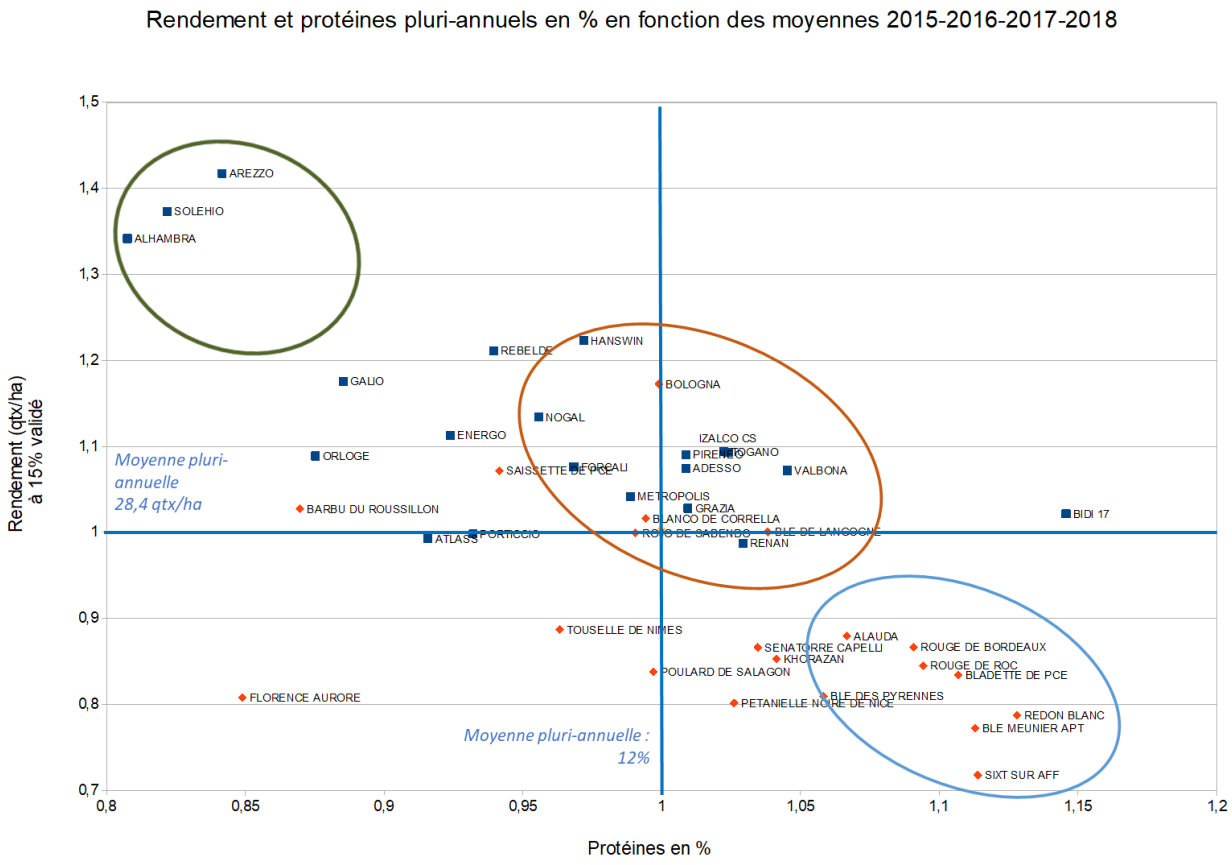


Figure 2: Couples rendement protéines sur quatre années d'essais au sec et à l'irrigué.

Les résultats sont exprimés en % des moyennes annuelles pour les années 2015, 2016, 2017 et 2018. 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.

La figure 2 ci-dessus présente les couples rendement-protéines sur les quatre années d'essais avec et sans irrigation. De manière générale, les variétés paysannes sont en moyenne plus portées sur le la protéine que le rendement, à l'inverse des variétés modernes qui ont en grande partie des profils plus équilibrés. Dans le détail, on note :

- **Des variétés offrant un bon compromis rendement-protéines** dans les conditions de production de la région (cercle bordeaux). Essentiellement composé de variétés modernes (Rebelde, Hanswin, Togano, Valbona…), 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 vert) : ce sont exclusivement des variétés modernes (Arezzo, Alhambra, Soléhio) très probablement peu adaptées aux conditions de faibles nutritions azotées en bio pour faire un taux de protéines satisfaisant.
- **Des variétés peu productives mais offrant de bons taux de protéines :** ce sont exclusivement des variétés paysannes.

c) Comportements moyens des variétés modernes et paysannes

L'analyse globale des résultats sur les quatre années d'essais, sec et irrigué (soit 7 essais au total réalisés dans des conditions représentatives des modes de production biologiques de la région) montre :

- **Un rendement moyen des variétés modernes supérieur** de 8.6 quintaux/ha par rapport aux modernes.
- **Un nombre de grains/m²** (composante très explicative du rendement) **des variétés modernes supérieur aux paysannes**., expliquant les différences de rendement entre les deux types de variété.
- **Une fertilité d'épis supérieure dans le cas des variétés modernes** (en moyenne 5.7grains/épi supplémentaires), témoin de la sélection récente sur cette composante de rendement.
- **Un nombre d'épis/m², supérieur pour les variétés modernes, à levée équivalente par rapport aux paysannes,** alors que le nombre d'épis/plant levé est relativement similaire entre les deux types de variété. Le climat, caractérisé par des printemps fréquemment secs, peut entrainer des régressions de talle sur les variétés paysannes généralement plus tardives que les modernes.
- **Des grains plus lourds pour les variétés paysannes** (PMG).
- **Des taux de protéines, supérieurs** d'un point en moyenne, **pour les variétés paysannes**.

En résumé, si on s'en tient au rendement et à ses composantes, les variétés modernes font plus de rendement que les paysannes, du fait d'épis en moyenne plus fertiles et plus nombreux. Les variétés paysannes font elles moins de rendement, du fait d'une plus grande sensibilité aux printemps secs (régressions de talle) et d'une fertilité d'épis plus faible sur un nombre d'épis qui n'est pas plus important que celui des variétés modernes. En revanche, les variétés paysannes font des grains plus gros et plus riches en protéines.

	Modernes	Paysannes	Test	Significativité
Rendement	34.3	25.7	m-w	oui
Nombre de grains/m²	8652	6040	m-w	oui
Nombre d'épis/m²	292	267	m-w	oui
Nombre de grains/épi	29.7	24.0	m-w	oui
Nombre d'épis/plant levé	1.00	0.95	m-w	oui
Nombre de pieds/m²	304	294	m-w	non
PMG	40.1	44.0	m-w	oui
Protéines	11.1	12.1	m-w	oui

Figure 3 : Comparaison des composantes de rendement antre variétés modernes et paysannes sur quatre années d'essais, sec et irrigué confondus (tests de Mann-Whitney au seuil de 5%)

d) Composantes moyennes de rendement

La figure 4 présente les résultats, par variété, de l'ensemble des essais réalisés sur chacune de ses composantes de rendement en pourcentage des moyennes pour les années 2015 à 2018.

		en % des moyennes pour les années 2015 à 2018							
		Rendement à 15% validé	Teneur en protéines (%)	Nombre d'épis/m²	Nombre de tiges/pied	Nombre de grains/m²	Nombre de grains/épi	PMG 15%	Production protéines/ ha
AREZZO	Moderne	142	84	113	114	146	131	95	120
SOLEHIO	Moderne	137	82	114	115	130	113	104	113
ALHAMBRA	Moderne	134	81	110	106	142	126	93	109
HANSWIN	Moderne	123	97	104	96	126	120	96	121
REBELDE	Moderne	121	94	117	105	142	122	84	114
GALIO	Moderne	118	89	107	103	124	116	93	104
BOLOGNA	Paysanne	117	100	85	100	99	118	116	117
NOGAL	Moderne	113	96	94	117	137	145	81	108
ENERGO	Moderne	111	92	102	91	110	96	99	103
IZALCO CS	Moderne	110	102	100	91	118	118	91	113
TOGANO	Moderne	110	102	112	103	122	109	88	112
PIRENEO	Moderne	109	101	99	111	114	116	93	110
ORLOGE	Moderne	109	88	119	89	109	103	97	95
ADESSO	Moderne	108	101	106	131	116	110	92	110
FORCALI	Moderne	108	97	96	99	121	130	88	105
VALBONA	Moderne	107	104	105	97	101	96	104	113
SAISSETTE DE PCE	Paysanne	107	94	122	119	97	79	109	101
METROPOLIS	Moderne	104	99	107	92	124	115	83	103
GRAZIA	Moderne	103	101	92	102	92	102	108	103
BARBU DU ROUSSILLON	Paysanne	103	87	93	103	123	130	81	88
BIDI 17	Moderne	103	87	93	103	123	130	81	88
BLANCO DE CORRELLA	Paysanne	102	99	77	81	93	122	107	101
ROJO DE SABENDO	Paysanne	100	99	101	90	96	93	102	100
PORTICCIO	Moderne	100	93	103	82	109	121	90	93
ATLASS	Moderne	99	92	108	95	115	103	85	91
RENAN	Moderne	99	103	117	88	94	80	103	102
BLE DE LANGOGNE	Paysanne	96	106	122	109	100	83	94	102
TOUSELLE DE NIMES	Paysanne	89	96	107	105	99	91	88	86
ALAUDA	Paysanne	88	107	92	89	96	104	90	94
ROUGE DE BORDEAUX	Paysanne	87	109	91	96	83	93	102	95
SENATORRE CAPELLI	Paysanne	87	103	100	113	83	83	102	90
KHORAZAN	Paysanne	85	104	67	84	53	80	158	89
ROUGE DE ROC	Paysanne	85	109	92	83	81	89	102	93
POULARD DE SALAGON	Paysanne	84	100	81	80	78	97	105	83
BLADETTE DE PCE	Paysanne	84	111	91	78	81	86	101	93
BLE DES PYRENNES	Paysanne	81	106	94	103	82	90	97	86
FLORENCE AURORE	Paysanne	81	85	115	117	73	62	108	69
PETANIELLE NOIRE DE NICE	Paysanne	80	103	91	88	80	92	99	83
REDON BLANC	Paysanne	79	113	98	99	79	79	98	89
BLE MEUNIER APT	Paysanne	77	111	105	152	69	71	109	86
SIXT SUR AFF	Paysanne	72	111	96	95	76	81	93	80
Moyenne pluri-annuelle (valeur absolue)		**28,3**	**12**	**271**	**0,68**	**6657**	**26,2**	**43,5**	**334**

Figure 4 : Composantes de rendement par variété

Les résultats sont exprimés en % des moyennes annuelles pour les années 2015, 2016, 2017 et 2018.

e) Evolution du couple rendement/protéines du fait de l'irrigation

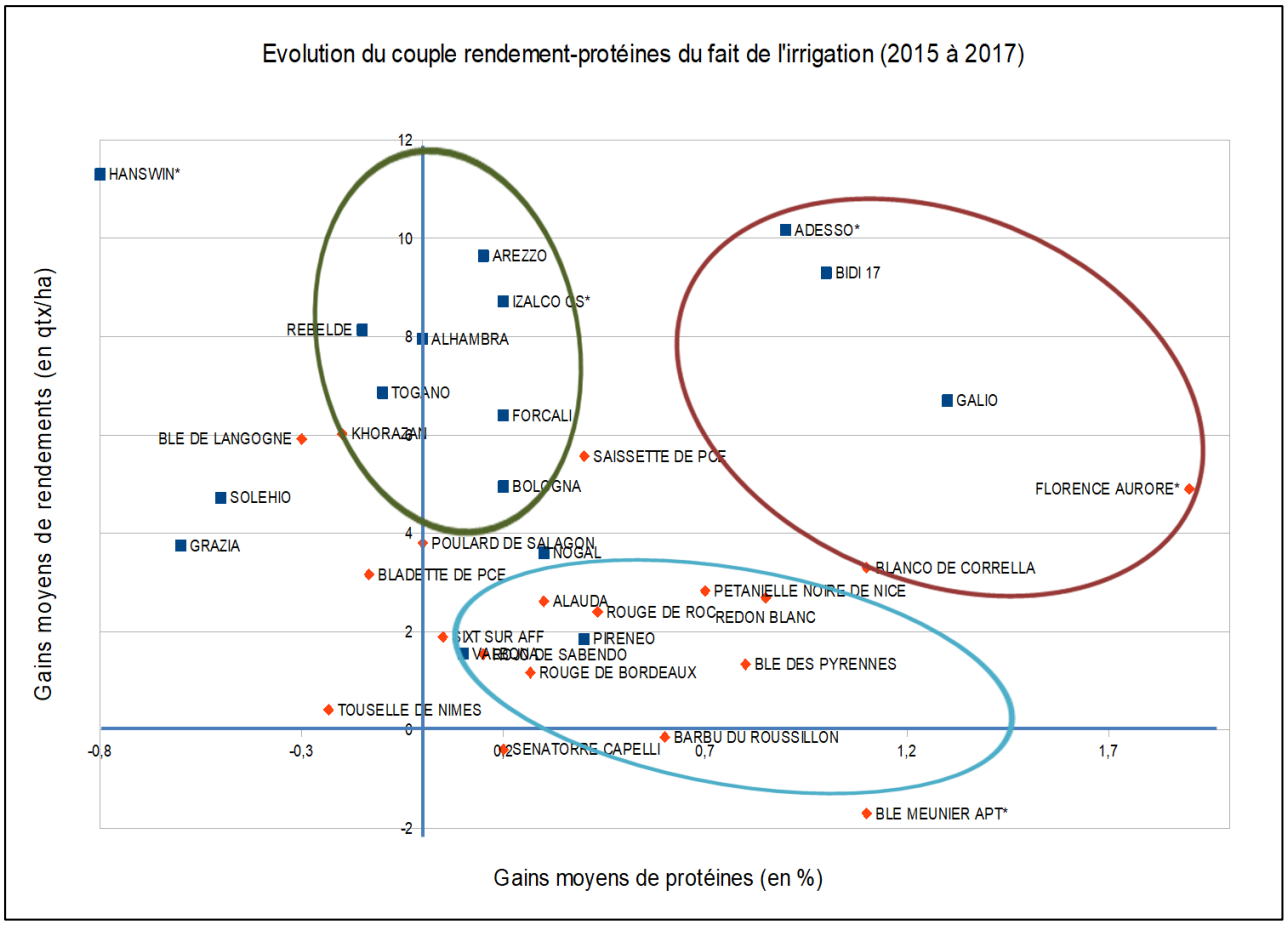


Figure 5 : Evolution du couple rendement-protéines du fait de l'amélioration des conditions de culture

Les résultats sont exprimés en % des moyennes annuelles pour les années 2015, 2016 et 2017. 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). L'amélioration des conditions de culture comprend l'irrigation ajoutée d'un précédent légumineuse pour la récolte 2017.

La figure 5 ci-dessus présente l'évolution, en valeur absolue, des couples rendement-protéines sur trois années d'essais. De manière générale, on constate que l'irrigation a un effet plutôt positif sur le rendement et le taux moyen de protéines. Sur ce dernier point, d'autres essais, réalisées en conditions climatiques plus pluvieuses, peuvent montrer le contraire par un effet dilution de la protéine du fait de l'augmentation des rendements. Les situations azotées des trois années d'essais se caractérisant par un stress azoté important et précoce, l'irrigation a permis une meilleure assimilation de l'azote comparativement au sec.

En comparant le comportement des variétés modernes et paysannes, on constate, de manière très globale en conditions bios, une plus grande souplesse des variétés modernes concernant leur rendement, qui a tendance à plus augmenter du fait de l'irrigation que celui des variétés paysannes. A l'inverse, les variétés paysannes apparaissent plus aptes à augmenter leurs taux de protéines du fait de l'irrigation. Dans le détail, on note :

- **Des variétés augmentant leur rendement et leur taux de protéines** du fait de l'irrigation (cercle bordeaux).

- **Des variétés augmentant leur rendement, mais voyant leur taux de protéines peu augmenter ou légèrement diminuer** (cercle vert). Ce sont généralement des variétés très productives au détriment de la protéine. Dans les conditions de carence azotée précoce du bio, ces variétés plafonnent en terme de protéines, malgré de meilleurs conditions de valorisation de l'azote du fait de l'irrigation.
- **Des variétés augmentant avant tout leur taux de protéines mais peu leur rendement** (cercle bleu). Ce sont généralement des variétés orientées qualité et moyennement productives.

f) Influence du stress hydrique sur le comportement des variétés

Sur les trois premières années d'essais (dispositif expérimental sec et irrigué), on constate que :

- **Les variétés modernes sont plus productives que les paysannes, y compris dans les situations les plus stressantes** hydriquement.
- **Le stress hydrique impacte fortement le nombre de grains/m² des variétés modernes, et peu celui des paysannes**. Dit autrement, dès que les conditions hydriques du printemps sont plus favorables, les variétés modernes, largement en dessous de leur potentiel génétique de production de grains/m² dans les conditions de production biologique, ont de la souplesse sur cette composante, contrairement aux variétés paysannes.
- **La tardivité des variétés paysannes les pénalise, en cas de printemps secs,** par des régressions de talles diminuant ainsi le nombre d'épis/m². Ce phénomène est particulièrement marqué les années où la sécheresse printanière s'installe précocement, pendant la montaison (2016). Néanmoins, ces années-là, elles « rattrapent » leur rendement par une augmentation de la fertilité d'épis.
- **Le stress hydrique printanier, et encore plus l'échaudage, impacte variétés paysannes et modernes sur le remplissage du grain** (PMG), avec des grains plus gros pour les variétés paysannes.

	Modernes			Paysannes			Test
Composantes	Avec irrigation	Sans irrigation	Gain du fait de l'irrigation	Avec irrigation	Sans irrigation	Gain du fait de l'irrigation	
Rendement	39,0 (a)	32,8 (b)	6,2	27,2 (b)	24,8 (c)	2,4	k-w
Nombre de grains/m²	8711 (a)	7911 (b)	800	5876 (c)	5716 (c)	160	k-w
Nombre d'épis/m²	297 (a)	292 (a)	5	285 (a)	255 (b)	30	k-w
Nombre de grains/épi	32,1 (a)	29,7 (a)	2,4	22,3 (b)	24,3 (c)	-2,1	k-w
PMG	45,4 (b)	41,4 (d)	3,8	47.1 (a)	44,6 (c)	2,5	k-w
Protéines	10,9 (c)	10,9 (c)	0	12 (a)	11,6 (b)	0,4	k-w

Figure 6 : Moyennes pluri-annuelles des composantes de rendement selon le type de variétés et le régime d'irrigation (test de Kruskall-Wallis au seil de 5%)

En rouge figurent les différences statistiquement significatives dues au facteur irrigation et précédent lentilles. Par variable, les lettres entre parenthèse représentent les groupes d'homogénéité (modernes-irriguées ; modernes-secs ; paysannes-irriguées ; paysannes-secs). Deux groupes ayant des lettres communes n'ont pas de différence significative sur la variable observé. A l'inverse, deux groupes ayant des lettres différentes ont une différence significative sur la variable observée.

En résumé, en termes de rendement, les variétés modernes de l'essai semblent plus adaptées à des printemps secs, fréquents en Provence. Sélectionnées principalement sur la fertilité d'épis et plus précoces, elles ont la capacité de produire plus de grains par épi dans des conditions d'installation du nombre d'épis/m² souvent limitantes et peu maitrisées en agriculture biologique (semis tardifs avant l'hiver, fertilité moyenne des sols, faible disponibilité en azote pour la montaison). En revanche, les variétés paysannes, si elles sont moins productives, ont des rendements plus stables, quel que soit le niveau de stress hydrique observé.

g) Comportement des variétés face aux maladies

Outre les données sur les rendements et la qualité, il est essentiel en bio de regarder l'aptitude des variétés à résister aux maladies. Les données présentées dans les figures 14 à 16 croisent à la fois les observations réalisées sur les essais et les données bibliographiques existantes. Pour de nombreuses variétés, les données n'existent pas au niveau français ou n'ont pu être observées dans les essais de Mane.

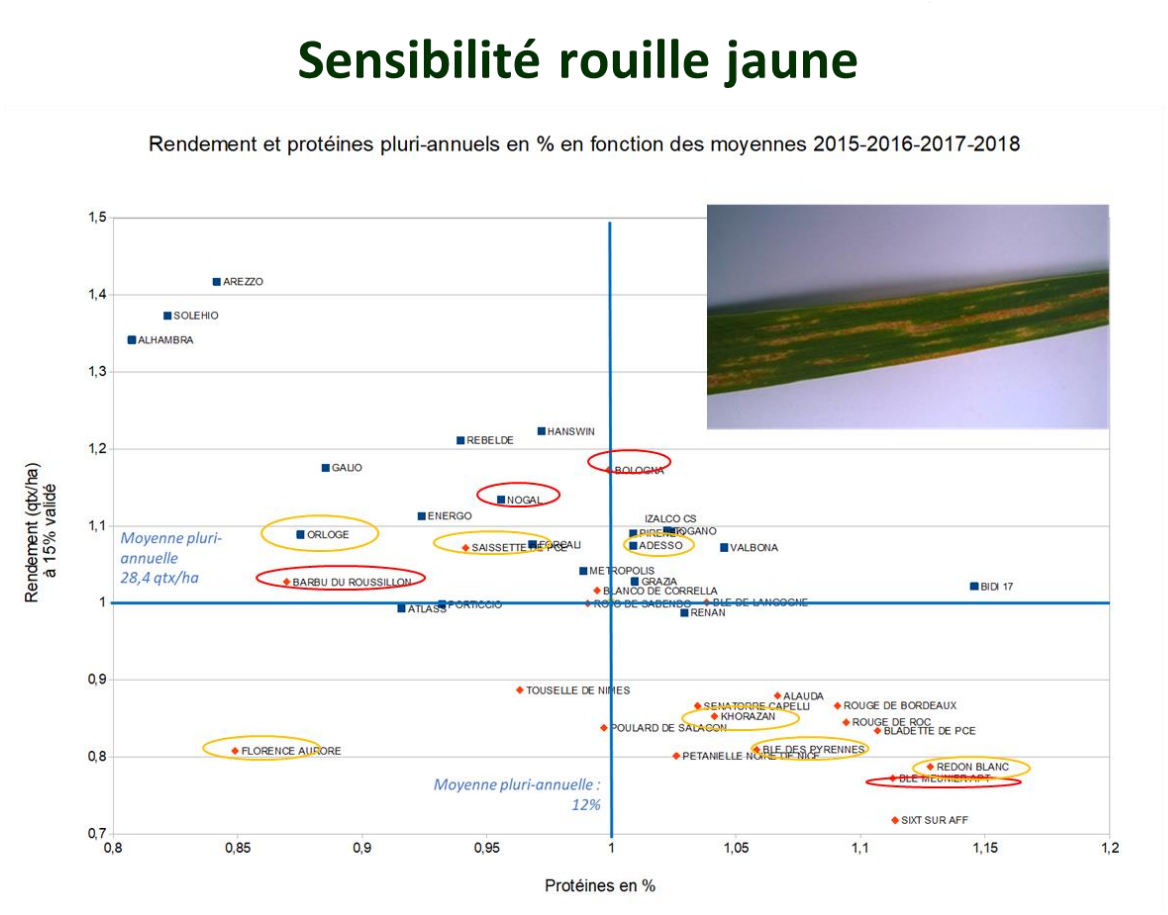


Figure 7 : Sensibilité des variétés à la rouille jaune.

En orange, les variétés moyennement sensibles. En rouge les variétés particulièrement sensibles.

Sensibilité rouille brune

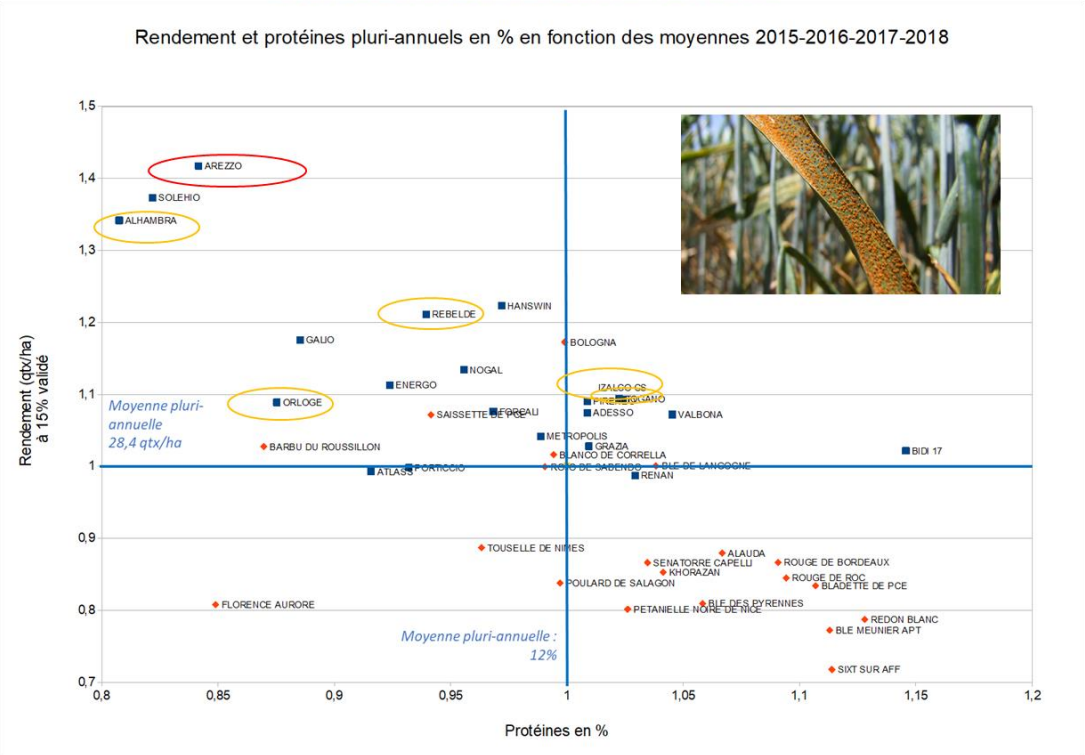


Figure 8 : Sensibilité des variétés à la rouille brune. ***En orange, les variétés moyennement sensibles. En rouge les variétés particulièrement sensibles.***

Sensibilité septoriose

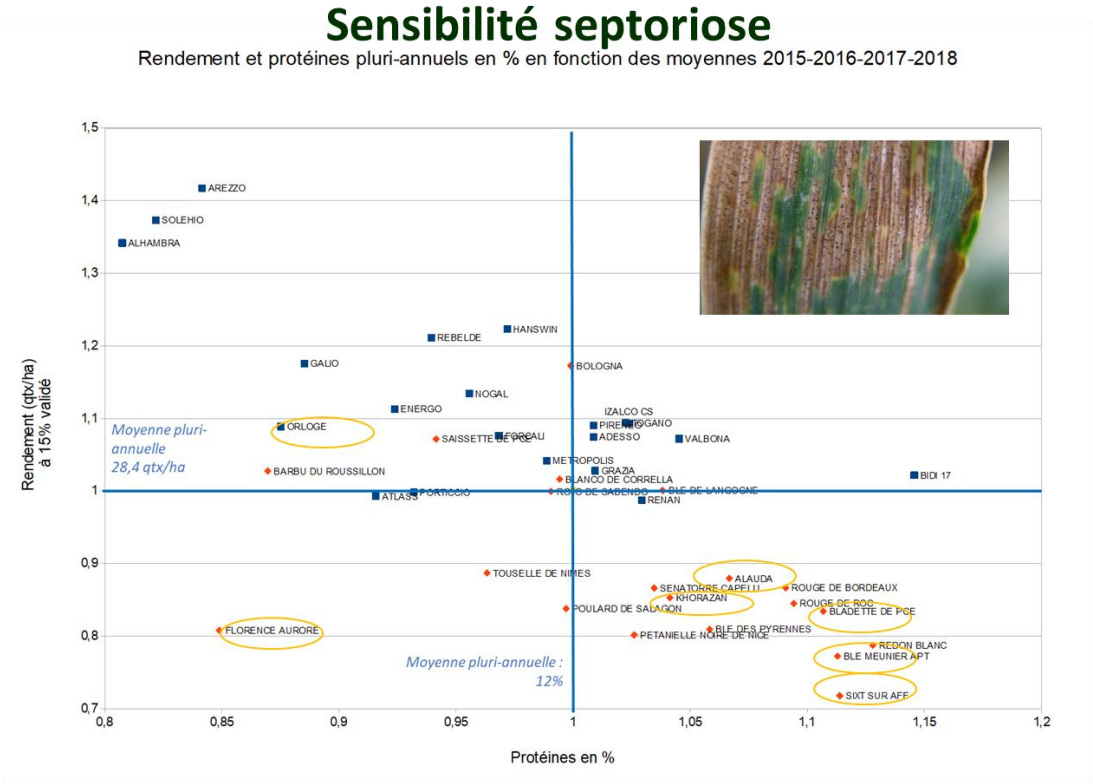


Figure 9 : Sensibilité des variétés à la septoriose. ***En orange, les variétés moyennement sensibles. En rouge les variétés particulièrement sensibles.***

h) Précocité des variétés

Afin d'éviter les stress hydriques et thermiques de fin de cycle du blé, courants en Provence, il est recommandé d'utiliser des variétés précoces à épiaison pour éviter les régressions de talle (impact sur le nombre d'épis/m²) et l'échaudage des grains (impact sur le PMG). La figure 10 présente le classement des variétés testées selon leur précocité. Plus les conditions de culture sont sensibles au stress hydrique (sols superficiels et/ou retenant peu l'eau, absence d'irrigation), plus il est recommandé de prendre des variétés précoces.

Variétés précoces à épiaison	Valbona, Nogal, Solehio, Izalco CS, Bologna, Arezzo, Alhambra, Rebelde, Saissette de Provence, Barbu du Roussillon
Variétés intermédiaires	Togano, Forcali, Galio, Rouge de Bordeaux, Blé Meunier d'Apt, Khorazan, Touselle de Nîmes
Variétés tardives à épiaison	Pireneo, Renan, Adesso, Rojo de Sabendo, Bladette de Provence, Rouge du Roc, Redon Blanc, Blé des Pyrénnées, Alauda.

Figure 10 : Précocité des variétés à épiaison (notations sur les essais de 2014 à 2018) . ***En rouge les variétés paysannes, en noir les modernes.***

i) Hauteur en paille

La hauteur en paille est, comme le rendement, très dépendante des conditions météorologiques de l'année et de la profondeur de sol. La figure 11 exprime les résultats de hauteur de paille, mesurées sur les récoltes 2016 et 2018 sans irrigation en % de la moyenne des essais de ces deux années. Les variétés paysannes ont une hauteur de paille en moyenne plus importante que les modernes.

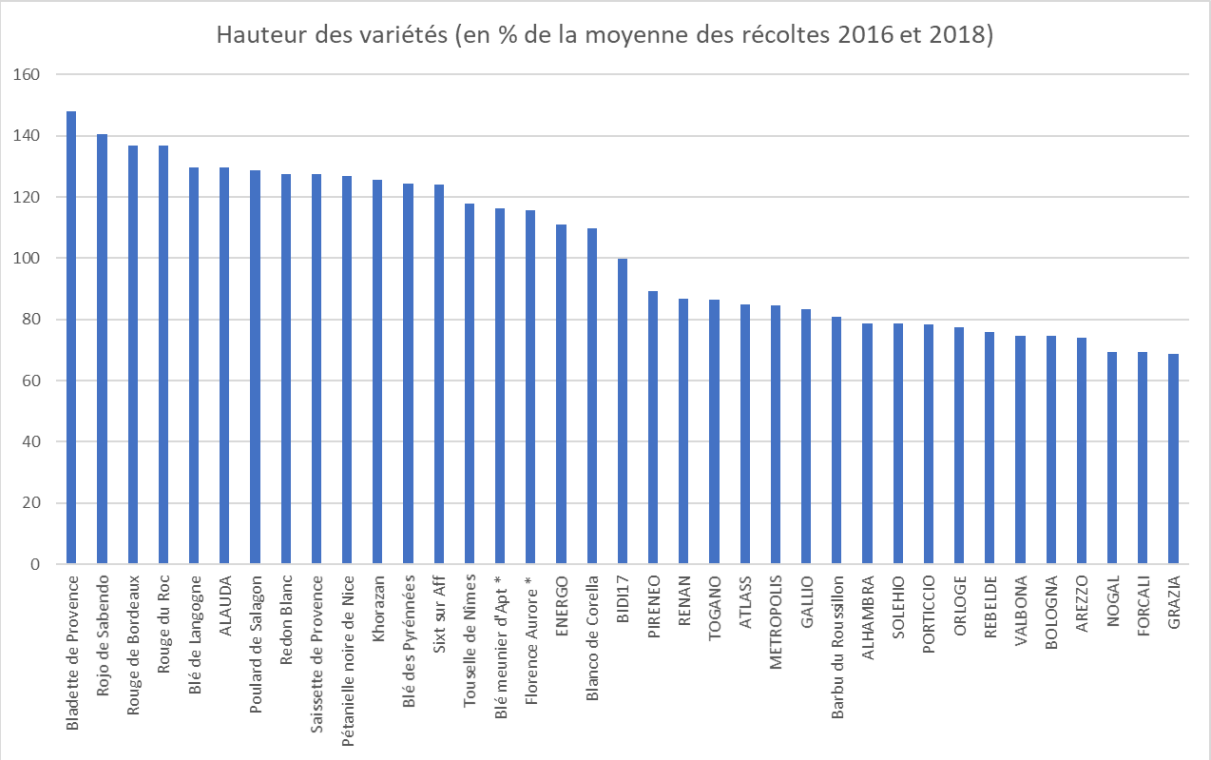


Figure 11 : Hauteur des pailles (en % des moyennes mesurées sur les essais 2016 et 2018).

Les variétés modernes sont en majuscules, les paysannes en minuscules.

j) Au final, quelles variétés choisir sur mon exploitation ?

Le bilan de quatre 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 de 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	*Valorisation des variétés les plus précoces à bonne fertilité d'épis* Barbu du Roussillon, Forcali, Rebelde, Izalco CS, Togano, Valbona, Rouge de Bordeaux, Touselle de Nîmes, Blanco de Corrella	*Valorisation des variétés précoces et plus tardives à bonne fertilité d'épis.* 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)*	*Valorisation des variétés les plus précoces à bonne fertilité d'épis et ayant une bonne capacité de tallage* Arezzo, Barbu du Roussillon, Forcali, Rebelde, Izalco CS, Togano, Valbona, Rouge de Bordeaux, Khorazan**, Senatorre Cappelli,	*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.* Arezzo, Alhambra, Rebelde, Izalco CS, Pireneo, Solehio, Togano, Valbona, Barbu du Roussillon

Figure 12 : Valorisation du potentiel des variétés selon les conditions de production

Pireneo : trop tardive

** : variétés non barbues : Rouge de Bordeaux, Bladette de Provence*

***Khorazan : besoins en azote relativement plus important que bon nombre des autres variétés ici présentées (blé dur).*

4- Et la suite

Pour affiner le choix variétal des producteurs, des analyses de panification sont menées par Arvalis et complétées en locale par des tests de panification de meuniers, boulangers ou paysannes boulangers volontaires.

Par ailleurs, sont également prévues dans le programme des analyses de qualité nutritionnelle et de glutens dont les résultats seront publiés prochainement. Ce critère est en effet central dans le développement de produits sains et dans la perspective de construction de filières.

Renseignements :

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

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