

# & CHOISIR & DÉCIDER

Préconisations régionales campagne 2021 - 2022



**Blé dur**

**Variétés et fertilisation  
en agriculture biologique**

**Région Sud**



**ARVALIS**  
Institut du végétal



# Présence d'ARVALIS – Institut du végétal dans la Région Sud

Sophie VALLADE : Directrice de région  
BAZIEGE

Secrétariat : Martine LASSUS

## NOUVELLE AQUITAINE Bergerac - Bordeaux

Aude CARRERA

Secrétariat : Do Erika RANAIVOMBOAY

Équipe technique : Melissa CARNAC, Antoine DECLERCK,  
Bertrand DUCELLIER, Michael MIZOULE

## NOUVELLE AQUITAINE Montardon

Clémence ALIAGA  
Manuel HEREDIA

Secrétariat : Sylviane FIOL

Équipe technique : Nadège BELIN, Laurent BOUE-LAPLACE, Laura DIEZ,  
Dominique JEANNEAU, Hervé LALANNE, Vincent LARROUTURE,  
Emilie NOUGUE, Alain PEYHORGUE, Eric SAINT-MAZARD

Filière Blé Dur :

**Matthieu KILLMAYER**

Filière Sorgho :

**Jean-Luc VERDIER**

Filière Bio :

**Régis HELIAS**

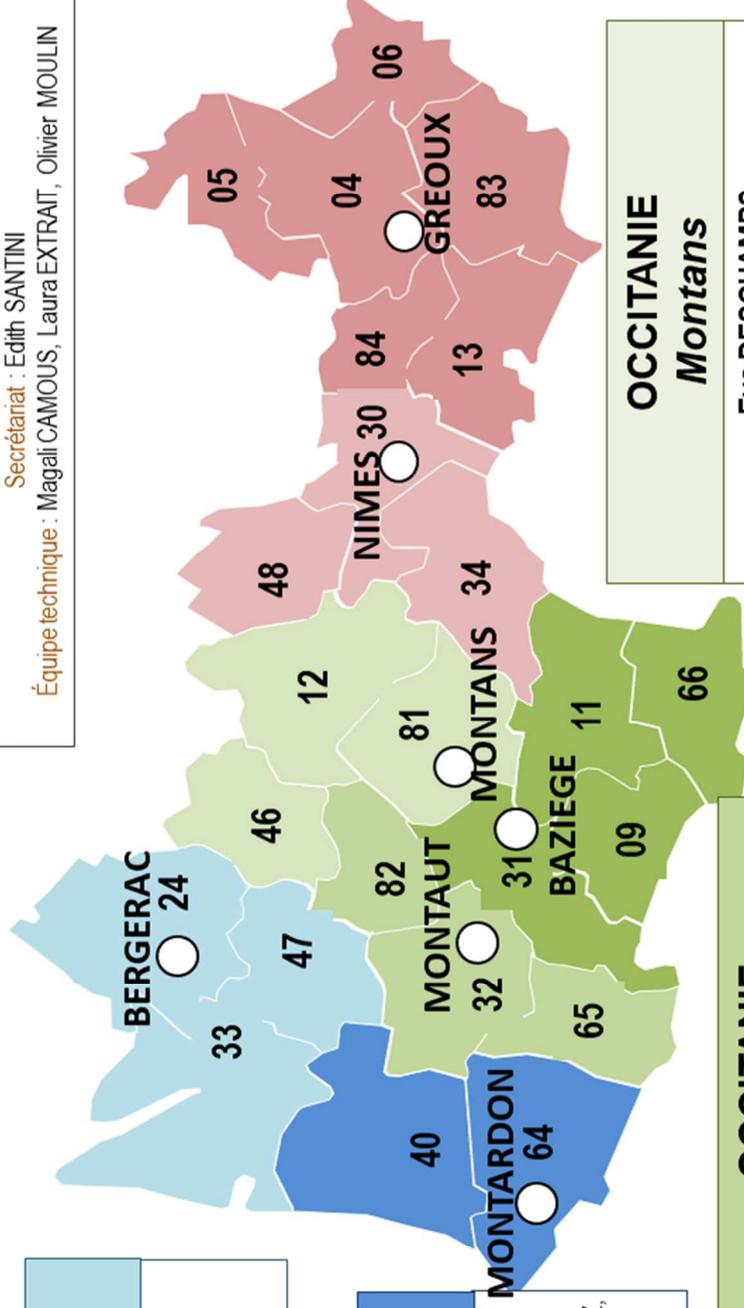
## EQUIPE MÉDITERRANÉE Gréoux - Nîmes

Pauline DAVID

Mathieu MARGUERIE

Secrétariat : Edith SANTINI

Équipe technique : Magali CAMOUS, Laura EXTRAIT, Olivier MOULIN



## OCCITANIE Montaut-les-Créneaux

Aude BOUAS

Secrétariat : Cécile CARABACA

Équipe technique : Bruno EYDOUX, Cédric PICARD

## OCCITANIE Montans

Eva DESCHAMPS

Régis HELIAS

Secrétariat : Cécile CARABACA

Équipe technique: Yann BRANDT, Youssef MESTOURI

## OCCITANIE Baziege – En Crambade

Matthieu KILLMAYER

Jean-Luc VERDIER

Sylvie NICOLIER

Secrétariat : Sandrine GLEYZES, Marie-Christine GALAN  
Équipe technique : Pierre ALLIERES, Anthony CAZABAN,  
Florianne COULOUIMES, Jean-Pierre LACHURIE,  
Virginie PIETRZKIEWIEZ, Christelle SABLAYROLLES

# Sommaire

<b>VARIETES BLE DUR EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE .....</b>	<b>3</b>
Rendement des essais en quintaux par hectare .....	4
Rendement des essais en % de la moyenne .....	4
Rendements pluriannuels Sud-Ouest .....	5
Relation rendement / teneur en protéines /mitadin .....	6
Taux de couverture .....	7
Sensibilité aux maladies du feuillage .....	7
Résumé des caractéristiques des variétés blé dur en agriculture biologique .....	8
<b>NUTRITION AZOTEE EN BLE DUR CONDUIT EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE .....</b>	<b>10</b>
Les engrais organiques : Azopril N13 intéressant mais pas suffisant .....	10
Semis au printemps : une technique très intéressante .....	12

# Variétés blé dur en agriculture biologique

La demande de blé dur français en agriculture biologique augmente fortement. En effet, aujourd'hui la majorité du blé dur en agriculture biologique transformé en France est importée mais la demande s'oriente de plus en plus vers des produits en agriculture biologique locaux et à minima français. Les volumes sont aujourd'hui assez limités en France (autour de 5000 t) et le Sud-Ouest est la région qui concentre le plus de surface.

Conduire du blé dur en agriculture biologique reste néanmoins un vrai challenge car les risques sont accrus : rendement plus aléatoire (sensibilité aux maladies du feuillage et carence en azote) et qualité pas toujours au rendez-vous (enjeu teneur en protéines et azote + enjeu mitadin pour les principaux critères d'importance pour la filière). Certaines solutions existent et d'autres sont en cours d'exploration en expérimentation pour limiter ces risques en culture. Au-delà des aspects de rotation, de désherbage mécanique, de fertilisation organique, le choix de la variété est primordial. Bien que l'innovation variétale spécifique à l'agriculture biologique soit très peu développée, certaines variétés permettent de répondre en partie aux enjeux de la filière. Vous trouverez ci-après les résultats d'un réseau d'essais blé dur en agriculture biologique dans le Sud de la France.

Cette année, 4 essais variétés ont été mis en place. Ce réseau a pu être mis en place grâce à la participation et l'investissement de partenaires sur le territoire : L'Isle aux Grains et Arvalis Institut du Végétal.



Un essai à **Souplex (11)** sur un sol argilocalcaire moyen en précédent soja. Le semis s'est réalisé le 23/11 dans des bonnes conditions. Une fertilisation organique a été réalisée au stade tallage, apportant 45 kgN/ha d'azote. Un désherbage mécanique a été réalisé avec une houe rotative le 02/03. Les parcelles étaient homogènes. En moyenne, les variétés ont mis en place 320 épis/m<sup>2</sup>, ce qui est très ce qui est très bien dans ce milieu. Les PMG sont autour de 44 ce qui est en retrait. Les rendements sont donc corrects à 35 q/ha de moyenne.

Un essai à **Gourvielle (11)** sur des argilo-calcaires moyens en précédent soja. Le semis s'est réalisé le 12/11 dans de bonnes conditions. Aucune fertilisation n'a été réalisé et un désherbage mécanique a été effectué avec une houe rotative le 01/03. Le blé s'est bien développé mais a souffert du sec. Les rendements sont donc en retrait à 27 q/ha de moyenne.

Un essai à **Mane (04)** sur un sol limoneux argileux superficiel en précédent luzerne. Le semis s'est réalisé le 12/11. Une fertilisation organique a été réalisée, apportant 70 kgN/ha d'azote. Les conditions sur la parcelle ont été relativement bonnes par la suite et le rendement atteint est bon avec 43 q/ha en moyenne.

Un essai à **Arles (13)**, semé le 18/11 en précédent blé tendre. Le désherbage mécanique a été réalisé en 2 temps avec une roue rotative le 15/01 et 19/02. Le site a été fertilisé avec un premier apport de 48 kgN/ha le 14/01

## Résultats de la récolte 2021 : 4 essais région Sud

Variétés	Rendement 15%		Régularité du rendement															
	Q/HA	% MG	Moyenne et écart type en q/ha															
RGT VOILUR	37.9	113	[Graphique]															
ANVERGUR	37.8	112	[Graphique]															
NOBILIS	36.4	108	[Graphique]															
CASTELDOUX	35.4	105	[Graphique]															
ATOUDUR	32.6	97	[Graphique]															
RGT VANUR	32.0	95	[Graphique]															
IDEFIX	31.6	94	[Graphique]															
LA 1823	29.8	89	[Graphique]															
SURMESUR	29.0	86	[Graphique]															
Moyenne générale	33.6																	
Nombre d'essais	4																	

et 40 kgN/ha le 26/01. Le site réalise un score correct à 30 q/ha de moyenne.

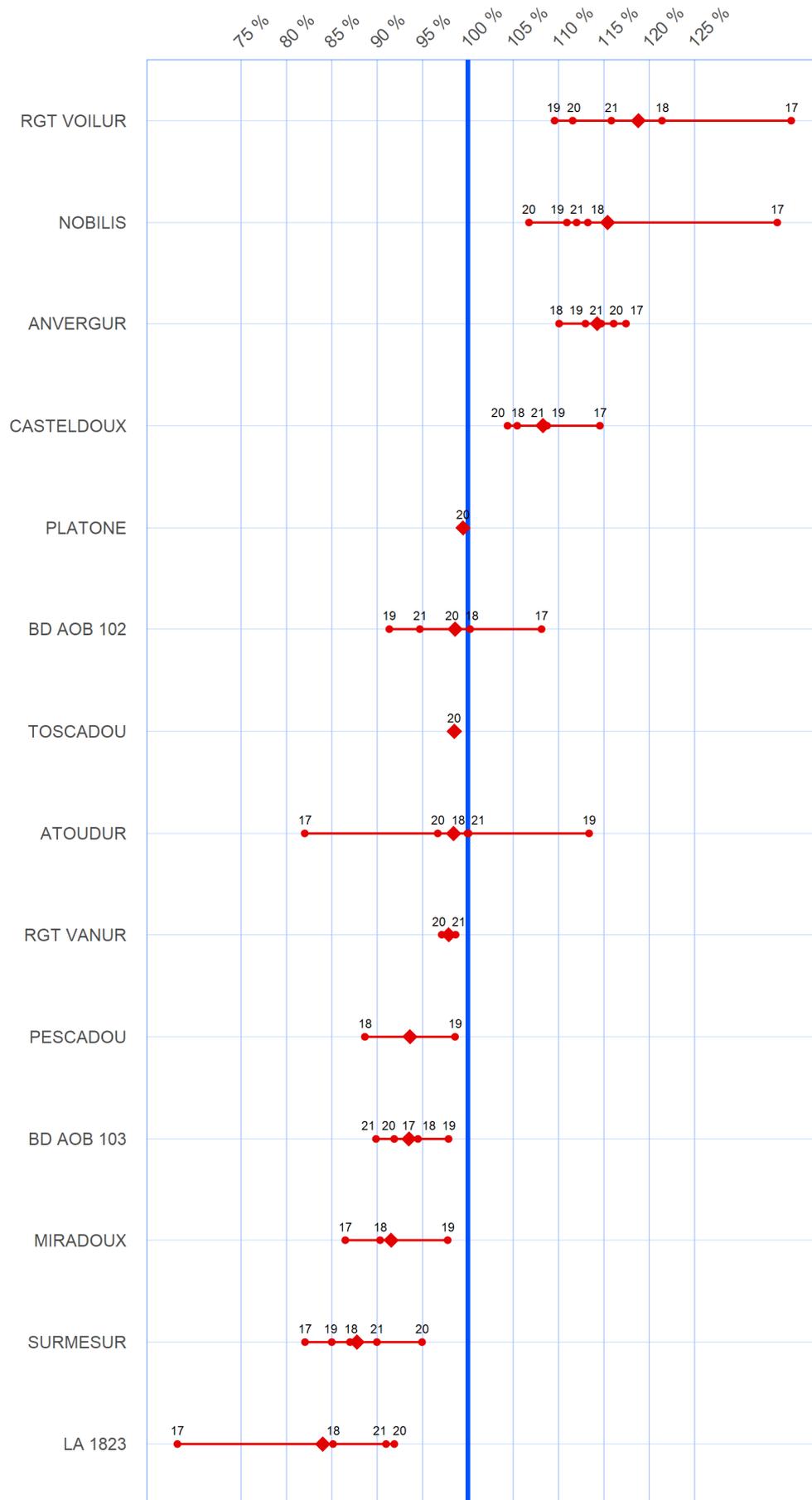
Sur ces quatre essais, si l'on regarde uniquement le rendement, ce qui n'est pas suffisant (voir les critères suivant plus bas), des variétés productives en agriculture conventionnelle se retrouvent également en haut de tableau en agriculture biologique. Par contre certaines variétés se comportent mieux comme CASTELDOUX qui semble mieux supporter les effets d'une carence azotée sur le cycle. SURMESUR réalise un score en retrait. Les nouveautés de l'année n'ont pas pu être testé pour les innovations RAGT et les variétés proposées par Florimond Desprez ont eu des problèmes de germination rendant les résultats inutilisables.

## Rendement des essais en quintaux par hectare

Commune	SOUPEX	GOURVEILLE	ARLES	MANE	MOYENNE (q/ha)
Département	11	11	13	04	
Partenaires	ARVALIS	L'ISLE AUX GRAINS	ARVALIS	ARVALIS	
Date de semis	23/11/2020	12/11/2020	18/11/2020	12/11/2020	
Type de sol	ARGILO- CALCAIRE MOYEN	ARGILO- CALCAIRE MOYEN	SABLEUX CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON ARGILEUX CALCAIRE SUPERFICIEL	
Prof.exploitable racine (cm)	100	100	75	70	
Nature du précédent	SOJA	SOJA	BLE TENDRE	LUZERNE	
<b>RGT VOILUR</b>	37.9	26.1	36.5	50.9	
<b>ANVERGUR</b>	37.8	31.6	34.3	47.4	<b>37.8</b>
<b>NOBILIS</b>	37.9	30.3	30.4	47.1	<b>36.4</b>
<b>CASTELDOUX</b>	35.1	31.4	30.7	44.5	<b>35.4</b>
<b>ATOUDUR</b>	33.2	24.0	28.4	44.8	<b>32.6</b>
<b>RGT VANUR</b>	36.0	25.7	30.7	35.6	<b>32.0</b>
<b>IDEFIX</b>	33.1	26.4	27.8	39.0	<b>31.6</b>
<b>LA 1823</b>	36.7	20.8	26.5	35.3	<b>29.8</b>
<b>SURMESUR</b>	31.0	24.6	21.4	39.0	<b>29.0</b>
<b>Moy. Générale (q/ha)</b>	<b>35.4</b>	<b>26.8</b>	<b>29.6</b>	<b>42.6</b>	<b>33.6</b>
Ecart type résiduel de l'essai	3.0	3.0	2.5	3.7	

## Rendement des essais en % de la moyenne

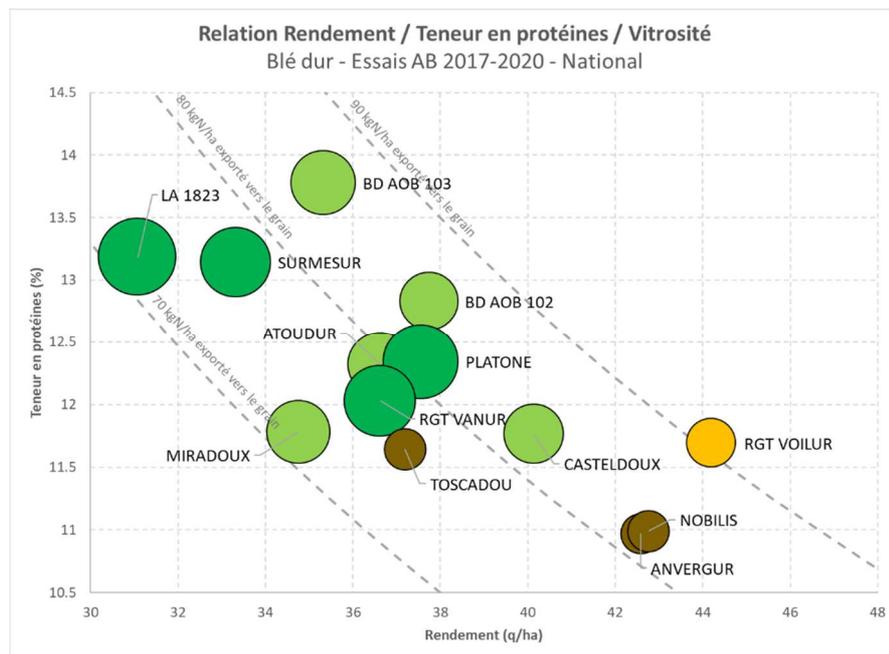
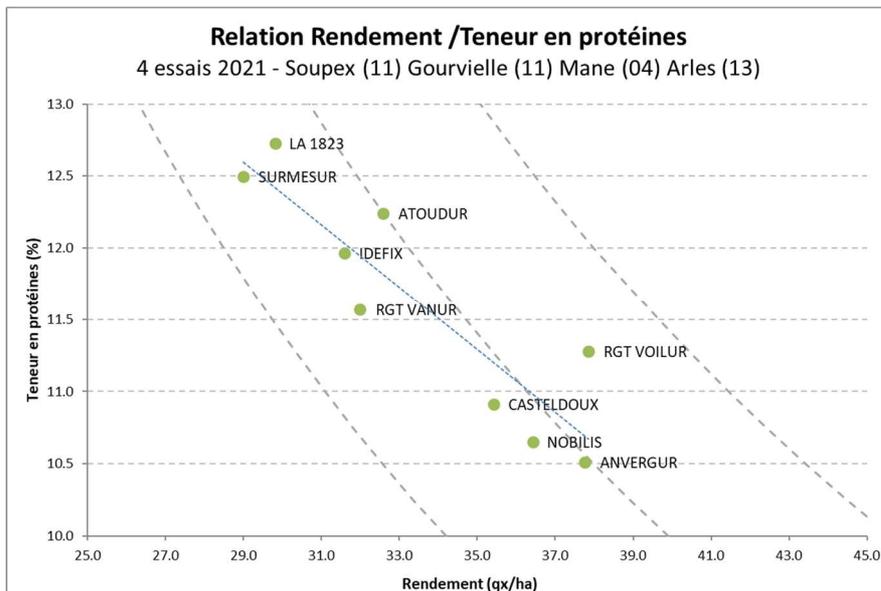
Commune	SOUPEX	GOURVEILLE	ARLES	MANE	MOYENNE (%)
Département	11	11	13	04	
Partenaires	ARVALIS	L'ISLE AUX GRAINS	ARVALIS	ARVALIS	
Date de semis	23/11/2020	12/11/2020	18/11/2020	12/11/2020	
Type de sol	ARGILO-CALCAIRE MOYEN	ARGILO-CALCAIRE MOYEN	SABLEUX CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON ARGILEUX CALCAIRE SUPERFICIEL	
Prof.exploitable racine (cm)	100	100	75	70	
Nature du précédent	SOJA	SOJA	BLE TENDRE	LUZERNE	
<b>RGT VOILUR</b>	107	98	123	119	
<b>ANVERGUR</b>	107	118	116	111	<b>112.4</b>
<b>NOBILIS</b>	107	113	103	110	<b>108.4</b>
<b>CASTELDOUX</b>	99	117	104	104	<b>105.4</b>
<b>ATOUDUR</b>	94	89	96	105	<b>97.0</b>
<b>RGT VANUR</b>	102	96	104	84	<b>95.2</b>
<b>IDEFIX</b>	94	99	94	92	<b>94.0</b>
<b>LA 1823</b>	104	78	89	83	<b>88.7</b>
<b>SURMESUR</b>	88	92	72	91	<b>86.3</b>
<b>Moy. Générale (q/ha)</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Ecart type résiduel de l'essai	3.0	3.0	2.5	3.7	



## Relation rendement / teneur en protéines /mitadin

L'enjeu d'une variété de blé dur en agriculture biologique n'est pas orienté sur le rendement seul, ou sur la combinaison rendement/ tolérance aux maladies. En effet, aujourd'hui les critères les plus impactés et qui sont très difficilement adaptable en transformation sont la teneur en protéines et le taux de mitadin. Même si la transformation s'autorise des pertes plus importante dans le process pour des produits en agriculture biologique, il faut viser au-dessus de 12% de teneur en protéines et au-dessous de 40% de mitadin (et si possible un PS supérieur à 78 et des PMG assez élevé).

Si l'on regarde les résultats de l'année sur les 4 essais du réseau, on observe bien une diversité autour de la dilution des protéines dans le rendement. Les variétés les moins productives sont plus concentrées en protéines et les plus productives sont largement moins pourvues en protéines. Néanmoins, il est possible de voir qu'entre la variété RGT VANUR et RGT VOILUR il y a de grosses différences de potentiels malgré le même taux de protéines. De même, entre RGT VANUR et ATOUDUR, on observe le même potentiel de rendement mais 0.7 points de protéines de différence à la faveur de ATOUDUR. Au final très peu de variétés sont supérieures au seuil de 12% de teneur en protéines. Seule la variété ATOUDUR permet d'obtenir plus de 12% de protéines avec un rendement correct.



En pluriannuel et en ajoutant le taux de mitadin, les différences s'ajustent (l'année de récolte 2021 n'est pas encore représentée). Ici le mitadin est représenté sous la forme vitrosité qui est l'inverse du mitadin : un taux de mitadin de 80% correspond à une vitrosité de 20% (couleur marron foncé sur le graph ci-contre).

**Les variétés références :** LA1823 et SURMESUR ont un potentiel plus faible mais assure un minimum de teneur en protéines. Leur vitrosité est également élevée (supérieure à 70% -- ce qui correspond au seuil visé).

**Dans les variétés productives :** NOBILIS, ANVERGUR et RGT VOILUR sont les plus productives,

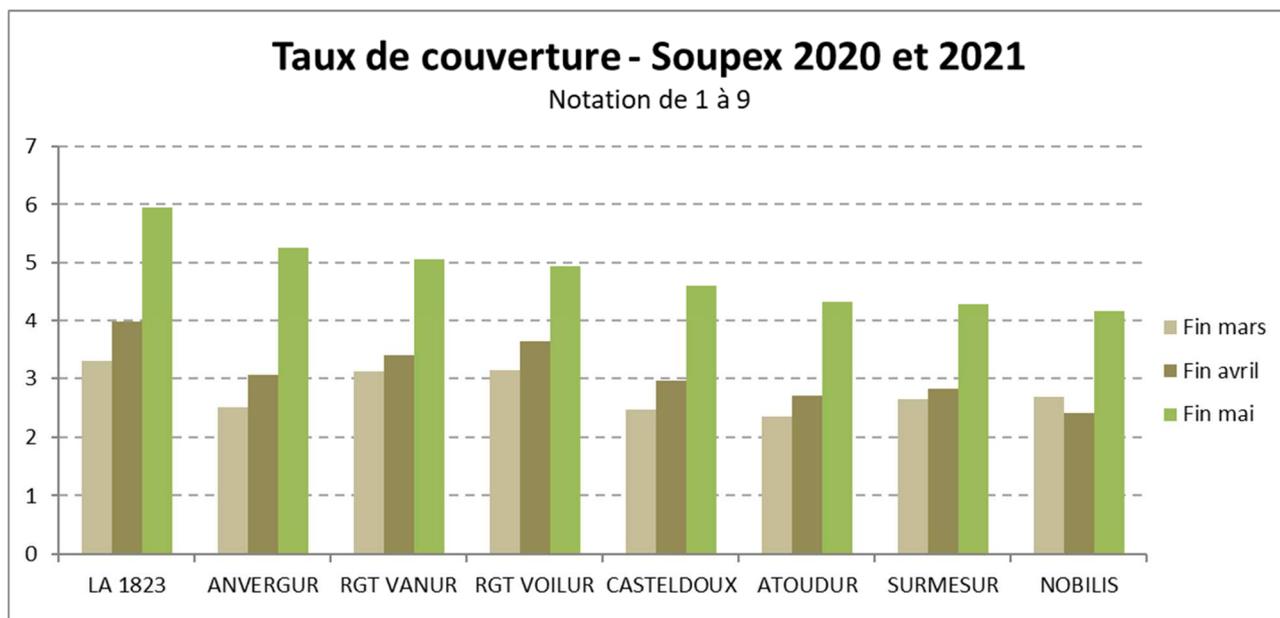
mais RGT VOILUR conserve, malgré sa productivité, une teneur en protéines supérieur tout en restant en moyenne 2 points en dessous des références LA1823 et SURMESUR. NOBILIS et ANVERGUR restent très sensible au mitadin (vitrosité en moyenne à 40%).

**Dans les variétés intermédiaires :** ATOUDUR et CASTELDOUX sont moyennes en productivité mais CASTELDOUX conserve une productivité supérieure et une virtuosité intermédiaire (entre 50 et 60%).

**En recherche :** Les variétés codées sont en cours de recherche (pas encore dans un processus d'inscription) mais montre de beau progrès, notamment BD\_103 qui conserve du potentiel malgré son fort taux de protéines. Sa vitrosité est cependant intermédiaire mais proche du seuil visé.

## Taux de couverture

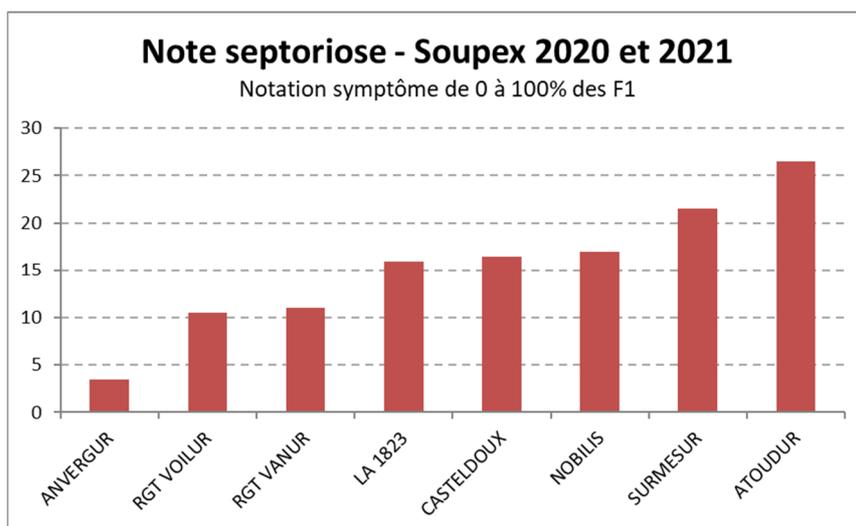
Le taux de couverture peut être utile pour contrôler les adventices, notamment précocement par recouvrement de l'inter-rang. Entre les céréales, le blé dur est le moins performant car son port est naturellement dressé même durant la phase de tallage. Même si des différences sont mises en avant, le blé dur le plus couvrant est équivalent à un blé tendre très moyen.



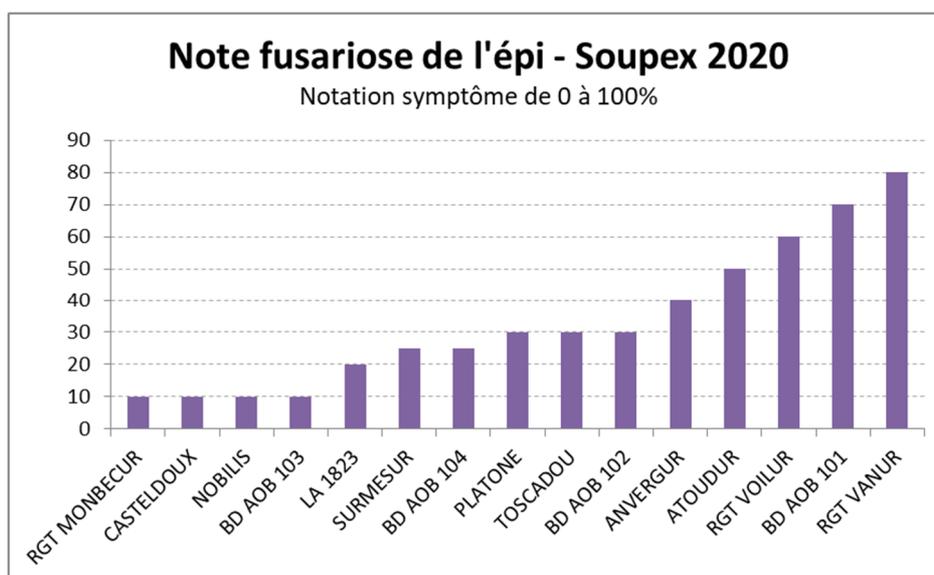
En 2020 et 2021, la variété LA1823 reste plus intéressante sur ce critère.

## Sensibilité aux maladies du feuillage

La pression maladies de la campagne 2019-2020 a été relativement importante en fin de cycle tandis qu'elle a été assez peu importante en 2020-2021. Une notation a été réalisée à Soupex (11) en fin de cycle, au stade grain laiteux. La septoriose a été observée, par contre la rouille brune a été très discrète.



Sur **septoriose**, la variété la plus touchée est ATOUDUR. Quelques symptômes ont été observés sur ANVERGUR. SURMESUR est assez sensible.



La campagne 2019-2020 a été très propice au développement de **fusariose** en fin de cycle sur le site de Soupex (11). Des symptômes importants ont pu être notés. Les variétés phares en conventionnel sont très touchées (ANVERGUR, RGT VOILUR) mais également la nouveauté RGT VANUR et ATOUDUR. CASTELDOUX semble mieux se comporter avec 8 fois moins de symptôme que la variété la plus touchée. SURMESUR est intermédiaire.

#### ■ Résumé des caractéristiques des variétés blé dur en agriculture biologique

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 VANUR	2020	-	-	-	-		+		
RGT VOILUR	2016	+++	-	-	+	--	+	++	+
SURMESUR	2010	-	++	++	+	+	+	++	+

En résumé, aucune variété ne fait le compromis global, mais certaines tirent leur épingle du jeu quand d'autres semblent trop déséquilibrées pour être implantées largement.

**SURMESUR** : malgré son potentiel de rendement en retrait, elle conserve un rendement régulièrement supérieur à la variété LA1823 tout en restant largement moins productive que des variétés plus récentes. Elle reste néanmoins équilibrée sur les autres paramètres qualitatifs et de tolérances aux maladies (ce que l'on ne trouve pas avec les autres variétés testées). En effet, sa teneur en protéines est régulièrement au-dessus du seuil visé et son taux de mitadin reste plus contenu même s'il n'est pas satisfaisant chaque année. Côté maladie, il est possible de trouver des symptômes de septoriose et d'oïdium mais la variété semble bien se comporter face à la rouille brune (maladie la plus préjudiciable dans la région). En 2018 et 2020, elle fait partie des variétés les moins touchées par la fusariose des épis.

**CASTELDOUX** : son potentiel de rendement est plus intéressant mais cela impacte sa teneur en protéines. Sans que cette teneur soit catastrophique, elle est assez facilement à 1 point en dessous de celle de SURMESUR, ce qui peut être dangereux certaine année. Son taux de mitadin est naturellement plus élevé que SURMESUR mais n'est pas catastrophique comme les variétés les plus impactées. Côté maladies du feuillage, CASTELDOUX est très bien positionné. Son comportement face à la fusariose des épis semble bon.

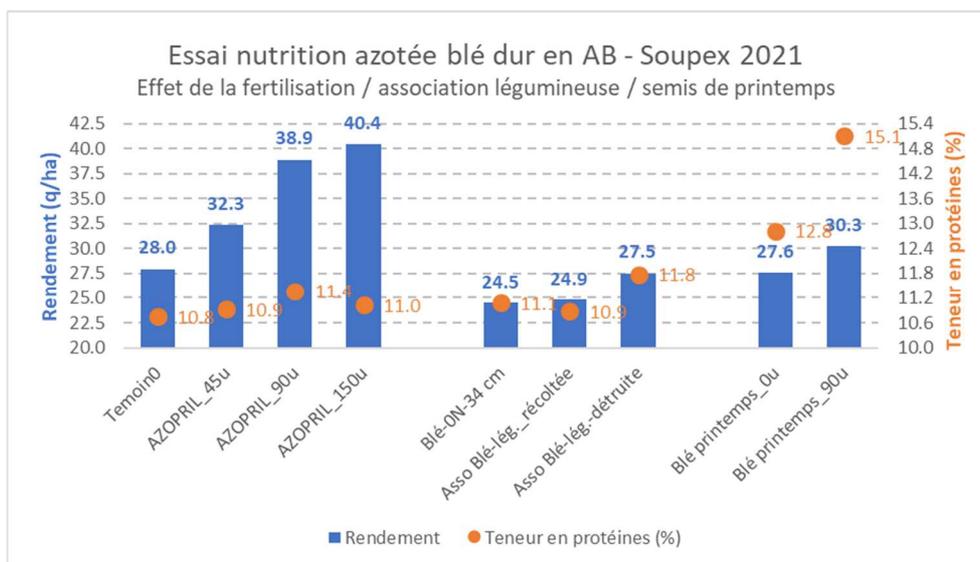
**ATOUDUR** : son profil est assez similaire à celui de CASTELDOUX, rendement correct mais teneur en protéines un peu en retrait (1 point en dessous de celle de SURMESUR) et taux de mitadin plus élevé sans être le plus important des variétés testées. Côté maladie du feuillage, ATOUDUR est plus sensible à la rouille brune et à la septoriose ce qui a tendance à l'impacter en potentiel les années à forte pression.

**ANVERGUR et RGT VOILUR** : leurs potentiels de production sont importants mais elles sont trop productives pour permettre une teneur en protéines élevée. Cette dilution des protéines dans le rendement place ces 2 variétés à plus d'1.5 point en dessous de SURMESUR, ce qui peut être catastrophique certaine année. A noter néanmoins que RGT VOILUR est plus intéressante sur ce point car malgré son potentiel (parfois plus important), elle possède un taux de protéines plus important également. Sur le taux de mitadin, pas de différence, les 2 variétés sont en retrait avec des taux en moyenne de 60 à 70%. Côté maladies du feuillage, ces 2 variétés sont intéressantes, avec quelques symptômes visibles en septoriose mais très peu en rouille brune voire quasiment pas sur RGT VOILUR.

# Nutrition azotée en blé dur conduit en agriculture biologique

L'objectif de la gestion de la nutrition azotée est de pouvoir augmenter, en premier lieu, la teneur en protéines des blés durs, véritable défi en conduite biologique, et dans le même temps d'augmenter le potentiel de rendement.

Nous avons testé cette année plusieurs techniques visant ces objectifs sur blé dur, protéines et rendement : les engrais organiques, l'association avec une légumineuse et les semis de printemps. L'essai a été conduit à Soupex (11) sur la variété CASTLEDOUX.



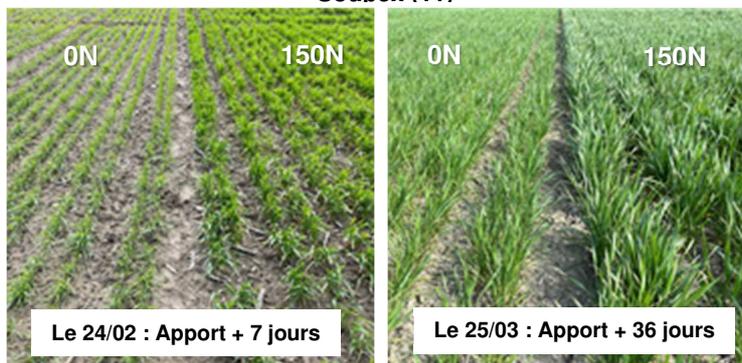
## Les engrais organiques : Azopril N13 intéressant mais pas suffisant

Une courbe de réponse à l'Azopril N13 a été testé dans les essais sur la variété CASTLEDOUX semé le 23/11/2020. Cet engrais organique contient 13% d'azote dont une partie rapidement utilisable par la plante puisque sous forme ammoniacale. L'engrais a été amené en une fois, le 17/02 au stade fin tallage. La courbe de réponse à cet engrais organique est donc conforme aux attentes avec une augmentation du rendement au fur et à mesure de l'augmentation de la dose d'azote. L'analyse de cette courbe de réponse permet un ajustement quadratique plateau avec un optimum 97% à 122 kgN/ha permettant d'atteindre 39.7 q/ha. Autrement dit, avec cet engrais, la dose optimale cette année était de 122 kgN/ha. Même si le rendement à l'optimum permet d'obtenir 10 q/ha de plus que la pratique sans fertilisation, il est à noter qu'aucunes modalités de la courbe de réponse ne permet d'atteindre le seuil de teneur en protéines de 12%. Il est fort probable que l'azote organique appliqué ait été utile au rendement uniquement car l'Azopril semble avoir une action rapide plus que moyen terme. Vous pouvez voir les effets visuels sur les photos ci-dessous – ces effets visuels sont très

très rarement observés en conduite biologique, les engrais organiques se minéralisant très lentement.

D'un point de vue économique, la fertilisation organique est plus discutable, même avec des résultats aussi avantageux que ceux de cette année. En effet, aucune

### Effet visuel d'un apport d'Azopril N13 le 17/02 Soupex (11)



des modalités en place ne permet d'atteindre le 12% de teneur en protéines requises, des réfections seront donc appliquées. Côté rendement, en prenant des hypothèses de prix de vente à 500 €/t (si le blé dur avait été à plus de 12% de teneur en protéines) et le prix d'achat de l'Azopril N13 à 3.6€/unité, des gains nets sont observables.

Modalité	Rendement brut (q/ha)	Rendement net (q/ha)	Gain net (q/ha)
Témoin 0N	28.0	28.0	0
AZOPRIL 45u	32.3	29.1	+1.1
AZOPRIL 90u	38.9	32.4	+4.4
AZOPRIL 150u	40.4	29.6	+1.6
Optimum à 122u	39.7	30.9	+2.9

Dans les modalités testées, le gain net (gain de productivité en ayant retranché le cout de l'engrais) varie de +1.1 à +4.4 q/ha soit de +55 à +220 €/ha. L'optimum économique se situe entre 90 et 100 kgN/ha d'Azopril pour l'année. Cet engrais est donc technico-

économiquement intéressant si le blé dur dépassait les 12% de teneur en protéines – certainement en utilisant une variété plus intéressante sur la teneur en protéines. Sur des engrais moins riches en azote ammoniacale, les grains de rendement seraient certainement moins importants est l'intérêt technico-économique plus discutable.

En définitive, l'Azopril N13 est intéressant mais pas suffisant car ne permettent pas d'atteindre les 12% de protéines. Un fractionnement avec une dose plus tardive pourrait être intéressante sur ce type de produit.

### L'association avec une légumineuse : très prometteur mais difficile à mettre en place ?

L'autre technique testé sur le site d'expérimentation est l'association du blé dur avec une légumineuse (dans le cas présent, la variété CASTELDOUX avec de la féverole). Les 2 espèces sont semées le même jour (le 23/11), 1 rang sur 2 (il y a 1 rang de l'espèce tous les 34 cm).

4 modalités sont comparées sans fertilisation organique :

Blé dur solo écartement 17.5 cm avec une densité de semis à 380 grains/m<sup>2</sup>

Blé dur solo écartement 34 cm avec une densité de semis à 380 grains/m<sup>2</sup>

Mélange récolté, avec une densité de semis à 70% pour le blé dur (266 grains/m<sup>2</sup>) et 50% pour la féverole (17.5 grains/m<sup>2</sup>).

Mélange avec féverole détruite au stade 2 nœuds du blé dur (le 12/04), avec les mêmes densités de semis que précédemment : une densité de semis à 70% pour le blé dur (266 grains/m<sup>2</sup>) et 50% pour la féverole (17.5 grains/m<sup>2</sup>).

La féverole a eu des difficultés à lever et ses densités sont assez faibles au final. Moins de la moitié des graines ont levé. La concurrence n'a donc pas été importante.



Photo : association blé dur / féverole le 25/03

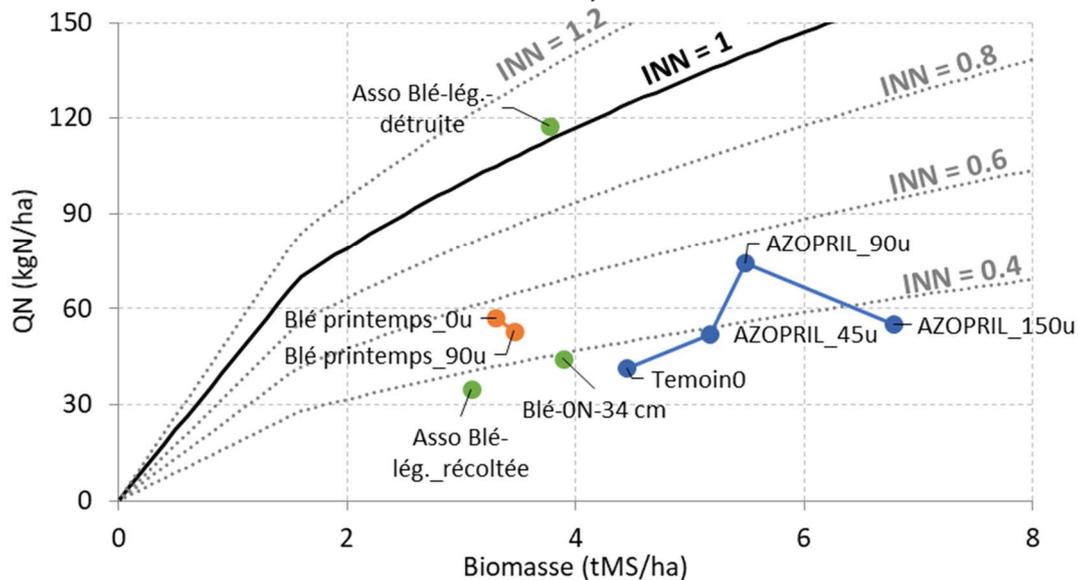
Le blé dur à 34 cm d'écartement voit son rendement amputé par rapport à un semis classique, presque 4 q/ha de moins. L'écartement a donc un effet négatif qui n'est toutefois pas significatif à l'analyse.

Une fois associé avec la féverole et amené vivante jusqu'à la récolte, la différence sur le rendement du blé dur s'amenuise légèrement mais reste inférieur au témoin sans significativité de la différence à l'analyse. Le taux de protéines n'est également pas différent du témoin. L'effet de l'association mené jusqu'à la récolte n'est donc pas très avantageuse même si elle permet de récolter un peu de féverole.

L'intérêt se porte par contre sur la technique de destruction de la féverole dans l'association pendant la culture du blé dur car elle permet, avec le même rendement que le témoin, un gain de protéines de 1 point. Cette performance s'explique par une biomasse légèrement inférieure au témoin et stade floraison mais surtout par une absorption d'azote incroyable avant le stade floraison. Sur le graphique « biomasse et quantité d'azote absorbé à floraison » ci-dessous, on peut voir que la modalité association blé légumineuse détruite a absorbé 120 kgN/ha quand les autres modalités sont entre 30 et 60 kgN/ha. Cette forte absorption est rendue possible par la disponibilité d'azote du couvert fraîchement détruit. Cela permet au blé dur d'obtenir un indice de nutrition azoté (INN) égale à 1 au stade floraison, objectif généralement visé pour allier bon résultat rendement et protéines.

Ces résultats sont donc très prometteurs mais sont néanmoins difficile à mettre en œuvre car il nécessite une destruction mécanique en cours de culture. Cela est possible avec des outils spécifiques plus coûteux (nécessité de GPS RTK, faucheuse de rang, bineuse, ...).

## Biomasse et quantité d'azote absorbé à floraison blé dur en AB - Soupex 2021



### Semis au printemps : une technique très intéressante

La dernière technique testée est le semis de printemps. Dans la théorie, un semis de printemps aura plus de difficulté pour atteindre des potentiels élevés et donc concentrera l'azote absorbé dans ses grains plus facilement. L'efficacité d'absorption et de transfert du carbone et de l'azote dans les grains est également meilleur.

Les résultats du test de cette année vont dans ce sens :

- Le rendement n'est pas pénalisé sur les semis de printemps car malgré un cycle beaucoup plus rapide, la remobilisation vers les grains est meilleure. Autrement dit, en semis de printemps, la plante draine les feuilles et les tiges de façon plus efficace vers les grains. Avec une fertilisation de 90 kgN/ha, le rendement en semis de printemps est néanmoins plus faible car l'Azopril N13 est tellement efficace que la plante en semis d'automne en profite pour mettre en place un potentiel important. Avec un engrais organique classique il est peu probable d'observer cet effet aussi spectaculaire.

- Sans fertilisation : le semis de printemps a absorbé 10 kgN/ha de plus qu'en semis d'automne pour un rendement équivalent. La teneur en protéines est au final améliorée grâce à une meilleure remobilisation de l'azote. En effet, la remobilisation de l'azote de la plante vers le grain est montée à 82% contre 78% en semis d'automne. Si cela peut sembler une faible augmentation, cela permet de faire transiter les 10 kgN/ha vers les grains plutôt que dans les pailles. Les performances protéines sont donc améliorées.
- Avec fertilisation de 90 kgN/ha d'Azopril N13, le rendement est plus faible qu'en semis d'automne, par contre l'azote de l'engrais organique est principalement absorbé post floraison ce qui améliore nettement la teneur en protéines qui grimpe à 15.1% contre 11.4% en semis d'automne.

La technique du semis de printemps est donc prometteuse car améliorant les teneurs en protéines sans dégrader le rendement de façon forte. A valider avec de nouveaux essais.

**ARVALIS**  
Institut du végétal

3 rue Joseph et Marie Hackin  
75116 Paris  
Tél. 01 44 31 10 00  
Fax 01 44 31 10 10  
[www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)

Membre de :

