

Choisir & Décider



CÉRÉALES A PAILLE **en agriculture biologique**

Synthèse nationale 2023

SOMMAIRE

Avant-propos.....	2
Qui a fait quoi ?.....	3
Variétés de Blé tendre.....	5
Le réseau Expebio.....	5
Résultats Zone Sud.....	6
Résultats Zone Centre.....	17
Résultats Zone Nord.....	32
Résultats toutes zones.....	47
Choix variétal : les critères à prendre en compte en AB.....	47
Caractéristiques des variétés de blé tendre en AB – Récolte 2023 – TOUTES ZONES.....	49
Qualités technologiques – TOUTES ZONES.....	51
Variétés de Blé dur.....	53
Variétés d’Orge d’hiver	68
Variétés de Triticale	77
Variétés de Grand épeautre	90
Gestion des maladies de semences.....	102
La carie : comment l’éviter et la gérer.....	102
Traitements de semences fongicides utilisables en AB.....	105
Association Céréales-Protéagineux	106
L’association céréales-légumineuses en agriculture biologique : un levier complémentaire à la fertilisation pour introduire de l’azote dans le système de culture	106
Principes et fonctionnement des cultures associées.....	106
Un réseau d’essais pour évaluer les performances des associations céréales-protéagineux en AB.....	107
Partie 1 : Comparaison des performances agronomiques et économiques des différentes stratégies d’association ...	110
Partie 2 : Quelle stratégie adopter pour produire de la céréale et augmenter son taux de protéines ?	121
Partie 3 : Mieux maîtriser l’itinéraire technique d’une association céréales – protéagineux qui a pour objectif l’augmentation du taux de protéines de la céréale : quelques éléments de réponse	124
Conclusion	128
Gestion des adventices annuelles : la prévention avant tout !	129
La gestion des adventices une priorité des systèmes de grandes cultures bio	129
Mieux vaut une flore diversifiée que spécialisée !	129
Mieux vaut prévenir qu’intervenir !	129
Les leviers préventifs	130
Le désherbage mécanique	131
Gestion des Chardons des champs.....	134
Comprendre la biologie du chardon pour mieux le gérer ensuite.....	134
Gérer le chardon : Combiner les leviers et épuiser les organes souterrains	134
Gestion du Rumex.....	136
Critères biologiques : une racine tubérisée avec un collet.....	136
Stratégie de gestion : scalper et extraire en intercultures	136

Avant-propos

ARVALIS met en place des essais en Agriculture Biologique depuis plus de 30 ans ! Le premier essai a été implanté en 1987 près de la station de Montans sur l'évaluation variétale en blé tendre biologique. Dès 1991, un essai système, sur ce même site, expérimentait un système de culture en AB, en comparaison avec un système à bas niveau d'intrants, et un système témoin conventionnel. Depuis, de nombreuses thématiques ont fait l'objet d'études et d'acquisition de références pour répondre aux problématiques rencontrées par les producteurs bio. En 2022-2023, **76 essais** annuels ou pluriannuels répartis sur toute la France ont été conduits en AB en partenariat ou en propre. Vous pourrez retrouver tout au long de l'année, en complément de ce document, les résultats de ces essais sur arvalis.fr

Cette édition nationale 2023 du « **Choisir et décider – Céréales à paille en agriculture biologique** » rassemble des résultats opérationnels issus des essais réalisés par ARVALIS et ses partenaires, afin de vous guider dans la conduite d'un système de culture en agriculture biologique (AB). Plusieurs thématiques sont abordées :

- **Variétés de blé tendre, de triticale, de grand épeautre, d'orge d'hiver et de blé dur** : Les résultats des réseaux d'évaluation variétale Expébio vous aideront à choisir ou recommander une variété en AB, adaptée à votre contexte de production et votre débouché. Les résultats du blé tendre, du triticale, de l'orge d'hiver, du grand épeautre et du blé dur sont également publiés dans la synthèse nationale Expébio, réseau coanimé par ARVALIS, l'ITAB et Chambres d'agriculture France. Retrouvez les préconisations de vos experts régionaux dans les Choisir et décider éditions régionales :
 - o « Céréales à paille en agriculture biologique – Sud-Ouest 2023-2024 »
 - o « Variété et interventions d'automne Blé tendre d'hiver – Rhône-Alpes et Arc méditerranéen 2023-2024 » : Chapitre « Variétés de blé en agriculture biologique »
 - o « [Auvergne, Centre, Ile-de-France – Blé tendre bio : les résultats variétés 2023](https://arvalis.fr) » sur arvalis.fr
- **La carie : Comment l'éviter et la gérer ?** : Une présentation de ce champignon et des conseils préventifs et curatifs vous permettront de mieux connaître et appréhender cette maladie.
- **Traitement de semences** : Quelles solutions privilégier pour contourner quelle maladie ?
- **Association céréales-protéagineux en AB** : résultats de trois années d'un réseau d'essais de cultures associées : quelles performances agronomiques et économiques selon quelle stratégie ? quelle stratégie pour produire des céréales de qualité ? quel itinéraire technique mettre en place ?
- **Gestion des adventices annuelles, du chardon et du rumex** : Un condensé d'expertise qui vous permettra de faire le point sur les leviers à votre disposition pour gérer les adventices en AB.

Retrouvez toutes vos infos techniques sur l'application mobile ARVALIS infos et le site [Arvalis.fr](https://arvalis.fr)

QUI A FAIT QUOI ?

Coordination générale et montage du document : Amélie CARRIERE Chargée du programme Agriculture biologique.

CHAPITRES	Implications	
VARIETES DE BLE TENDRE	Animation du réseau d'essais Expebio	Enguerrand BUREL (ITAB), Alain LECAT (APCA), Agnès TREGUIER (ARVALIS)
	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Agnès TREGUIER, Christine ARABOUX (ARVALIS), Enguerrand BUREL, Ambrogio COSTANZO, Eve-Ana SANNER (ITAB)
	Partenaires expérimentateurs	AGORA, AGRIBIO UNION, AGRI-OBTENTIONS, ALLIANCE BFC, AQUITABIO, ARVALIS, BIO AGRI, C.A.PRO.GA. - LA MEUNIERE, CA 02, CA 37, CA 54-55-57-88, CA 59-62, CA 80, CA 89, CA ALSACE, CA PDL, CAR IDF, CARAH, CAVAC, CIA 17-79, COCEBI, CPL-VEGEMAR, CRA BRETAGNE, CRA NORMANDIE, CRA-W, DRÔMOISE DE CEREALES, FDGEDA DU CHER, GERSYCOOP, GRCETA DE L'EVREUCIN, INRAE, KWS MOMONT, LEMAIRE-DEFFONTAINES, LIDEA, NORIAP, OCEALIA, OXYANE, SECOBRA, SEINEYONNE, SOUFFLET AGRICULTURE, TERRENA, VAL DE GASCOGNE, VIVESCIA
	Qualité technologique	Benoit MELEARD (ARVALIS)
VARIETES DE TRITICALE	Animation du réseau d'essais	Enguerrand BUREL (ITAB), Alain LECAT (APCA), Agnès TREGUIER (ARVALIS)
	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Agnès TREGUIER, Christine ARABOUX (ARVALIS), Enguerrand BUREL, Ambrogio COSTANZO, Eve-Ana SANNER (ITAB)
	Partenaires expérimentateurs	ARVALIS, CA 02, CA 37, CA PDL, CAR IDF, CARAH, CIA 17-79, CPL-VEGEMAR, CRA BRETAGNE, CRA-W, FDGEDA 18, LEMAIRE-DEFFONTAINES, NORIAP, RAGT, TERRENA, UNEAL
VARIETES D'EPEAUTRE	Animation du réseau d'essais	Enguerrand BUREL (ITAB), Alain LECAT (APCA), Agnès TREGUIER (ARVALIS)
	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Agnès TREGUIER, Christine ARABOUX (ARVALIS), Enguerrand BUREL, Ambrogio COSTANZO, Eve-Ana SANNER (ITAB)
	Partenaires expérimentateurs	AQUITABIO, ARVALIS, CA 89, CAR IDF, CARAH, COCEBI, CPL-VEGEMAR, CRA-W, OCEALIA, SEINEYONNE
VARIETES D'ORGE D'HIVER	Animation du réseau d'essais	Enguerrand BUREL (ITAB), Alain LECAT (APCA), Agnès TREGUIER (ARVALIS)

CHAPITRES	Implications	
	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Agnès TREGUIER, Christine ARABOUX (ARVALIS), Enguerrand BUREL, Ambrogio COSTANZO, Eve-Ana SANNER (ITAB)
	Partenaires expérimentateurs	ARVALIS, BIOCIAM DE L'AUDE, CARAH, CPL-VEGEMAR, CREABIO, LEMAIRE DEFFONTAINES, OXYANE
VARIETES DE BLE DUR	Animation du réseau d'essais	Enguerrand BUREL (ITAB), Alain LECAT (APCA), Agnès TREGUIER (ARVALIS)
	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Agnès TREGUIER, Christine ARABOUX (ARVALIS), Enguerrand BUREL, Ambrogio COSTANZO, Eve-Ana SANNER (ITAB)
	Partenaires expérimentateurs	ARVALIS, COCEBI, L'ISLE AUX GRAINS
GESTION DES MALADIES DES SEMENCES	Rédaction	Kadidiatou KANE, Nathalie ROBIN (ARVALIS)
ASSOCIATION CEREALES-PROTEAGINEUX EN AB	Analyse de données et réalisation de la synthèse	Mélodie RAKOTOARIMANANA, Grégory VERICEL (ARVALIS)
	Partenaires expérimentateurs	ARVALIS, CA89, Seine Yonne, Soufflet agriculture, Terres Inovia
GESTION DES ADVENTICES ANNUELLES	Rédaction	Régis HELIAS, Delphine BOUTTET, Amélie CARRIERE, Damien BRUN, Lise GAUTELLIER-VIZIOZ (ARVALIS)
GESTION DES CHARDONS DES CHAMPS ET DU RUMEX	Rédaction	Delphine BOUTTET, Cécile ROQUES (ARVALIS)

ARVALIS, l'ITAB et Chambres d'agriculture France remercient vivement les partenaires expérimentateurs pour la fourniture des données, les obtenteurs et leurs représentants pour la fourniture des semences, ainsi que les agriculteurs chez qui les essais du réseau Expebio ont été réalisés.

Merci également à toutes les équipes régionales d'ARVALIS, ainsi que les ingénieurs spécialistes qui ont contribué à la synthèse des essais et à la rédaction de ce document.

Ce document est disponible uniquement sous format numérique en téléchargement gratuit via le site internet www.arvalis.fr

Variétés de Blé tendre

Ce chapitre aide à choisir ou recommander les variétés de blé tendre d'hiver adaptées à une conduite en AB. Issus de nombreux essais fédérés dans le réseau de post-inscription Expébio, les résultats de la récolte 2023 sont regroupés et présentés par grande zone géographique. En plus des rendements et des protéines, la synthèse des caractéristiques variétales observées en culture (hauteur, précocité à épiaison, maladies, pouvoir couvrant...) est aussi faite à l'échelle du regroupement de tous les essais.

Coordonné et animé par ARVALIS, l'ITAB et Chambres d'agriculture France, le réseau Expébio rassemble de nombreux partenaires en France et en Belgique – expérimentateurs, obtenteurs, distributeurs, organismes de développement, instituts... – qui souhaitent collaborer pour évaluer des variétés de céréales à paille en AB. Les synthèses sont réalisées par ARVALIS et l'ITAB.

Cette synthèse est complémentaire des fiches variétales produites par l'ITAB et ARVALIS, décrivant le comportement agronomique et technologique de chaque variété de blé tendre évaluée dans le réseau, accessibles gratuitement sur le site : <http://itab.asso.fr/activites/varietes-bles.php#pluriannuel>

Le blé tendre d'hiver est classé hors dérogation. Cela signifie que l'agriculteur est dans l'obligation d'utiliser des semences issues de l'agriculture biologique. La disponibilité en semences bio des variétés est accessible sur le site : www.semences-biologiques.org

LE RESEAU EXPEBIO

Objectif : tester les nouveautés

Ce réseau multi-partenarial a pour objectif d'évaluer des variétés de blé tendre, afin d'apprécier leur comportement agronomique, en multi-local, en agriculture biologique. Celles-ci ont pu être sélectionnées initialement pour l'agriculture conventionnelle ou l'agriculture biologique, elles peuvent être d'origine française ou étrangère. Le principe est d'apprécier les points forts/faibles des variétés qui, a priori, pourraient être intéressantes en AB dans les conditions françaises.

Les résultats acquis permettent d'asseoir les recommandations à formuler localement.

Les variétés sont en général testées deux années de suite, puis laissent leur place à de nouvelles candidates. Autrement dit, **ce n'est pas parce qu'une variété n'est pas évaluée l'année en cours dans le réseau qu'elle n'est pas intéressante pour l'AB.**

Le fonctionnement du réseau

Les essais variétés de blé tendre, sont menés par de multiples partenaires, en conditions AB, dans la très grande majorité des cas chez des agriculteurs certifiés en AB.

Des tronc communs sont définis collectivement avec les expérimentateurs et les acteurs de la filière, ce qui permet le regroupement des résultats et leur analyse par grande zone géographique (sachant que les essais limitrophes entre deux zones peuvent être pris en compte dans ces deux zones pour les synthèses annuelles) :

- **Zone « Nord »** : partie nord de la France, incluant le nord de la Bretagne, la Normandie, le nord du Bassin parisien, les Hauts-de-France (Nord-Pas de Calais, Picardie), la Champagne-Ardenne, la Lorraine, en y ajoutant les essais wallons de nos voisins belges.

- **Zone « Centre »** : une large bande horizontale qui comprend l'ouest de la France sous influence océanique (Bretagne, Pays de la Loire, nord de Nouvelle-Aquitaine, ouest du Centre-Val de Loire) et le centre-est plus continental (Centre-Val de Loire, Auvergne, Ile-de-France, Bourgogne-Franche-Comté, Alsace)

- **Zone « Sud »** : moitié sud de la France. Les essais sont situés en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine dans le sud-ouest, dans les Charentes et en sud-Vendée sur la façade ouest, en PACA et en Vallée du Rhône dans le sud-est.

Les synthèses sont réalisées par ARVALIS et l'ITAB, sur la base des résultats mis à disposition par les partenaires réalisateurs des essais.

RESULTATS ZONE SUD

Les résultats présentés ci-après concernent **10 essais de la Zone Sud**.

Les essais 2023 de la ZONE SUD

Dpt	Commune	Organisme(s)	Remarques
26	MONTMEYRAN	ARVALIS / DRÔMOISE DE CEREALES	Précocité épiaison explique 42% du RDT et 16% de l'IGE en faveur des précoces, GWENN et GLENAN pénalisées par leur tardiveté. Notation rouille brune explique une partie de l'IGE : LD CAPE, KWS CONSTELLUM et GALLOWAY sont les plus impactées. R² RDT/Prot 0.56.
31	RENNEVILLE	AGRIBIO UNION / ARVALIS	Notation Septoriose explique 27% de l'IGE. Contre-performance de LD CAPE et KWS SHARKI non expliquée totalement par la septoriose. R² RDT/Prot 0.14 : Classement variétal protéines non interactif avec le regroupement donc teneur en protéines conservées.
17	THAIRE	CIA 17-79	Précocité épiaison explique 27% du RDT en faveur des précoces. Contre-performance de KWS SHARKI et GWENN sans explication. R² RDT/Prot 0.72.
32	MONTIRON	VAL DE GASCOGNE / ARVALIS	Précocité épiaison explique 15% de l'IGE en faveur des tardives, certainement en lien avec l'attaque de septoriose qui a plus touché les précoces. Décorrélée de la précocité, la notation septoriose explique 32% de l'IGE. R² RDT/Prot 0.73.
38	THODURE	OXYANE	Précocité épiaison explique 18% du RDT et 45% de l'IGE en faveur des précoces. Densité épis explique 13% du RDT et 22% de l'IGE. R² RDT/Prot 0.79.
32	SAINT-MEDARD	ARVALIS / GERSYCOOP	Date épiaison explique 40% du RDT en faveur des précoces. Contre-performance de ENERGO et SU TARRAFAL non expliquée (maladies ?). Teneurs en protéines non retenues car ETR trop élevé.
81	SALVAGNAC	ARVALIS	Notation septoriose décorrélée de la précocité explique 26% du RDT et 13% de l'IGE. Précocité montaison et épiaison explique respectivement 20% et 17% de l'IGE en faveur des tardives. R² RDT/Prot 0.71.
24	SAINTE-INNOCE	ARVALIS	Fertilité des épis et Nombre de grains/m ² explique chacun 52% du RDT et respectivement 37% et 20% de l'IGE. R² RDT/Prot 0.80.
85	SAINT-ETIENNE- DE-BRILLOUET	CA PDL / CAVAC	Précocité épiaison explique 45% du RDT en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.48.
79	ARDILLEUX	OCEALIA / AQUITABIO	Cotation de précocité épiaison explique 17% du RDT en faveur en précoces mais 16% de l'IGE en faveur des... tardives. R² RDT/Prot 0.55.

Rendements ZONE SUD

Résultats de la récolte 2023 – Zone Sud

Avis				VARIETES	Rendement à 15%		REGULARITE - Rendement à 15%					
Préc.	ANMF	Année			q/ha	% MG.	Moyenne et écart-type en q/ha					
épiaison	AB	Hauteur	insc.				30	35	40	45	50	55
6.5		3.5	2023 (FR)	NOVIC*	51.0	115						
7	VRMp	4.5	2019 (FR)	GENY	49.5	112						
6.5		4.5	2023 (FR)	KWS ETERNEL	48.5	110						
6.5		4	2023 (FR)	LD CAPE	47.2	107						
7.5	VOp	4.5	2020 (AT)	ARTIMUS	47.2	107						
6.5	VRMp	4	2021 (FR)	LD CHAINE*	47.2	107						
6	BPMFp	4.5	2020 (FR)	GWENN	46.2	105						
6	VOp	6	2023 (FR)	GLENAN	46.0	104						
(6.5)		5.5	2019 (DE)	SU TARRAFAL	44.1	100						
			2022 (HU)	CAMILLUS*	44.0	100						
7		4	2023 (FR)	GALLOWAY*	43.9	99						
(6)		(6)	2016 (DE)	KWS SHARKI	43.7	99						
6		4.5	2022 (FR)	KWS FORTICIUM*	42.6	96						
7		3.5	2023 (FR)	KWS CONSTELLUM*	41.6	94						
6.5	BPMFp	6.5	2009 (AT)	ENERGO*	41.1	93						
			2018 (SW)	CADLIMO*	41.0	93						
			2020 (SW)	MOSSETTE	39.6	90						
(6)		(5.5)	2018 (AT)	ADAMUS	38.8	88						
6	VRMp	4.5	2009 (SW)	TOGANO	36.5	83						
Expébio Le réseau céréales bio				Moy. Générale	44.2		Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.					
				ETR	3.5							
				Nombre d'essais	10							

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Hauteur : Note de 1 très court à 9 très haut.

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif

5 - Tardif

5,5 - ½ tardif

6 - ½ tardif à ½ précoce

6,5 - ½ précoce

7 - Précoce

7,5 - Très précoce

Rendements par essai en q/ha – Récolte 2023 – Zone Sud

Commune :	THODURE	MONTMEYRA N	RENNVILLE	SAINT- MEDARD	THAIRE	ARDILLEUX	SALVAGNAC	SAINT- INNOCENCE	MONTIRON	SAINT- ETIENNE-DE- BRILLOUET	MOY. q/ha
Département :	38	26	31	32	17	79	81	24	32	85	
Organismes :	OXYANE	ARVALIS / DRÔMOISE DE CEREALES	AGRIBIO UNION / ARVALIS	ARVALIS / GERSYCOO P	CIA 17-79	OCEALIA / AQUITABIO	ARVALIS	ARVALIS	VAL DE GASCOGNE / ARVALIS	CA PDL / CAVAC	
Date de semis :	14/11/2022	29/12/2022	07/11/2022	16/11/2022	12/11/2022	02/12/2022	14/11/2022	07/11/2022	14/11/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON BATTANT SAIN	ALLUVIONS SABLO- LIMONEUSE S CALCAIRES	TERREFORT S PROFONDS	ALLUVIONS LIMON ARGILEUSE S	GROIE MOYENNE	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEU X SUPERFICIE L SUR ARGILE À SILEX	TERREFORT S MOYENS	LIMON ARGILEUX PROFOND	TERREFORT S PROFONDS	AUBUE PROFONDE	
Prof. exploitable racines (cm) :	150	80	120	150	60	120	120	120	120	130	
Nature du précédent :	TOURNESOL	SOJA	SOJA	LENTILLE NON RÉCOLTÉE	POIS CHICHE	MAÏS GRAIN	TOURNESOL	POIS CHICHE	TOURNESOL		
NOVIC *		73.8	47.5	48.4	34.6	24.5	44.2	56.2	57.5	68.2	(51.0)
GENY	57.1	69.0	47.0	44.6	32.5	27.1	40.7	52.6	54.2	70.2	49.5
KWS ETERNEL	50.3	67.0	49.7	46.7	30.8	23.6	42.8	49.1	53.5	71.1	48.5
LD CAPE	55.2	63.2	34.4	45.1	31.5	27.8	43.6	53.3	52.7	65.5	47.2
ARTIMUS	56.0	71.4	42.4	43.5	28.0	25.3	36.9	48.0	51.4	69.3	47.2
LD CHAINE *		75.0	41.5	41.8	28.0	24.6	40.5	52.2	53.7	63.5	(47.2)
GWENN	50.8	58.9	48.0	42.3	25.6	25.0	41.0	50.8	54.4	65.1	46.2
GLENAN	50.3	56.6	44.6	41.3	26.7	25.5	41.4	52.5	54.3	67.0	46.0
SU TARRAFAL	52.1	69.1	36.2	33.3	25.2	21.4	35.7	48.8	50.5	68.7	44.1
CAMILLUS *		65.7	42.1	39.0	25.2		34.4	46.5	46.3	70.2	(44.0)
GALLOWAY *	51.8	57.2	41.8	40.9	29.2		36.3	45.6	48.3		(43.9)
KWS SHARKI	44.0	69.6	32.6	40.3	22.8	23.1	36.2	48.9	50.8	68.6	43.7
KWS FORTICIUM *		65.1	37.8	40.7	27.2		36.4	44.9	43.3	62.8	(42.6)
KWS CONSTELLUM *	48.6	54.4	39.3	40.9			36.4	42.8	46.1		(41.6)
ENERGO *	48.6		34.3	30.0	23.8	22.6		48.3	46.5		(41.1)
CADLIMO *	41.8	62.8	39.2	35.2			34.0	43.3	48.8	61.0	(41.0)
MOSSETTE	32.0	63.3	36.7	40.2	24.0	21.4	34.9	38.5	42.5	62.6	39.6
ADAMUS	39.4	57.1	36.8	32.0	24.5	20.4	35.5	41.9	44.3	56.2	38.8
TOGANO	31.5	54.2	33.0	33.5	25.2	20.0	32.4	38.8	41.2	55.1	36.5
Moy. générale :	47.8	63.8	40.3	40.0	27.1	23.3	37.8	47.5	49.5	64.9	44.2
Ecart type résiduel essai :	3.1	3.6	2.5	2.6	2.1	1.4	1.6	3.3	1.4	2.1	3.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements par essai en % de la moyenne – Récolte 2022 – Zone Sud

Commune :	THODURE	MONTMEYRAN	RENNEVILLE	SAINT-MEDARD	THAIRE	ARDILLEUX	SALVAGNAC	SAINT-INNOCE	MONTIRON	SAINT-ETIENNE-DE-BRILLOUET	MOY. %M.G.
Département :	38	26	31	32	17	79	81	24	32	85	
Organismes :	OXYANE	ARVALIS / DRÔMOISE DE CERELES	AGRIBIO UNION / ARVALIS	ARVALIS / GERSYCOOP	CIA 17-79	OCEALIA / AQUITABIO	ARVALIS	ARVALIS	VAL DE GASCOGNE / ARVALIS	CA PDL / CAVAC	
Date de semis :	14/11/2022	29/12/2022	07/11/2022	16/11/2022	12/11/2022	02/12/2022	14/11/2022	07/11/2022	14/11/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON BATTANT SAIN	ALLUVIONS SABLO-LIMONEUSES CALCAIRES	TERREFORTS PROFONDS	ALLUVIONS LIMONO ARGILEUX	GROIE MOYENNE	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX X SUPERFICIEL SUR ARGILE À SILEX	TERREFORTS MOYENS	LIMON ARGILEUX PROFOND	TERREFORTS PROFONDS	AUBUE PROFONDE	
Prof. exploitable racines (cm) :	150	80	120	150	60	120	120	120	120	130	
Nature du précédent :	TOURNESOL	SOJA	SOJA	LENTILLE NON RÉCOLTÉE	POIS CHICHE	MÂIS GRAIN	TOURNESOL	POIS CHICHE	TOURNESOL		
NOVIC *		116	118	121	128	105	117	118	116	105	
GENY	119	108	117	112	120	117	108	111	110	108	112
KWS ETERNEL	105	105	123	117	114	101	113	103	108	110	110
LD CAPE	115	99	85	113	116	119	115	112	107	101	107
ARTIMUS	117	112	105	109	104	109	98	101	104	107	107
LD CHAÎNE *		117	103	104	104	106	107	110	109	98	(107)
GWENN	106	92	119	106	94	108	108	107	110	100	105
GLENAN	105	89	111	103	99	110	110	111	110	103	104
SU TARRAFAL	109	108	90	83	93	92	94	103	102	106	100
CAMILLUS *		103	105	97	93		91	98	94	108	(100)
GALLOWAY *	108	90	104	102	108		96	96	98		(99)
KWS SHARKI	92	109	81	101	84	99	96	103	103	106	99
KWS FORTICIUM *		102	94	102	100		96	94	88	97	(96)
KWS CONSTELLUM *	102	85	98	102			96	90	93		(94)
ENERGO *	102		85	75	88	97		102	94		(93)
CADLIMO *	87	98	97	88			90	91	99	94	(93)
MOSSETTE	67	99	91	101	89	92	92	81	86	97	90
ADAMUS	82	89	91	80	91	88	94	88	90	87	88
TOGANO	66	85	82	84	93	86	86	82	83	85	83
Moy. générale :	47.8	63.8	40.3	40.0	27.1	23.3	37.8	47.5	49.5	64.9	44.2
Ecart type résiduel essai :	3.1	3.6	2.5	2.6	2.1	1.4	1.6	3.3	1.4	2.1	3.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements pluriannuels – Zone Sud

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les rendements sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).

Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2021 et 2022 en France. Ces valeurs ne sont pas prises en compte dans le calcul de la moyenne pluriannuelle.



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription

Avis de l'Association Nationale de la Meunerie Française pour les variétés cultivées en agriculture biologique (VRM / BPMF)

- VRM : Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2023
- VO : Variétés en Observation
- BPMF : Blés Pour la Meunerie Française - Récolte 2023

Alternativité :

- 1 - Très hiver
- 2 - Hiver
- 3 - Hiver à ½ hiver
- 4 - ½ hiver
- 5 - ½ hiver à ½ alternatif
- 6 - ½ alternatif
- 7 - Alternatif
- 8 - Alternatif à printemps
- 9 - Printemps

Précocité épiaison :

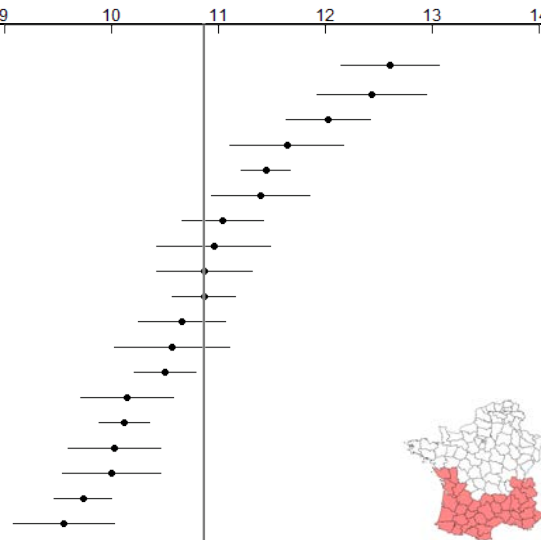
- 4,5 - Très tardif
- 5 - Tardif
- 5,5 - ½ tardif
- 6 - ½ tardif à ½ précoce
- 6,5 - ½ précoce
- 7 - Précoce
- 7,5 - Très précoce
- 8 - Ultra précoce

Rouille jaune : 1 très sensible à 9 résistant

Hauteur : 1 très court à 9 très haut

Teneurs en protéines ZONE SUD

Résultats de la récolte 2023 – Zone Sud

Préc. épiaison	Avis		Année insc.	VARIETES	Teneur en protéines (%)		REGULARITE - Teneur en protéines (%)						
	ANMF	Hauteur			% M.S.	% MG.	Moyenne et écart-type en % M.S.						
6	VRMp	4.5	2023 (FR)	TOGANO	12.6	116							
			2019 (FR)	MOSSETTE	12.4	114							
(6)		(5.5)	2023 (FR)	ADAMUS	12.0	111							
			2023 (FR)	CAMILLUS*	11.6	107							
			2020 (AT)	CADLIMO*	11.4	105							
7		3.5	2021 (FR)	KWS CONSTELLUM*	11.4	105							
6.5	BPMFp	6.5	2020 (FR)	ENERGO*	11.0	102							
7		4	2023 (FR)	GALLOWAY*	11.0	101							
(6.5)		5.5	2019 (DE)	SU TARRAFAL	10.9	100							
6		4.5	2022 (HU)	KWS FORTICIUM*	10.9	100							
6	VOp	6	2023 (FR)	GLENAN	10.7	98							
(6)		(6)	2016 (DE)	KWS SHARKI	10.6	97							
7.5	VOp	4.5	2022 (FR)	ARTIMUS	10.5	97							
7	VRMp	4.5	2023 (FR)	GENY	10.1	93							
6.5		4.5	2009 (AT)	KWS ETERNEL	10.1	93							
6	BPMFp	4.5	2018 (SW)	GWENN	10.0	92							
6.5	VRMp	4	2020 (SW)	LD CHAINE*	10.0	92							
6.5		3.5	2018 (AT)	NOVIC*	9.7	90							
6.5		4	2009 (SW)	LD CAPE	9.6	88							
Expébio Le réseau céréales bio				Moy. Générale	10.9		Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.						
				ETR	0.4								
				Nombre d'essais	9								

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Hauteur : Note de 1 très court à 9 très haut.

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif
 5 - Tardif
 5,5 - ½ tardif
 6 - ½ tardif à ½ précoce
 6,5 - ½ précoce
 7 - Précoce
 7,5 - Très précoce

Classe qualité :

BAF : Blé Améliorant ou de Force
 BPS : Blé Panifiable Supérieur
 BP : Blé Panifiable
 BAU : Blé pour Autres Usages
 BB : Blé Biscuitier

Teneurs en protéines par essai en % de matière sèche – Récolte 2023 – Zone Sud

Commune :	THODURE	MONTMEYRA N	RENNEVILLE	THAIRE	ARDILLEUX	SALVAGNAC	SAINT- INNOCENCE	MONTIRON	SAINT- ETIENNE-DE- BRILLOUET	MOY. %M.S.
Département :	38	26	31	17	79	81	24	32	85	
Organisme :	OXYANE	ARVALIS / DRÔMOISE DE CEREALES	AGRIBIO UNION / ARVALIS	CIA 17-79	OCEALIA / AQUITABIO	ARVALIS	ARVALIS	VAL DE GASCOGNE / ARVALIS	CAPDL / CAVAC	
Date de semis :	14/11/2022	29/12/2022	07/11/2022	12/11/2022	02/12/2022	14/11/2022	07/11/2022	14/11/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON BATTANT SAIN	ALLUVIONS SABLO- LIMONEUSE S CALCAIRES	TERREFORT S PROFONDS	GROIE MOYENNE	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEU X SUPERFICIE L SUR ARGILE À SILEX	TERREFORT S MOYENS	LIMON ARGILEUX PROFOND	TERREFORT S PROFONDS	AUBUE PROFONDE	
Prof. exploitable racines (cm) :	150	80	120	60	120	120	120	120	130	
Nature du précédent :	TOURNESOL	SOJA	SOJA	POIS CHICHE	MAÏS GRAIN	TOURNESOL	POIS CHICHE	TOURNESOL		
TOGANO	13.3	13.6	11.5	10.7	13.2	12.3	12.1	11.5	15.2	12.6
MOSSETTE	13.0	13.4	11.5	11.0	12.3	11.8	12.4	12.1	14.4	12.4
ADAMUS	12.0	13.8	11.0	10.5	12.4	11.6	11.1	10.8	15.0	12.0
CAMILLUS *		12.1	11.0	10.5		11.5	11.3	11.6	13.6	(11.6)
CADLIMO *	11.1	12.7	10.6			11.6	10.4	10.7	14.3	(11.4)
KWS CONSTELLUM *	10.5	13.1	10.5			10.9	11.1	11.0		(11.4)
ENERGO *	10.5		10.0	9.9	11.9		10.0	10.3		(11.0)
GALLOWAY *	10.5	12.7	10.5	8.4		11.1	10.2	10.7		(11.0)
SU TARRAFAL	10.1	11.7	10.5	10.0	11.6	10.8	9.6	10.1	13.4	10.9
KWS FORTICIUM *		12.1	10.0	9.0		11.1	9.9	10.0	13.9	(10.9)
GLENAN	10.6	12.6	9.9	9.4	10.2	10.7	9.6	9.7	13.1	10.7
KWS SHARKI	9.6	11.0	9.5	9.8	11.5	10.6	10.0	9.9	13.1	10.6
ARTIMUS	10.0	11.6	9.8	8.9	10.8	10.1	10.3	10.2	12.7	10.5
GENY	9.5	11.5	10.1	7.9	10.1	10.5	9.5	9.6	12.6	10.1
KWS ETERNEL	9.5	11.6	9.2	8.5	10.7	10.4	9.2	9.4	12.7	10.1
GWENN	9.5	11.8	8.5	9.1	10.0	10.2	9.2	9.1	12.9	10.0
LD CHAINE *		11.0	9.3	8.4	9.5	10.9	9.4	9.2	12.5	(10.0)
NOVIC *		10.9	9.0	8.0	9.6	9.6	9.2	9.2	12.7	(9.7)
LD CAPE	10.4	10.6	8.8	7.9	9.8	9.3	9.1	8.7	11.5	9.6
Moy. générale :	10.6	12.1	10.1	9.4	11.1	10.8	10.2	10.2	13.4	10.9
Ecart type résiduel essai :	0.4	0.2		0.3	0.4			0.3	0.3	0.4

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines par essai en % de la moyenne – Récolte 2023 – Zone Sud

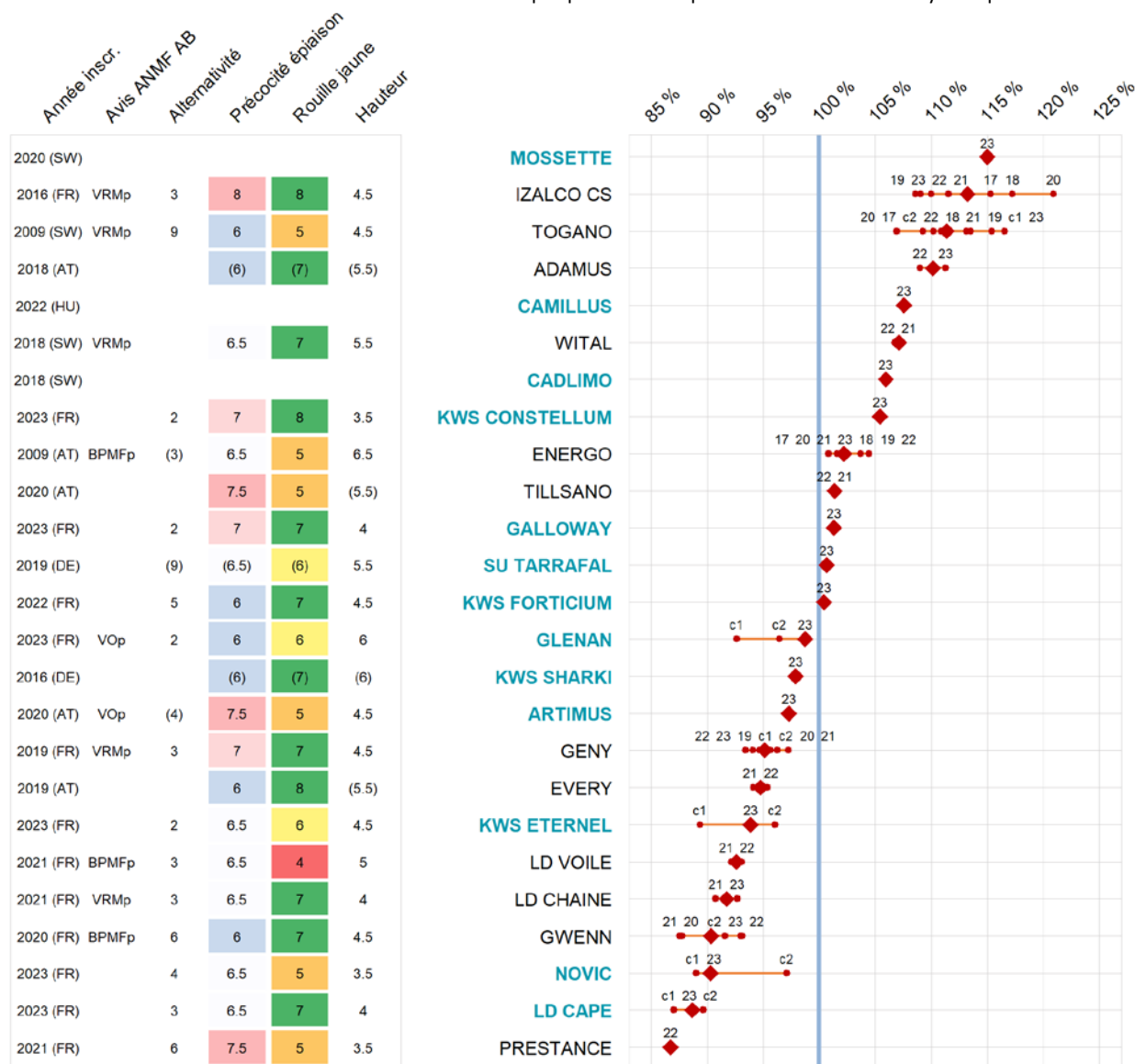
Commune :	THODURE	MONTMEYRAN	RENNVILLE	THAIRE	ARDILLEUX	SALVAGNAC	SAINT-INNOCE	MONTIRON	SAINT-ETIENNE-DE-BRILLOUET	MOY. %M.G.
Département :	38	26	31	17	79	81	24	32	85	
Organisme :	OXYANE	ARVALIS / DRÔMOISE DE CEREALES	AGRIBIO UNION / ARVALIS	CIA 17-79	OCEALIA / AQUITABIO	ARVALIS	ARVALIS	VAL DE GASCOGNE / ARVALIS	CAPDL / CAVAC	
Date de semis :	14/11/2022	29/12/2022	07/11/2022	12/11/2022	02/12/2022	14/11/2022	07/11/2022	14/11/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON BATTANT SAIN	ALLUVIONS SABLO-LIMONEUSES CALCAIRES	TERREFORTS PROFONDS	GROIE MOYENNE	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX X SUPERFICIEL SUR ARGILE À SILEX	TERREFORTS MOYENS	LIMON ARGILEUX PROFOND	TERREFORTS PROFONDS	AUBUE PROFONDE	
Prof. exploitable racines (cm) :	150	80	120	60	120	120	120	120	130	
Nature du précédent :	TOURNESOL	SOJA	SOJA	POIS CHICHE	MAÏS GRAIN	TOURNESOL	POIS CHICHE	TOURNESOL		
TOGANO	125.6	112.6	114.2	114.8	118.9	113.4	118.7	112.3	113.5	116
MOSSETTE	122.7	110.8	114.2	117.4	110.7	108.8	121.6	118.7	107.6	114
ADAMUS	113.3	114.4	109.3	111.8	111.3	107.0	108.9	106.0	112.4	111
CAMILLUS *		99.7	109.3	112.1		106.1	110.8	113.7	101.4	(107)
CADLIMO *	104.8	104.9	105.3			107.0	102.0	104.5	107.0	(105)
KWS CONSTELLUM *	99.1	108.3	104.3			100.5	108.9	107.7		(105)
ENERGO *	99.1		99.3	105.2	106.9		98.1	101.2		(102)
GALLOWAY *	99.1	104.5	104.3	89.3		102.4	100.1	104.4		(101)
SU TARRAFAL	95.4	96.5	104.3	106.4	104.6	99.6	94.2	99.0	100.4	100
KWS FORTICIUM *		100.2	99.3	96.6		102.4	97.1	98.4	103.7	(100)
GLENAN	100.1	104.4	98.3	100.3	92.3	98.7	94.2	95.1	98.2	98
KWS SHARKI	90.6	90.9	94.4	105.1	103.7	97.8	98.1	97.0	98.0	97
ARTIMUS	94.4	96.2	97.3	95.4	97.6	93.1	101.0	99.8	95.0	97
GENY	89.7	95.1	100.3	84.5	91.0	96.8	93.2	94.5	93.9	93
KWS ETERNEL	89.7	95.6	91.4	90.8	96.0	95.9	90.2	92.3	94.8	93
GWENN	89.7	97.5	84.4	96.7	90.2	94.1	90.2	88.9	96.4	92
LD CHAINE *		91.2	92.4	89.9	85.5	100.5	92.2	90.5	93.3	(92)
NOVIC *		89.8	89.4	85.6	86.2	88.5	90.2	90.2	95.1	(90)
LD CAPE	98.2	87.2	87.4	84.4	88.0	85.8	89.3	85.0	86.0	88
Moy. générale :	10.6	12.1	10.1	9.4	11.1	10.8	10.2	10.2	13.4	10.9
Ecart type résiduel essai :	0.4	0.2		0.3	0.4			0.3	0.3	0.4

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines pluriannuelles – Zone Sud

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les teneurs en protéines sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).

Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2021 et 2022 en France. Ces valeurs ne sont pas prises en compte dans le calcul de la moyenne pluriannuelle.



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription

Avis de l'Association Nationale de la Meunerie Française pour les variétés cultivées en agriculture biologique (VRM / BPMF)

- VRM : Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2023
- VO : Variétés en Observation
- BPMF : Blés Pour la Meunerie Française - Récolte 2023

Alternativité :

- 1 - Très hiver
- 2 - Hiver
- 3 - Hiver à ½ hiver
- 4 - ½ hiver
- 5 - ½ hiver à ½ alternatif
- 6 - ½ alternatif
- 7 - Alternatif
- 8 - Alternatif à printemps
- 9 - Printemps

Précocité épiaison :

- 4,5 - Très tardif
- 5 - Tardif
- 5,5 - ½ tardif
- 6 - ½ tardif à ½ précoce
- 6,5 - ½ précoce
- 7 - Précoce
- 7,5 - Très précoce
- 8 - Ultra précoce

Rouille jaune : 1 très sensible à 9 résistant

Hauteur : 1 très court à 9 très haut

Relation teneur en protéines et rendement – ZONE SUD

Résultats de la récolte 2023 – Zone Sud

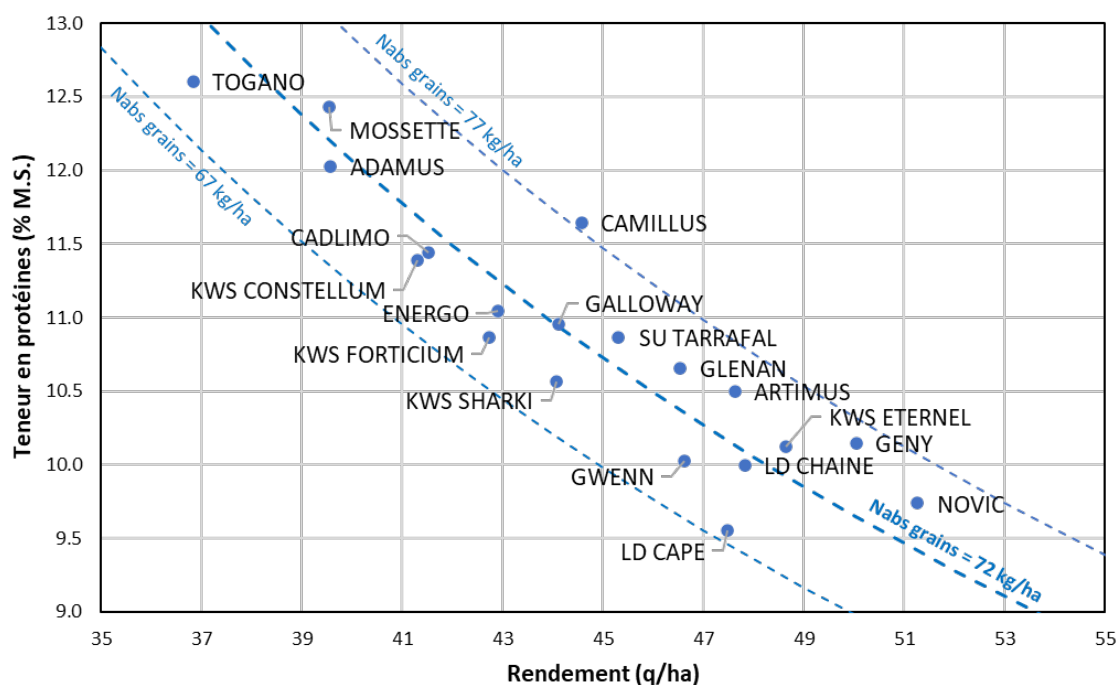
Suivant la place dans la rotation, les débouchés visés, la qualité souhaitée, les variétés seront choisies en donnant la priorité à la teneur en protéines (Togano, Mossette, Adamus, ...) ou en donnant la priorité au rendement (Novic, ...). Les autres variétés constituent un compromis entre les deux critères.

Relation rendement – teneur en protéines – Récolte 2023 – Zone Sud

L'azote exporté dans le grain (Nabs grains) est un bon indicateur de l'efficacité de la variété à valoriser l'azote disponible en optimisant rendement et protéines. A rendement équivalent, certaines variétés affichent, en effet, des teneurs en protéines plus élevées que d'autres.

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement 9 essais BTH BIO - Région Grand Sud 2023



Résultats pluriannuels 2003-2023 – Zone Sud

Relation rendement – teneur en protéines – Résultats 2003-2023 – Zone Sud

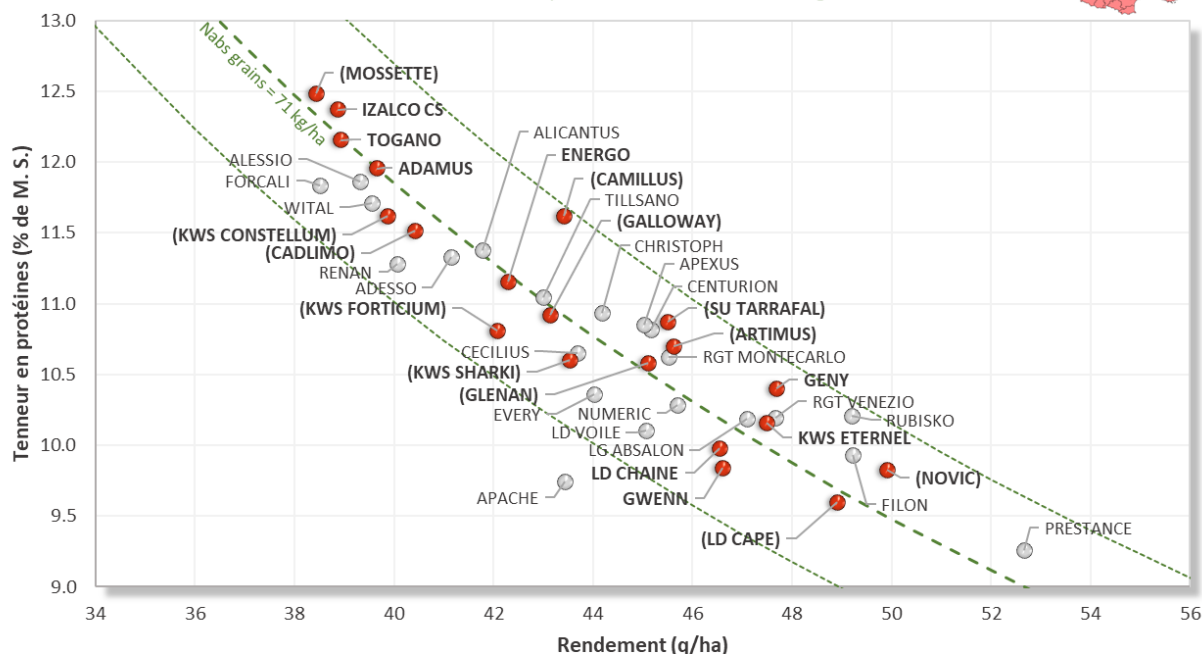
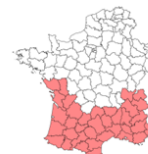
L'azote exporté dans le grain (Nabs grains) est un bon indicateur de l'efficacité de la variété à valoriser l'azote disponible en optimisant rendement et protéines. A rendement équivalent, certaines variétés affichent, en effet, des teneurs en protéines plus élevées que d'autres.

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement Essais blé tendre BIO - Région Grand Sud 2003-2023

Variétés présentes dans au moins 6 essais

--- IsoNabs Grain moyen IsoNabs Grain +/- 5 kg/ha



● Variétés présentes dans les essais 2023

RESULTATS ZONE CENTRE

Les résultats présentés ci-après concernent **19 essais de la Zone Centre** (sur 22 essais au total).

Les essais 2023 de la ZONE CENTRE

Dpt	Commune	Organisme(s)	Remarques
03	TARGET	BIO AGRI	Date épiaison explique 17% du RDT en faveur des précoces mais 24% de l'IGE en fonction des... tardives ! Notation rouille brune explique 23% de l'IGE, pénalisant NOVIC, GALLOWAY et KWS FORTICIUM. Contre-performance de KWS ETERNEL non expliquée. R² RDT/Prot 0.51.
18	RIANS	FDGEDA DU CHER	Pas d'explications aux résultats en retrait de ENTERTAINER, GWENN, SU TARRAFAL. R² RDT/Prot 0.60.
21	JOURS-LES-BAIGNEUX	ALLIANCE BFC	Cotation alternatifité semble expliquer 23% de l'IGE en faveur des variétés très alternatives. R² RDT/Prot 0.72.
28	BROUE	LIDEA	Echec de la plateforme bio => essai non retenu.
28	NERON	KWS MOMONT	La verse n'explique pas le RDT ni l'IGE. Contre-performance de GLAZ non expliquée. R² RDT/Prot 0.02.
35	RENNES	INRAE	Date épiaison explique 21% du RDT. Interactivité de l'essai lié au niveau de potentiel élevé. R² RDT/Prot 0.73. Autre : Valeurs de PS légèrement corrélées à la date épiaison en faveur des tardives.
37	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS	CA 37	Léger effet de la précocité épiaison sur le RDT en faveur des précoces. Cotation alternatifité semble expliquer 20% de l'IGE en faveur des variétés de type hiver. R² RDT/Prot 0.82.
41	MER	ARVALIS	Précocité épiaison explique 22% du RDT en faveur des précoces, PMG explique 19% du RDT. R² RDT/Prot 0.64.
45	MELLEROY	C.A.PRO.GA. - LA MEUNIERE	RAS. R² RDT/Prot 0.60
45	PITHIVIERS-LE-VIEIL	SOUFFLET AGRICULTURE	Essai très interactif au regroupement, sans variable explicative, avec un classement à part => non retenu en RDT et Protéines.
49	THORIGNE-D'ANJOU	CA PDL / TERRENA	Contre-performance de SU TARRAFAL expliquée par son alternatifité ? TOGANO également pénalisée mais pas KWS SHARKI... R² RDT/Prot 0.60.
56	TAUPONT	ARVALIS	Date épiaison explique 40% du RDT et 31% de l'IGE en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.88. Autre : Valeurs de PS corrélées à la date épiaison en faveur des tardives.
68	GUEMAR	ARVALIS / CA ALSACE	Date épiaison explique 17% du RDT en faveur des précoces. Notation rouille brune explique 14% de l'IGE, NOVIC et GALLOWAY pénalisées. Contre-performance de MOSSETTE non expliquée. R² RDT/Prot 0.54.
78	ARNOUVILLE-LES-MANTES	CAR IDF	Notation verse explique 23% du RDT et 61% de l'IGE. KWS SHARKI, CHAUSSY, GLENAN, MOSSETTE, GRANNOSOS sont les plus pénalisées. Précocité à épiaison explique 31% du RDT en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.69.
78	CHAVENAY	SECOBRA	Essai versé en totalité à la suite d'un orage, non récolté.
79	ARDILLEUX	OCEALIA / AQUITABIO	Cotation de précocité épiaison explique 17% du RDT et 23% de l'IGE en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.55.
85	SAINT-ETIENNE-DE-BRILLOUET	CA PDL / CAVAC	Précocité épiaison explique 45% du RDT en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.48.
89	ARCES-DILO	COCEBI	Précocité épiaison explique 17% du RDT en faveur des précoces, et 26% de l'IGE en faveur des... tardives ! R² RDT/Prot 0.62.
89	MIGENNES	SEINEYONNE / ARVALIS / CA 89	Date épiaison explique 39% du RDT en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.73.
89	NEUILLY	SOUFFLET AGRICULTURE	Date du stade épi 1 cm et date d'épiaison expliquent respectivement 53% et 34% de l'IGE en faveur des variétés tardives.

Dpt	Commune	Organisme(s)	Remarques
			R ² RDT/Prot 0.35. Mesures des teneurs en protéines trop imprécises (ETR élevé) => variable non retenue.
91	ETAMPES	CAR IDF	Notation verse explique 23% du RDT et 43% de l'IGE. KWS SHARKI, CHAUSSY, MOSSETTE et GLENAN pénalisées. Précocité à épiaison explique 36% du RDT et 14% de l'IGE en faveur des précoces. R ² RDT/Prot 0.72.
91	SERMAISE	AGRI-OBTENTIONS	RAS. R ² RDT/Prot 0.63.

Rendements ZONE CENTRE

Résultats de la récolte 2023 – Zone Centre

Avis				Rendement à 15%			REGULARITE - Rendement à 15%						
Préc.	ANMF		Année	VARIETES			Moyenne et écart-type en q/ha						
épiaison	AB	Hauteur	insc.		q/ha	% MG.	30	35	40	45	50	55	60
7	VRMp	4.5	2019 (FR)	GENY	54.0	115							
6.5		4	2023 (FR)	LD CAPE*	52.6	112							
6.5		3.5	2023 (FR)	NOVIC*	52.6	112							
7.5	VOp	4.5	2020 (AT)	ARTIMUS	51.8	110							
6.5		4.5	2023 (FR)	KWS ETERNEL	51.6	109							
6	BPMFp	4.5	2020 (FR)	GWENN	50.8	108							
6	VOp	6	2023 (FR)	GLENAN	50.5	107							
(6.5)		5.5	2019 (DE)	SU TARRAFAL	50.1	106							
5.5	VOp	4	2023 (FR)	GLAZ	49.5	105							
(5)			2019 (AT)	ALOISIUS*	48.0	102							
5.5		6	2022 (FR)	CHAUSSY*	46.8	99							
(6)		(6)	2016 (DE)	KWS SHARKI	46.7	99							
(6)			2020 (HR)	ENTERTAINER*	46.4	98							
7		4	2023 (FR)	GALLOWAY*	46.1	98							
			2018 (SW)	CADLIMO*	45.9	97							
6		4.5	2022 (FR)	KWS FORTICIUM*	45.3	96							
(6)			2021 (AT)	ARAMEUS*	44.1	94							
			2020 (SW)	MOSSETTE*	42.7	91							
(6)		(5.5)	2018 (AT)	ADAMUS*	42.5	90							
			2021 (DE)	CASTADO*	40.4	86							
6	VRMp	4.5	2009 (SW)	TOGANO	39.4	84							
		(6.5)	2020 (DE)	GRANNOSOS*	39.1	83							

Expébio

Le réseau céréales bio

Moy. Générale47.1

ETR3.6

Nombre d'essais19

Le trait vertical représente la moyenne générale.

La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Hauteur : Note de 1 très court à 9 très haut.

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif
5 - Tardif
5,5 - ½ tardif
6 - ½ tardif à ½ précoce
6,5 - ½ précoce
7 - Précoce
7,5 - Très précoce

Avis ANMFAB :

VRM : Variété recommandée par la Meunerie
VO : Variété en observation par la Meunerie
BPMF : Blé pour la Meunerie Française

Rendements par essai en q/ha – Récolte 2023 – Zone Centre

Commune :	MELLEROY	MIGENNES	JOURS-LES-BAIGNEUX	ARCES-DILO	NEUILLY	TARGET	RIANS	ARDILLEUX	NERON	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS
Département :	45	89	21	89	89	03	18	79	28	37
Organisme :	C.A.PRO.GA - LA MEUNIERE	SEINEYONNE / ARVALIS / CA 89	ALLIANCE BFC	COCEBI	SOUFFLET AGRICULTURE	BIO AGRI	FDGEDA DU CHER	OCEALIA / AQUITABIO	KWS MOMONT	CA 37
Date de semis :	14/11/2022	14/11/2022	31/10/2022	28/10/2022	14/11/2022	16/11/2022	14/11/2022	02/12/2022	09/12/2022	09/11/2022
Type de sol :	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX/CRAIE	ARGILO-CALCAIRE SUP SUR CALCAIRE DUR FISSURÉ	LIMON SABLEUX	LIMON ARGILEUX CALCAIRE	SABLE LIMONEUX HYDROMORPHE ARGILE	ARGILO-CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX SUPERFICIEL SUR ARGILE À SILEX	ARGILO-CALCAIRE MOYEN	LIMON CAILLOUTEUX SUR ARGILE À SILEX
Prof. exploitable racines (cm)	120	60	30	90		60	50	120	80	100
Nature du précédent :	LUZERNE	CHANVRE	SARRASIN	BLÉ TENDRE	TOURNESOL	PRAIRIES PERMANENTES	POIS PROTÉGÉES	MAÏS GRAIN	POMMES DE TERRE	TRITICALE
GENY	42.5	31.1	14.1	23.6	22.0	56.7	24.2	27.1	77.4	30.8
LD CAPE *		35.3	14.9	28.3	26.1	55.7	26.3	27.8	74.7	27.6
NOVIC *	43.9	34.5	15.8	24.5		52.3	23.9	24.5		
ARTIMUS	40.4	31.9	15.9	25.1	23.3	57.6	26.0	25.3	79.8	27.8
KWS ETERNEL	42.0	31.4	14.6	25.9	24.1	51.0	26.1	23.6	81.7	29.7
GWENN	40.8	28.9	14.1	22.5	24.2	54.8	21.5	25.0	74.8	21.5
GLENAN	41.7	30.8	15.1	27.3	24.5	56.9	26.5	25.5	72.6	27.7
SU TARRAFAL	42.4	30.0	16.5	26.2	25.5	56.2	22.2	21.4	73.2	21.5
GLAZ	41.5	30.1	13.1	24.4	23.6	54.8	23.2	24.3	68.4	20.8
ALOISIUS *	37.6				22.7	53.5	24.1		75.0	22.7
CHAussy *	38.0	29.2		22.7		55.4	26.0		71.7	22.6
KWS SHARKI	38.9	27.6	14.5	22.8	20.1	54.3	22.1	23.1	72.6	17.3
ENTERTAINER *	38.4	25.6			23.4		18.3		71.0	16.5
GALLOWAY *	39.8		15.0	24.2	22.5	50.3	24.3		70.1	
CADLIMO *		26.0		21.2		53.9			76.0	
KWS FORTICIUM *	36.7	27.9		21.7	21.1	48.5			72.5	
ARAMEUS *	37.0	27.1		19.4	20.7	51.3	23.4		74.1	19.2
MOSSETTE *	37.5	26.2	13.1	22.7	20.5	51.6	21.9	21.4		
ADAMUS *		25.6	12.6	20.3	20.2	48.7	20.4	20.4	68.6	20.4
CASTADO *	34.0	23.3		20.7	17.2	46.7	19.3		72.4	17.7
TOGANO	30.5	22.9	9.7	18.9	17.7	47.0	18.5	20.0	71.3	16.5
GRANNOSOS *		22.6		19.7		45.0	21.0		72.0	13.7
Moy. générale :	38.6	28.4	12.8	23.1	22.0	52.4	22.8	22.1	73.5	21.8
Ecart type résiduel essai :	2.8	1.5	0.9	2.4	0.9	2.5	1.5	1.4	4.1	2.0

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements par essai en q/ha – Récolte 2023 – Zone Centre (suite)

Commune :	TAUPONT	RENNES	ARNOUVILLE- LES-MANTES	ETAMPES	GUEMAR	THORIGNE- D'ANJOU	SERMAISE	MER	SAINT-ETIENNE- DE-BRILLOUET	MOY. q/ha
Département :	56	35	78	91	68	49	91	41	85	
Organisme :	ARVALIS	INRAE	CAR IDF	CAR IDF	ARVALIS / CA ALSACE	CAPDL / TERRENA	AGRI- OBTENTIONS	ARVALIS	CAPDL / CAVAC	
Date de semis :	18/11/2022	18/11/2022	27/10/2022	02/11/2022	07/11/2022	26/10/2022	02/12/2022	25/10/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON ARGILEUX SUR SCHISTE DUR	LIMON PROFOND SUR SCHISTE TENDRE	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	ARGILE LIMONEUSE	ALLUVIONS LIMONO ARGILEUSES HYDROMORPHE S DE L'ILL ET DU PIED DES VOSGES	LIMON SABLEUX SUPERFICIEL SUR GRANITE	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX	AUBUE PROFONDE	
Prof. exploitable racines (cm)	70	90	120	90	105	40	90	120	130	
Nature du précédent :		COLZA OLÉAGINEUX	FÉVEROLE	FÉVEROLE	SOJA	PRAIRIES PERMANENTES	BETTERAVE	POIS CHICHE		
GENY	68.9	83.2	68.2	86.7	84.7	68.1	78.8	68.1	70.2	54.0
LD CAPE *	69.5	83.0	65.1	76.4	75.9	62.8	77.2	64.0	65.5	(52.6)
NOVIC *	72.3	81.2	65.6	75.7	71.4	69.3	78.8	63.8	68.2	(52.6)
ARTIMUS	69.9	77.2	58.5	78.5	75.7	61.7	77.8	62.3	69.3	51.8
KWS ETERNAL	62.4	77.2	59.3	80.0	74.1	63.7	75.7	66.8	71.1	51.6
GWENN	69.4	79.8	62.8	79.0	77.9	61.4	77.9	63.2	65.1	50.8
GLENAN	64.3	74.8	53.7	68.7	77.3	64.5	78.0	62.7	67.0	50.5
SU TARRAFAL	61.9	80.8	57.9	72.4	74.1	57.4	80.1	63.0	68.7	50.1
GLAZ	64.6	75.3	64.5	76.3	70.1	63.1	75.5	62.1	65.2	49.5
ALOISIUS *	58.5	72.8	53.5	69.7	78.4		72.2			(48.0)
CHAUSSY *	59.8	74.4	47.5	64.6	71.0		71.4			(46.8)
KWS SHARKI	58.4	70.0	46.1	57.0	77.5	62.7	74.4	58.8	68.6	46.7
ENTERTAINER *	60.8		51.6	76.4	75.1			56.4	61.1	(46.4)
GALLOWAY *	59.5	66.3			64.0		71.0	59.0		(46.1)
CADLIMO *	54.5		51.9	68.1	77.9	54.2		52.3	61.0	(45.9)
KWS FORTICIUM *	58.7	70.4	52.2	68.9	68.0	51.6	70.5	56.9	62.8	(45.3)
ARAMEUS *	48.1	68.2	49.0	67.6	68.5	48.1	71.4			(44.1)
MOSSETTE *	48.8	60.0	43.9	58.5	59.4	56.3	67.3	52.8	62.6	(42.7)
ADAMUS *	51.8	64.7	47.8	65.6	63.5	49.3	64.1	53.9	56.2	(42.5)
CASTADO *	52.6		47.6	59.6	60.7	50.0		45.0	48.6	(40.4)
TOGANO	43.4	57.0	44.7	56.7	64.8	46.0	57.0	51.2	55.1	39.4
GRANNOSOS *	45.0	60.1	39.5	58.6	63.7		63.6			(39.1)
Moy. générale :	59.2	71.9	53.8	69.7	71.5	57.7	72.3	58.4	63.2	47.1
Ecart type résiduel essai :	3.3	2.2	2.8	2.4	5.1	3.5	2.1	2.1	2.1	3.6

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements par essai en % de la moyenne – Récolte 2023 – Zone Centre

Commune :	MELLEROY	MIGENNES	JOURS-LES-BAIGNEUX	ARCES-DILO	NEUILLY	TARGET	RIANS	ARDILLEUX	NERON	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS
Département :	45	89	21	89	89	03	18	79	28	37
Organisme :	C.A.PRO.GA - LA MEUNIÈRE	SEINEYONNE / ARVALIS / CA 89	ALLIANCE BFC	COCEBI	SOUFFLET AGRICULTURE	BIO AGRI	FDGEDA DU CHER	OCEALIA / AQUITABIO	KWS MOMONT	CA 37
Date de semis :	14/11/2022	14/11/2022	31/10/2022	28/10/2022	14/11/2022	16/11/2022	14/11/2022	02/12/2022	09/12/2022	09/11/2022
Type de sol :	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX/CRAIE	ARGILO-CALCAIRE SUR CALCAIRE DUR FISSURÉ	LIMON SABLEUX	LIMON ARGILEUX CALCAIRE	SABLE LIMONEUX HYDROMORPHE ARGILE	ARGILO-CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX SUPERFICIEL SUR ARGILE À SILEX	ARGILO-CALCAIRE MOYEN	LIMON CAILLOUTEUX SUR ARGILE À SILEX
Prof. exploitable racines (cm)	120	60	30	90		60	50	120	80	100
Nature du précédent :	LUZERNE	CHANVRE	SARRASIN	BLÉ TENDRE	TOURNESOL	PRAIRIES PERMANENTES	POIS PROTÉGÉ	MAÏS GRAIN	POMMES DE TERRE	TRITICALE
GENY	110	109	111	102	100	108	106	122	105	141
LD CAPE *		124	116	122	118	106	115	125	102	126
NOVIC *	114	121	123	106		100	105	111		
ARTIMUS	105	112	124	108	106	110	114	114	109	127
KWS ÉTERNEL	109	110	115	112	110	97	114	106	111	136
GWENN	106	102	110	97	110	104	94	113	102	98
GLENAN	108	108	118	118	111	108	116	115	99	127
SU TARRAFAL	110	106	129	113	116	107	97	97	100	98
GLAZ	107	106	103	105	107	105	101	110	93	95
ALOISIUS *	97				103	102	105		102	104
CHAUSSEY *	98	103		98		106	114		98	103
KWS SHARKI	101	97	114	99	92	104	97	104	99	79
ENTERTAINER *	99	90			106		80		97	76
GALLOWAY *	103		118	104	102	96	106		95	
CADLIMO *		91		92		103			103	
KWS FORTICIUM *	95	98		94	96	93			99	
ARAMEUS *	96	95		84	94	98	103		101	88
MOSSETTE *	97	92	102	98	93	98	96	97		
ADAMUS *		90	98	88	92	93	89	92	93	93
CASTADO *	88	82		90	78	89	84		99	81
TOGANO	79	81	76	82	80	90	81	90	97	75
GRANNOSOS *		80		85		86	92		98	63
Moy. générale :	38.6	28.4	12.8	23.1	22.0	52.4	22.8	22.1	73.5	21.8
Ecart type résiduel essai :	2.8	1.5	0.9	2.4	0.9	2.5	1.5	1.4	4.1	2.0

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements par essai en % de la moyenne – Récolte 2023 – Zone Centre (suite)

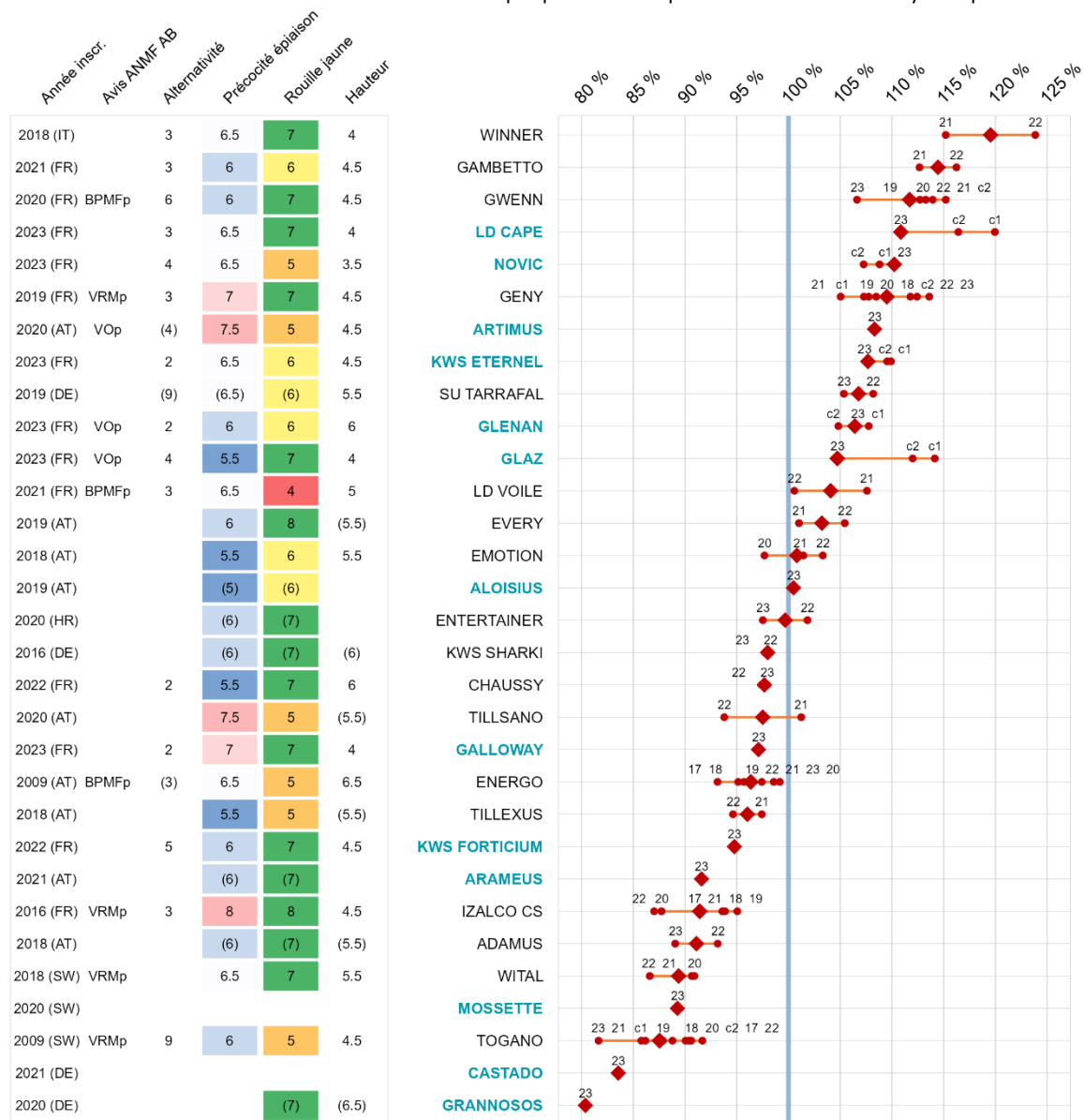
Commune :	TAUPONT	RENNES	ARNOUVILLE- LES-MANTES	ETAMPES	GUEMAR	THORIGNE- D'ANJOU	SERMAISE	MER	SAINT-ETIENNE- DE-BRILLOUET	MOY. %M.G.
Département :	56	35	78	91	68	49	91	41	85	
Organisme :	ARVALIS	INRAE	CAR IDF	CAR IDF	ARVALIS / CA ALSACE	CAPDL / TERRENA	AGRI- OBTENTIONS	ARVALIS	CAPDL / CAVAC	
Date de semis :	18/11/2022	18/11/2022	27/10/2022	02/11/2022	07/11/2022	26/10/2022	02/12/2022	25/10/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON ARGILEUX SUR SCHISTE DUR	LIMON PROFOND SUR SCHISTE TENDRE	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	ARGILE LIMONEUSE	ALLUVIONS LIMONO ARGILEUSES HYDROMORPHE S DE L'ILL ET DU PIED DES VOSGES	LIMON SABLEUX SUPERFICIEL SUR GRANITE	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX	AUBUE PROFONDE	
Prof. exploitable racines (cm)	70	90	120	90	105	40	90	120	130	
Nature du précédent :		COLZA OLÉAGINEUX	FÉVEROLE	FÉVEROLE	SOJA	PRAIRIES PERMANENTES	BETTERAVE	POIS CHICHE		
GENY	116	116	127	124	118	118	109	117	111	115
LD CAPE *	117	115	121	110	106	109	107	110	104	(112)
NOVIC *	122	113	122	109	100	120	109	109	108	(112)
ARTIMUS	118	107	109	113	106	107	108	107	110	110
KWS ETERNEL	105	107	110	115	104	110	105	114	112	109
GWENN	117	111	117	113	109	106	108	108	103	108
GLENAN	109	104	100	99	108	112	108	107	106	107
SU TARRAFAL	104	112	108	104	104	100	111	108	109	106
GLAZ	109	105	120	109	98	109	104	106	103	105
ALOISIUS *	99	101	99	100	110		100			(102)
CHAUSSY *	101	103	88	93	99		99			(99)
KWS SHARKI	99	97	86	82	108	109	103	101	109	99
ENTERTAINER *	103		96	110	105			96	97	(98)
GALLOWAY *	100	92			89		98	101		(98)
CADLIMO *	92		96	98	109	94		90	96	(97)
KWS FORTICIUM *	99	98	97	99	95	89	97	97	99	(96)
ARAMEUS *	81	95	91	97	96	83	99			(94)
MOSSETTE *	82	83	82	84	83	98	93	90	99	(91)
ADAMUS *	87	90	89	94	89	85	89	92	89	(90)
CASTADO *	89		89	86	85	87		77	77	(86)
TOGANO	73	79	83	81	91	80	79	88	87	84
GRANNOSOS *	76	84	73	84	89		88			(83)
Moy. générale :	59.2	71.9	53.8	69.7	71.5	57.7	72.3	58.4	63.2	47.1
Ecart type résiduel essai :	3.3	2.2	2.8	2.4	5.1	3.5	2.1	2.1	2.1	3.6

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux.

Rendements pluriannuels – Zone Centre

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les rendements sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).

Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2021 et 2022 en France. Ces valeurs ne sont pas prises en compte dans le calcul de la moyenne pluriannuelle.



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription

Avis de l'Association Nationale de la Meunerie Française pour les variétés cultivées en agriculture biologique (VRM / BPMF)

- VRM : Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2023
- VO : Variétés en Observation
- BPMF : Blés Pour la Meunerie Française - Récolte 2023

Alternativité :

- 1 - Très hiver
- 2 - Hiver
- 3 - Hiver à ½ hiver
- 4 - ½ hiver
- 5 - ½ hiver à ½ alternatif
- 6 - ½ alternatif
- 7 - Alternatif
- 8 - Alternatif à printemps
- 9 - Printemps

Précocité épiaison :

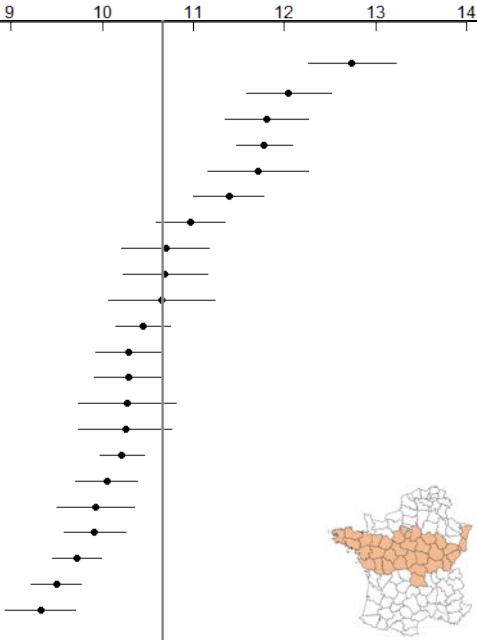
- 4,5 - Très tardif
- 5 - Tardif
- 5,5 - ½ tardif
- 6 - ½ tardif à ½ précoce
- 6,5 - ½ précoce
- 7 - Précoce
- 7,5 - Très précoce
- 8 - Ultra précoce

Rouille jaune : 1 très sensible à 9 résistant

Hauteur : 1 très court à 9 très haut

Teneurs en protéines ZONE CENTRE

Résultats de la récolte 2023 – Zone Centre

Préc. épiaison	Avis ANMF AB	Hauteur	Année insc.	VARIETES	Teneur en protéines (%)		REGULARITE - Teneur en protéines (%)							
					% M.S.	% MG.	Moyenne et écart-type en % M.S.							
6	VRMp	4.5	29 (SW)	TOGANO	12.7	119								
			22 (SW)	MOSSETTE*	12.0	113								
			221 (DE)	CASTADO*	11.8	111								
(6)		(5.5)	218 (AT)	ADAMUS*	11.8	110								
		(6.5)	22 (DE)	GRANNOSOS*	11.7	110								
(6)			221 (AT)	ARAMEUS*	11.4	107								
			218 (SW)	CADLIMO*	11.0	103								
(6)		(6)	216 (DE)	KWS SHARKI	10.7	100								
(6.5)		5.5	219 (DE)	SU TARRAFAL	10.7	100								
(6)			22 (HR)	ENTERTAINER*	10.7	100								
6		4.5	222 (FR)	KWS FORTICIUM*	10.4	98								
(5)			219 (AT)	ALOISIUS*	10.3	96								
5.5	VOp	4	223 (FR)	GLAZ	10.3	96								
5.5		6	222 (FR)	CHAUSSY*	10.3	96								
7		4	223 (FR)	GALLOWAY*	10.3	96								
7.5	VOp	4.5	22 (AT)	ARTIMUS	10.2	96								
6	VOp	6	223 (FR)	GLENAN	10.0	94								
7	VRMp	4.5	219 (FR)	GENY	9.9	93								
6.5		4.5	223 (FR)	KWS ETERNEL	9.9	93								
6	BPMFp	4.5	22 (FR)	GWENN	9.7	91								
6.5		3.5	223 (FR)	NOVIC*	9.5	89								
6.5		4	223 (FR)	LD CAPE*	9.3	87								
Expébio Le réseau céréales bio				Moy. Générale	10.7		Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.							
				ETR	0.4									
				Nombre d'essais	18									

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Hauteur : Note de 1 très court à 9 très haut.

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif
 5 - Tardif
 5,5 - ½ tardif
 6 - ½ tardif à ½ précoce
 6,5 - ½ précoce
 7 - Précoce
 7,5 - Très précoce

Avis ANMF AB :

VRM : Variété recommandée par la Meunerie
 VO : Variété en observation par la Meunerie
 BPMF : Blé pour la Meunerie Française

Teneurs en protéines par essai en % de matière sèche – Récolte 2023 – Zone Centre

Commune :	MELLEROY	MIGENNES	JOURS-LES-BAIGNEUX	ARCES-DILO	TARGET	RIANS	ARDILLEUX	NERON	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS
Département :	45	89	21	89	3	18	79	28	37
Organisme :	C.A.PRO.GA - LA MEUNIERE	SEINEYONNE / ARVALIS / CA 89	ALLIANCE BFC	COCEBI	BIO AGRI	FDGEDA DU CHER	OCEALIA / AQUITABIO	KWS MOMONT	CA 37
Date de semis :	14/11/2022	14/11/2022	31/10/2022	28/10/2022	16/11/2022	14/11/2022	02/12/2022	09/12/2022	09/11/2022
Type de sol :	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX/CRAIE	ARGILO-CALCAIRE SUP SUR CALCAIRE DUR FISSURÉ	LIMON SABLEUX	SABLE LIMONEUX HYDROMORPHE ARGILE	ARGILO-CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX SUPERFICIEL SUR ARGILE À SILEX	ARGILO-CALCAIRE MOYEN	LIMON CAILLOUTEUX SUR ARGILE À SILEX
Prof. exploitable racines (cm)	120	60	30	90	60	50	120	80	100
Nature du précédent :	LUZERNE	CHANVRE	SARRASIN	BLÉ TENDRE	PRAIRIES PERMANENTES	POIS PROTÉAGINEUX	MAÏS GRAIN	POMMES DE TERRE	TRITICALE
TOGANO	13.2	11.6	13.4	11.4	12.6	14.6	13.2	13.8	11.9
MOSSETTE *	12.0	11.0	11.6	10.7	11.7	14.4	12.3		
CASTADO *	11.5	11.5		10.2	11.4	13.5		13.1	12.0
ADAMUS *		10.6	10.6	10.9	11.7	13.8	12.4	12.7	11.0
GRANNOSOS *		10.4		10.6	11.3	13.2		11.8	12.1
ARAMEUS *	12.3	10.5		10.9	11.3	13.0		11.7	11.1
CADLIMO *		10.5		10.1	10.7			11.9	
KWS SHARKI	10.9	9.9	10.2	10.4	10.1	12.9	11.5	11.8	11.6
SU TARRAFAL	11.0	10.4	10.4	9.9	10.3	13.3	11.6	11.4	10.7
ENTERTAINER *	10.3	10.0				13.5		11.5	11.0
KWS FORTICIUM *	10.2	9.1		9.6	10.5			11.9	
ALOISIUS *	10.8				10.1	10.9		11.2	9.7
GLAZ	10.3	9.4	10.1	9.5	10.0	10.9	10.7	10.8	10.3
CHAUSSEY *	10.3	8.7		9.3	10.1	10.7		12.0	9.1
GALLOWAY *	10.1		9.6	9.3	10.6	10.6		11.5	
ARTIMUS	10.2	9.1	9.5	9.8	9.9	11.9	10.8	11.4	9.5
GLENAN	10.3	8.7	9.5	9.3	10.0	11.7	10.2	11.8	9.1
GENY	9.8	8.6	9.5	9.6	9.9	11.1	10.1	11.7	8.7
KWS ETERNAL	10.8	8.9	10.0	9.3	9.8	11.9	10.7	10.9	9.0
GWENN	9.5	8.5	8.9	9.0	9.6	11.6	10.0	11.2	9.5
NOVIC *	9.4	8.1	9.0	9.1	9.5	10.8	9.6		
LD CAPE *		8.3	9.1	9.0	9.4	9.9	9.8	10.7	8.5
Moy. générale :	10.8	9.7	10.2	9.9	10.5	12.2	11.1	11.7	10.3

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines par essai en % de matière sèche – Récolte 2023 – Zone Centre (suite)

Commune :	TAUPONT	RENNES	ARNOUVILLE- LES-MANTES	ETAMPES	GUEMAR	THORIGNE- D'ANJOU	SERMAISE	MER	SAINT-ETIENNE- DE-BRILLOUET	MOY. %M.S.
Département :	56	35	78	91	68	49	91	41	85	
Organisme :	ARVALIS	INRAE	CAR IDF	CAR IDF	ARVALIS / CA ALSACE	CAPDL / TERRENA	AGRI- OBTENTIONS	ARVALIS	CA PDL / CAVAC	
Date de semis :	18/11/2022	18/11/2022	27/10/2022	02/11/2022	07/11/2022	26/10/2022	02/12/2022	25/10/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON ARGILEUX SUR SCHISTE DUR	LIMON PROFOND SUR SCHISTE TENDRE	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	ARGILE LIMONEUSE	ALLUVIONS LIMONO ARGILEUSES HYDROMORPHE S DE L'ILL ET DU PIED DES VOSGES	LIMON SABLEUX SUPERFICIEL SUR GRANITE	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX	AUBUE PROFONDE	
Prof. exploitable racines (cm)	70	90	120	90	105	40	90	120	130	
Nature du précédent :	COLZA OLÉAGINEUX		FÉVEROLE	FÉVEROLE	SOJA	PRAIRIES PERMANENTES	BETTERAVE	POIS CHICHE		
TOGANO	12.0	12.7	11.2	13.2	12.1	11.9	11.8	13.6	15.2	12.7
MOSSETTE *	11.9	12.4	11.2	11.5	11.5	11.5	11.6	12.6	14.4	(12.0)
CASTADO *	10.9		9.9	10.8	11.9	11.0		12.3	15.2	(11.8)
ADAMUS *	11.5	11.8	10.0	11.3	11.6	10.9	11.3	12.9	15.0	(11.8)
GRANNOSOS *	11.7	11.6	10.5	11.4	12.4		10.8			(11.7)
ARAMEUS *	11.0	11.2	9.9	11.0	11.3	10.0	10.7			(11.4)
CADLIMO *	10.7		9.1	10.0	11.0	9.3		12.0	14.3	(11.0)
KWS SHARKI	10.0	10.2	9.0	10.2	10.2	9.3	10.1	11.0	13.1	10.7
SU TARRAFAL	9.4	9.8	8.8	10.2	10.7	9.4	10.1	11.6	13.4	10.7
ENTERTAINER *	10.1		8.5	9.8	10.1			11.2	13.2	(10.7)
KWS FORTICIUM *	9.5	10.5	8.4	9.9	10.3	9.7	10.2	11.5	13.9	(10.4)
ALOISIUS *	9.7	10.6	8.8	9.9	10.4		10.4			(10.3)
GLAZ	9.1	10.4	9.0	10.2	10.3	9.4	10.6	11.3	12.9	10.3
CHAUSSY *	9.8	10.9	8.7	10.1	10.8		10.4			(10.3)
GALLOWAY *	9.7	10.6			11.0		9.8	11.4		(10.3)
ARTIMUS	9.4	10.5	8.4	9.6	10.8	9.4	10.1	11.0	12.7	10.2
GLENAN	9.0	10.3	7.8	9.6	9.9	8.8	10.2	11.4	13.1	10.0
GENY	8.8	10.6	8.0	9.7	10.2	8.9	10.4	10.8	12.6	9.9
KWS ETERNEL	8.9	9.7	7.7	9.2	9.9	8.9	9.7	10.7	12.7	9.9
GWENN	8.7	9.8	8.1	9.1	9.6	8.9	9.9	10.3	12.9	9.7
NOVIC *	8.7	9.7	7.8	8.6	9.7	8.4	9.5	10.6	12.7	(9.5)
LD CAPE *	8.8	9.4	7.6	8.7	9.4	8.4	9.7	10.1	11.5	(9.3)
Moy. générale :	10.0	10.7	9.0	10.2	10.7	9.6	10.5	11.5	13.5	10.7

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines par essai en % de la moyenne – Récolte 2023 – Zone Centre

Commune :	MELLEROY	MIGENNES	JOURS-LES-BAIGNEUX	ARCES-DILO	TARGET	RIANS	ARDILLEUX	NERON	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS
Département :	45	89	21	89	3	18	79	28	37
Organisme :	CAPROGA	SEINEYONNE / CA 89 / ARVALIS	ALLIANCE BFC	COCEBI	BIO AGRI	FDGEDA DU CHER	OCEALIA / AQUITABIO	KWS MOMONT	CA 37
Date de semis :	14/11/2022	14/11/2022	31/10/2022	28/10/2022	16/11/2022	14/11/2022	02/12/2022	09/12/2022	09/11/2022
Type de sol :	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX/CRAIE	ARGILO-CALCAIRE SUP SUR CALCAIRE DUR FISSURÉ	LIMON SABLEUX	SABLE LIMONEUX HYDROMORPHE ARGILE	ARGILO-CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX SUPERFICIEL SUR ARGILE À SILEX	ARGILO-CALCAIRE MOYEN	LIMON CAILLOUTEUX SUR ARGILE À SILEX
Prof. exploitable racines (cm) :	120	60	30	90	60	50	120	80	100
Nature du précédent :	LUZERNE	CHANVRE	SARRASIN	BLÉ TENDRE	PRAIRIES PERMANENTES	POIS PROTÉAGINEUX	MAÏS GRAIN	POMMES DE TERRE	TRITICALE
TOGANO	123	120	130	116	120	120	119	118	116
MOSSETTE *	112	114	113	108	111	118	111		
CASTADO *	107	119		103	108	111		112	117
ADAMUS *		110	104	111	111	113	111	108	107
GRANNOSOS *		108		107	108	108		101	117
ARAMEUS *	114	108		110	108	107		100	108
CADLIMO *		108		102	102			101	
KWS SHARKI	101	103	99	105	97	106	104	101	113
SU TARRAFAL	102	108	101	100	98	109	104	97	104
ENTERTAINER *	96	104				111		98	107
KWS FORTICIUM *	94	94		97	100			101	
ALOISIUS *	100				96	89		95	94
GLAZ	96	97	99	96	96	89	96	92	101
CHAussy *	96	90		94	96	88		102	89
GALLOWAY *	93		94	94	101	87		98	
ARTIMUS	95	94	92	99	94	98	97	97	92
GLENAN	95	90	92	94	96	96	92	101	89
GENY	91	90	92	97	94	91	91	99	84
KWS ETERNAL	100	93	97	94	93	98	96	93	87
GWENN	88	88	87	91	92	95	90	95	93
NOVIC *	88	83	88	93	91	89	86		
LD CAPE *		86	89	91	89	81	88	91	83
Moy. générale :	10.8	9.7	10.2	9.9	10.5	12.2	11.1	11.7	10.3

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines par essai en % de la moyenne – Récolte 2023 – Zone Centre (suite)

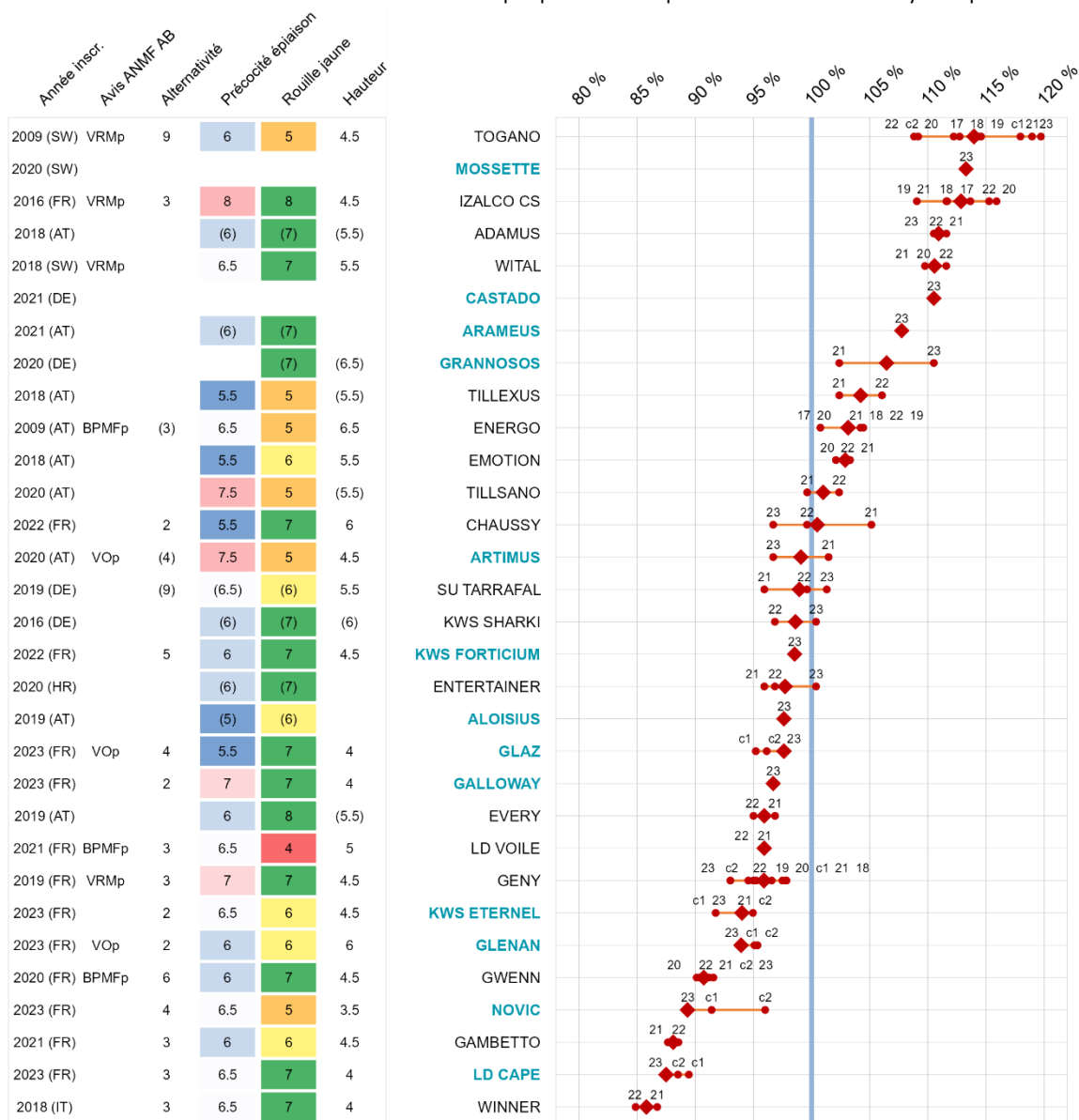
Commune :	TAUPONT	RENNES	ARNOUVILLE- LES-MANTES	ETAMPES	GUEMAR	THORIGNE- D'ANJOU	SERMAISE	MER	SAINT-ETIENNE- DE-BRILLOUET	MOY. %M.G.
Département :	56	35	78	91	68	49	91	41	85	
Organisme :	INRAE		CAR IDF	CAR IDF	CHAMBRE D'AGRICULTURE ALSACE	CAPDL- TERRENA	AGRI OBTENTIONS	CAPDL / CAVAC		
Date de semis :	18/11/2022	18/11/2022	27/10/2022	02/11/2022	07/11/2022	26/10/2022	02/12/2022	25/10/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON ARGILEUX SUR SCHISTE DUR	LIMON PROFOND SUR SCHISTE TENDRE	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	ARGILE LIMONEUSE	ALLUVIONS LIMONO ARGILEUSES HYDROMORPHE S DE L'ILL ET DU PIED DES VOSGES	LIMON SABLEUX SUPERFICIEL SUR GRANITE	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX	AUBUE PROFONDE	
Prof. exploitable racines (cm) :	70	90	120	90	105	40	90	120	130	
Nature du précédent :	COLZA OLÉAGINEUX		FÉVEROLE	FÉVEROLE	SOJA	PRAIRIES PERMANENTES	BETTERAVE	POIS CHICHE		
TOGANO	120	118	125	130	113	123	113	118	113	119
MOSSETTE *	120	115	125	113	108	119	110	109	107	(113)
CASTADO *	110		110	106	111	114		107	113	(111)
ADAMUS *	115	110	112	111	109	113	108	112	112	(110)
GRANNOSOS *	117	108	117	112	116		103			(110)
ARAMEUS *	111	104	110	108	106	103	102			(107)
CADLIMO *	107		102	98	103	97		104	106	(103)
KWS SHARKI	100	95	100	100	95	97	96	96	97	100
SU TARRAFAL	95	91	98	100	100	97	97	101	100	100
ENTERTAINER *	102		95	96	95			98	98	(100)
KWS FORTICIUM *	95	97	94	97	96	100	97	100	103	(98)
ALOISIUS *	97	98	98	97	97		100			(96)
GLAZ	91	96	100	100	96	98	102	98	96	96
CHAUSSY *	98	102	97	99	101		100			(96)
GALLOWAY *	97	98			103		93	99		(96)
ARTIMUS	94	97	94	94	101	98	96	96	94	96
GLENAN	90	96	87	94	93	91	97	99	97	94
GENY	88	99	89	95	95	92	99	93	93	93
KWS ETERNAL	89	90	86	90	93	92	93	93	94	93
GWENN	87	92	90	89	90	92	95	90	96	91
NOVIC *	87	90	87	85	91	87	91	92	94	(89)
LD CAPE *	88	88	85	86	88	87	93	88	85	(87)
Mov. générale :	10.0	10.7	9.0	10.2	10.7	9.6	10.5	11.5	13.5	10.7

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines pluriannuelles – Zone Centre

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les teneurs en protéines sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).

Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2021 et 2022 en France. Ces valeurs ne sont pas prises en compte dans le calcul de la moyenne pluriannuelle.



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription

Avis de l'Association Nationale de la Meunerie Française pour les variétés cultivées en agriculture biologique (VRM / BPMF)

- VRM : Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2023
- VO : Variétés en Observation
- BPMF : Blés Pour la Meunerie Française - Récolte 2023

Alternativité :

- 1 - Très hiver
- 2 - Hiver
- 3 - Hiver à ½ hiver
- 4 - ½ hiver
- 5 - ½ hiver à ½ alternatif
- 6 - ½ alternatif
- 7 - Alternatif
- 8 - Alternatif à printemps
- 9 - Printemps

Précocité épiaison :

- 4,5 - Très tardif
- 5 - Tardif
- 5,5 - ½ tardif
- 6 - ½ tardif à ½ précoce
- 6,5 - ½ précoce
- 7 - Précoce
- 7,5 - Très précoce
- 8 - Ultra précoce

Rouille jaune : 1 très sensible à 9 résistant

Hauteur : 1 très court à 9 très haut

Relation teneur en protéines et rendement ZONE CENTRE

Résultats de la récolte 2023 – Zone Centre

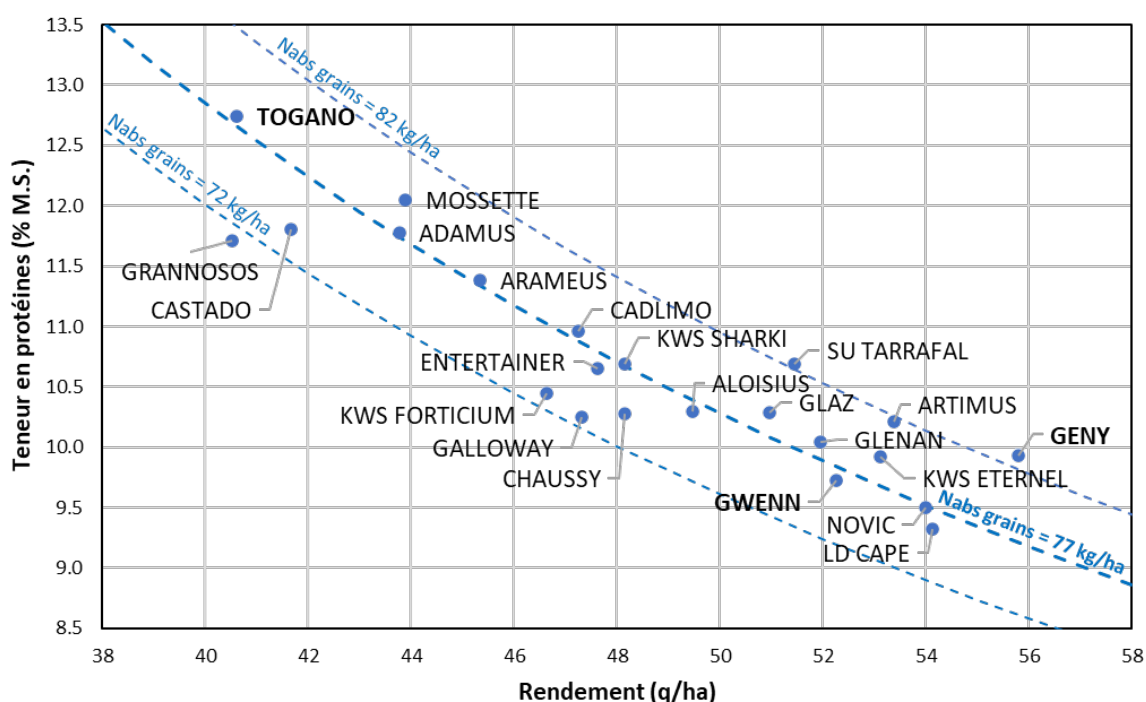
Suivant la place dans la rotation, les débouchés visés, la qualité souhaitée, les variétés seront choisies en donnant la priorité à la teneur en protéines (Togano, Mossette, Adamus...) ou en donnant la priorité au rendement (LD Cape, Novic, Geny, ...). Les autres variétés constituent un compromis entre les deux critères.

Relation rendement – teneur en protéines – Récolte 2023 – Zone Centre

L'azote exporté dans le grain (Nabs grains) est un bon indicateur de l'efficacité de la variété à valoriser l'azote disponible en optimisant rendement et protéines. A rendement équivalent, certaines variétés affichent, en effet, des teneurs en protéines plus élevées que d'autres.

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement 18 essais BTH BIO - Région Grand Centre 2023



Résultats pluriannuels 2003-2023 – Zone Centre

Relation rendement – teneur en protéines – Résultats 2003-2023 – Zone Centre

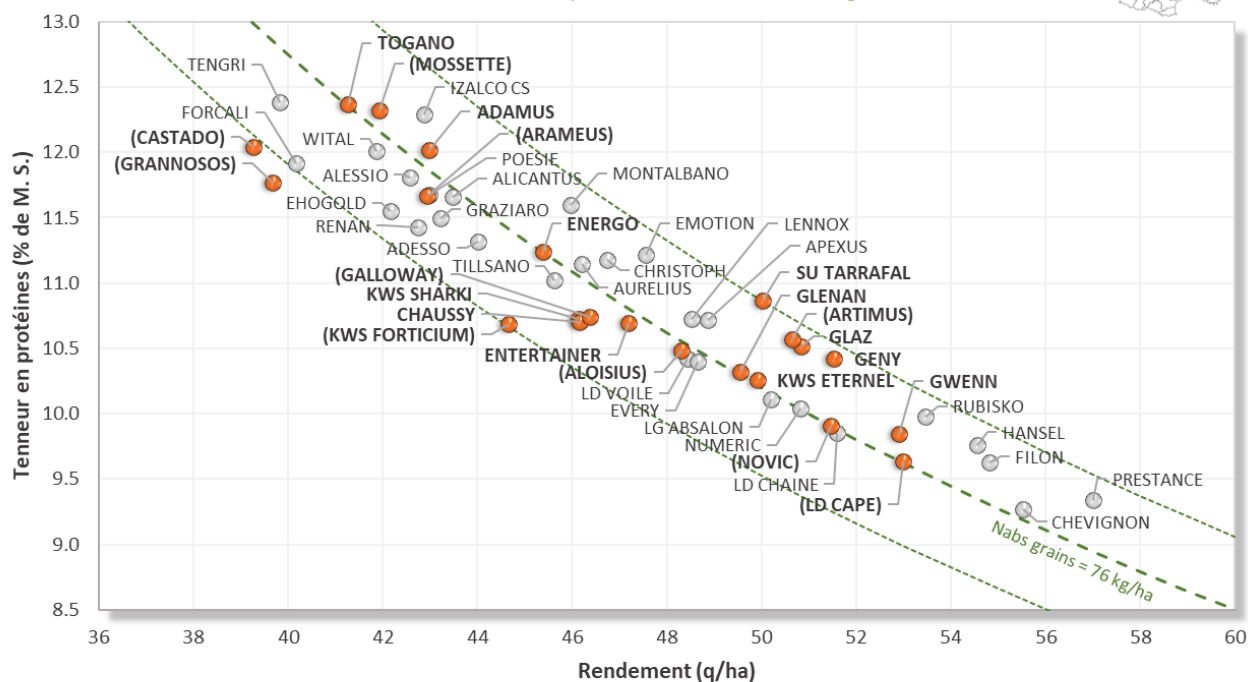
L'azote exporté dans le grain (Nabs grains) est un bon indicateur de l'efficacité de la variété à valoriser l'azote disponible en optimisant rendement et protéines. A rendement équivalent, certaines variétés affichent, en effet, des teneurs en protéines plus élevées que d'autres.

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement Essais blé tendre BIO - Région Grand Centre 2003-2023

Variétés présentes dans au moins 6 essais

--- IsoNabs Grain moyen IsoNabs Grain +/- 5 kg/ha



() : 1 seule année d'essais, positionnement à confirmer

Sources des données : Expébio (post-inscription), CTPS/GEVES (inscription)

● Variétés présentes dans les essais 2023

Résultats ZONE NORD

Les résultats présentés ci-après concernent **17 essais de la Zone Nord** (sur 23 essais au total).

Les essais de la ZONE NORD

Dpt	Commune	Organisme(s)	Remarques
2	CLERMONT-LES-FERMES	CA 02	PMG explique 12% de l'IGE, en faveur de KWS SHARKI, pénalisant ALOISIUS. R² RDT/Prot : 0.37.
10	ORVILLIERS-SAINT-JULIEN	VIVESCIA	Précocité épiaison explique 17% de l'IGE en faveur des tardives. R² RDT/Prot 0.79.
10	VILLIERS-SOUS-PRASLIN	SOUFFLET AGRICULTURE	R² RDT/Prot 0.45. Essai très interactif sans variable explicative, avec un classement variétal à part => non retenu.
27	AVRILLY	GRCETA DE L'EVREUCIN	Précocité épiaison explique 28% du RDT en faveur des précoces. Cotation d'alternativité semble expliquer 24% de l'IGE en faveur des type hiver : explique la contre-performance de SU TARRAFAL ? R² RDT/Prot 0.69.
27	CHAMBLAC	ARVALIS / CRA Normandie	Date épiaison explique 24% de l'IGE en faveur des tardives. Verse explique 29% de l'IGE, pénalisant KWS SHARKI et ADAMUS. R² RDT/Prot 0.82.
28	BROUE	LIDEA	Echec de la plateforme bio => essai non retenu.
29	SAINT-GOAZEC	CRA BRETAGNE	Densité de plantes à la levée explique 15% du RDT et 30% de l'IGE => impact probable des taupins. => essai non retenu
35	RENNES	INRAE	Date épiaison explique 21% du RDT. R² RDT/Prot 0.73. Autre : Valeurs de PS légèrement corrélées à la date épiaison en faveur des tardives.
51	COUPEVILLE	ARVALIS	Fertilité épis explique 72% du RDT, PMG 24%. R² RDT/Prot 0.78. Autres : PS des variétés les plus précoces pénalisés.
54	LAITRE-SOUS-AMANCE	CA 54-55-57-88	RAS. R² RDT/Prot 0.80.
56	TAUPONT	ARVALIS	Date épiaison explique 40% du RDT et 19% de l'IGE en faveur des précoces. Contre-performance d'ARAMEUS non expliquée. R² RDT/Prot 0.88. Autre : Valeurs de PS corrélées à la date épiaison en faveur des tardives.
59	ANNOEULLIN	CA 59-62	Cotation verse explique 32% du RDT et 58% de l'IGE. GLENAN et CHAUSSY fortement pénalisées. Cotation piétin verse explique 40% de l'IGE, LD CAPE pénalisée. R² RDT/Prot 0.08.
59	AUCHY-LEZ-ORCHIES	LEMAIRE-DEFFONTAINES	Densité épis explique 14% du RDT (TOGANO et GRANNOSOS pénalisées). Date épiaison explique 13% du RDT en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.67.
60	LEGLANTIER	AGORA	Récolte trop tardive pour la synthèse annuelle => valorisation en pluriannuelle.
78	ARNOUVILLE-LES-MANTES	CAR IDF	Notation verse explique 23% du RDT et 58% de l'IGE. KWS SHARKI, CHAUSSY, GLENAN, MOSSETTE, GRANNOSOS sont les plus pénalisées. Précocité à épiaison explique 31% du RDT et 20% de l'IGE en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.69.
78	CHAVENAY	SECOBRA	Essai versé en totalité à la suite d'un orage, non récolté.

Dpt	Commune	Organisme(s)	Remarques
80	CONTY	CA 80	PMG explique 13% du RDT en faveur des gros PMG. R² RDT/Prot 0.73.
80	QUEVAUVILLERS	NORIAP	Récolte trop tardive pour la synthèse annuelle => valorisation en pluriannuelle.
91	ETAMPES	CAR IDF	Notation verse explique 23% du RDT et 43% de l'IGE. KWS SHARKI, CHAUSSY, MOSSETTE et GLENAN pénalisées. Précocité à épiaison explique 36% du RDT et 24% de l'IGE en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.72.
91	SERMAISE	AGRI-OBTENTIONS	RAS. R² RDT/Prot 0.63.
Belgique	ASSESE	CRA-W	RAS. R² RDT/Prot 0.84.
Belgique	CHIEVRES	CARAH	Précocité épiaison explique 23% du RDT en faveur des précoces. R² RDT/Prot 0.72.
Belgique	LIGNEY	CPL-VEGEMAR	Notation verse explique 38% du RDT et 50% de l'IGE, MOSSETTE et CHAUSSI les plus pénalisées. R² RDT/Prot 0.76.

Rendements ZONE NORD

Résultats de la récolte 2023 – Zone Nord

Préc. épiaison	Avis ANMF AB	Année Hauteur inscr.	VARIETES	Rendement à 15%		REGULARITE - Rendement à 15%	
				q/ha	% MG.	Moyenne et écart-type en q/ha	
6	BPMFp	4.5	2020 (FR)	GWENN	69.7	114	
7	VRMp	4.5	2019 (FR)	GENY	68.7	112	
6.5		4	2023 (FR)	LD CAPE	67.9	111	
5.5	VOp	4	2023 (FR)	GLAZ*	66.6	109	
6.5		4.5	2023 (FR)	KWS ETERNAL	66.5	108	
(6.5)		5.5	2019 (DE)	SU TARRAFAL*	66.3	108	
6	VOp	6	2023 (FR)	GLENAN*	62.9	103	
(5)			2019 (AT)	ALOISIUS	62.4	102	
5.5		6	2022 (FR)	CHAUSSY	60.8	99	
6		4.5	2022 (FR)	KWS FORTICIUM*	60.1	98	
(6)			2021 (AT)	ARAMEUS	59.1	96	
(6)		(6)	2016 (DE)	KWS SHARKI*	57.8	94	
(6)		(5.5)	2018 (AT)	ADAMUS*	56.0	91	
			2020 (SW)	MOSSETTE	53.4	87	
		(6.5)	2020 (DE)	GRANNOSOS	52.5	86	
6	VRMp	4.5	2009 (SW)	TOGANO	50.3	82	
Expébio Le réseau céréales bio				Moy. Générale	61.3	Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.	
				ETR	4.5		
				Nombre d'essais	17		

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Hauteur : Note de 1 très court à 9 très haut.

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif
5 - Tardif
5,5 - ½ tardif
6 - ½ tardif à ½ précoce
6,5 - ½ précoce
7 - Précoce
7,5 - Très précoce

Avis ANMFAB :

VRM : Variété recommandée par la Meunerie
VO : Variété en observation par la Meunerie
BPMF : Blé pour la Meunerie Française

Rendements par essai en q/ha – Récolte 2023 – Zone Nord

Commune :	ANNOEULLIN	COUPEVILLE	LAITRE-SOUS-AMANCE	CONTY	ORVILLIERS-SAINT-JULIEN	SERMAISE	CLERMONT-LES-FERMES	AVRILLY	AUCHY-LEZ-ORCHIES
Département :	59	51	54	80	10	91	2	27	59
Organisme :	CA 59-62	ARVALIS	CA 54-55-57-88	CA 80	VIVESCIA	AGRI-OBTENTIONS	CA 02	GRCETA DE L'EVREUCIN	LEMAIRE DEFFONTAINES
Date de semis :	15/11/2022	10/11/2022	28/10/2022	08/11/2022	18/11/2022	02/12/2022	08/11/2023	02/11/2022	08/11/2022
Type de sol :	LIMON ARGILEUX TRÈS PROFOND (>1.2 M)	CRAIE À POCHES	ARGILO-CALCAIRE MOYEN SUR CALCAIRE DUR	SOL SABLEUX CALCAIRE SUPERF		LIMON ARGILEUX PROFOND		LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX PROFOND HUMIDE
Prof. exploitable racines (cm) :	150	95	90			90		90	70
Nature du précédent :	POMMES DE TERRE	COLZA OLÉAGINEUX	LUZERNE		BETTERAVE	BETTERAVE	LIN TEXTILE	LUZERNE	HARICOTS
GWENN	111.7	55.1	67.1	41.2	38.4	77.9	86.9	49.4	66.6
GENY	101.4	43.8	63.8	38.4	35.3	78.8	84.7	53.8	71.0
LD CAPE	87.3	53.0	69.9	40.7	38.6	77.2	84.6	50.4	64.5
GLAZ *	102.0	48.0	63.7	41.4	37.0	75.5	83.1	48.1	66.0
KWS ETERNEL	102.8	44.0	63.6	36.0	35.9	75.7	87.7	53.2	68.1
SU TARRAFAL *	109.8	49.3	67.5	35.8	35.5	80.1	86.3	45.7	64.7
GLENAN *	69.0	47.0	66.8	35.8	37.0	78.0	87.1	51.0	66.9
ALOISIUS	91.6	46.5	61.6	37.7	37.6	72.2	77.3	45.9	64.9
CHAussy	71.9	45.3	64.0	36.8	37.2	71.4	82.5	48.9	64.4
KWS FORTICIUM *		42.8	59.4	36.3		70.5	79.3		
ARAMEUS	98.9	39.2	57.3	34.0	30.8	71.4	80.8	47.5	59.1
KWS SHARKI *	83.3	40.7	60.6	30.4	34.2	74.4	87.9	42.1	59.4
ADAMUS *	100.3	38.8	56.4	30.2	31.0	64.1	76.0	41.6	55.7
MOSSETTE	81.0	35.3	55.3	27.4	31.4	67.3	77.1	43.3	58.6
GRANNOSOS	91.4	35.1	54.3	28.3	29.2	63.6	71.8	41.1	53.2
TOGANO	86.2	36.0	49.6	27.9	28.7	57.0	68.7	37.1	46.7
Moy. générale :	92.4	43.8	61.3	35.0	34.6	72.2	81.3	46.6	61.9
Ecart type résiduel essai :	6.6	2.7	2.0	1.8	1.7	2.1	1.6	2.2	2.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements par essai en q/ha – Récolte 2023 – Zone Nord (suite)

Commune :	CHIEVRES(BELGIQUE)	CHAMBLAC	TAUPONT	RENNES	ASSESE (BELGIQUE)	ARNOUVILLE-LÉS-MANTES	ETAMPES	LIGNEY (BELGIQUE)	MOY. q/ha
Département :	99	27	56	35	99	78	91	99	
Organisme :	CARAH	ARVALIS / CRAN 27	ARVALIS	INRAE	CRA-W	CAR IDF	CAR IDF	CPL-VÉGEMAR	
Date de semis :	27/10/2022	10/11/2022	18/11/2022	18/11/2022	28/10/2022	27/10/2022	02/11/2022	10/11/2022	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	LIMON ARGILEUX	LIMON ARGILEUX SUR SCHISTE DUR	LIMON PROFOND SUR SCHISTE TENDRE	LIMON	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	ARGILE LIMONEUSE		
Prof. exploitable racines (cm) :		90	70	90		120	90		
Nature du précédent :	LUZERNE	FEVEROLE		COLZA OLÉAGINEUX	POIS DE CONSERVE	FÉVEROLE	FÉVEROLE	POMMES DE TERRE	
GWENN	71.9	59.8	69.4	79.8	62.1	62.8	79.0	106.2	69.7
GENY	71.9	59.0	68.9	83.2	57.1	68.2	86.7	102.5	68.7
LD CAPE	72.9	57.0	69.5	83.0	62.2	65.1	76.4	102.3	67.9
GLAZ *		60.3	64.6	75.3		64.5	76.3		(66.6)
KWS ETERNEL	76.2	51.1	62.4	77.2	51.5	59.3	80.0	105.8	66.5
SU TARRAFAL *		55.1	61.9	80.8		57.9	72.4		(66.3)
GLENAN *		54.5	64.3	74.8		53.7	68.7		(62.9)
ALOISIUS	71.6	54.7	58.5	72.8	50.3	53.5	69.7	95.1	62.4
CHAUSSEY	71.4	56.1	59.8	74.4	51.1	47.5	64.6	86.7	60.8
KWS FORTICIUM *		46.8	58.7	70.4		52.2	68.9		(60.1)
ARAMEUS	61.1	46.8	48.1	68.2	47.0	49.0	67.6	97.2	59.1
KWS SHARKI *		38.8	58.4	70.0		46.1	57.0		(57.8)
ADAMUS *		42.7	51.8	64.7	40.5	47.8	65.6	83.2	(56.0)
MOSSETTE	62.3	41.2	48.8	60.0	38.2	43.9	58.5	77.5	53.4
GRANNOSOS	57.5	44.3	45.0	60.1	37.0	39.5	58.6	82.5	52.5
TOGANO	55.2	40.1	43.4	57.0	37.0	44.7	56.7	82.5	50.3
Moy. générale :	67.3	50.6	58.3	71.9	49.3	53.5	69.1	93.3	61.3
Ecart type résiduel essai :	4.0	2.9	3.3	2.2	2.1	2.8	2.4	4.1	4.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements par essai en % de la moyenne – Récolte 2023 – Zone Nord

Commune :	ANNOEULLI N	COUPEVILLE	LAITRE-SOUS- AMANCE	CONTY	ORVILLIERS- SAINT-JULIEN	SERMAISE	CLERMONT-LES- FERMES	AVRILLY	AUCHY-LEZ- ORCHIES
Département :	59	51	54	80	10	91	2	27	59
Organisme :	CA 59-62	ARVALIS	CA 54-55-57-88	CA 80	VIVESCIA	AGRI- OBTENTIONS	CA 02	GRCETA DE L'EVREUCIN	LEMAIRE DEFFONTAINES
Date de semis :	15/11/2022	10/11/2022	28/10/2022	08/11/2022	18/11/2022	02/12/2022	08/11/2023	02/11/2022	08/11/2022
Type de sol :	LIMON ARGILEUX TRÈS PROFOND (>1.2 M)	CRAIE À POCHES	ARGILO- CALCAIRE MOYEN SUR CALCAIRE DUR	SOL SABLEUX CALCAIRE SUPERF		LIMON ARGILEUX PROFOND		LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX PROFOND HUMIDE
Prof. exploitable racines (cm) :	150	95	90			90		90	70
Nature du précédent :	POMMES DE TERRE	COLZA OLÉAGINEUX	LUZERNE		BETTERAVE	BETTERAVE	LIN TEXTILE	LUZERNE	HARICOTS
GWENN	121	126	109	118	111	108	107	106	108
GENY	110	100	104	110	102	109	104	116	115
LD CAPE	94	121	114	116	112	107	104	108	104
GLAZ *	110	110	104	118	107	105	102	103	107
KWS ETERNEL	111	101	104	103	104	105	108	114	110
SU TARRAFAL *	119	113	110	102	103	111	106	98	105
GLENAN *	75	107	109	102	107	108	107	109	108
ALOISIUS	99	106	100	108	109	100	95	99	105
CHAUSSY	78	103	104	105	108	99	102	105	104
KWS FORTICIUM *		98	97	104		98	98		
ARAMEUS	107	89	93	97	89	99	99	102	95
KWS SHARKI *	90	93	99	87	99	103	108	90	96
ADAMUS *	109	89	92	86	90	89	93	89	90
MOSSETTE	88	81	90	78	91	93	95	93	95
GRANNOSOS	99	80	89	81	85	88	88	88	86
TOGANO	93	82	81	80	83	79	85	80	76
Moy. générale :	92.4	43.8	61.3	35.0	34.6	72.2	81.3	46.6	61.9
Ecart type résiduel essai :	6.6	2.7	2.0	1.8	1.7	2.1	1.6	2.2	2.5

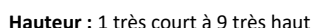
* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements par essai en % de la moyenne – Récolte 2023 – Zone Nord (suite)

Commune :	CHIEVRES (BELGIQUE)	CHAMBLAC	TAUPONT	RENNES	ASSESE (BELGIQUE)	ARNOUVILLE- LES-MANTES	ETAMPES	LIGNEY (BELGIQUE)	MOY. % M.G.
Département :	99	27	56	35	99	78	91	99	
Organisme :	CARAH	ARVALIS / CRAN 27	ARVALIS	INRAE	CRA-W	CAR IDF	CAR IDF	CPL-VÉGEMAR	
Date de semis :	27/10/2022	10/11/2022	18/11/2022	18/11/2022	28/10/2022	27/10/2022	02/11/2022	10/11/2022	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	LIMON ARGILEUX	LIMON ARGILEUX SUR SCHISTE DUR	LIMON PROFOND SUR SCHISTE TENDRE	LIMON	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	ARGILE LIMONEUSE		
Prof. exploitable racines (cm) :		90	70	90		120	90		
Nature du précédent :	LUZERNE	FEVEROLE		COLZA OLÉAGINEUX	POIS DE CONSERVE	FÉVEROLE	FÉVEROLE	POMMES DE TERRE	
GWENN	107	118	119	111	126	117	114	114	114
GENY	107	117	118	116	116	127	125	110	112
LD CAPE	108	113	119	115	126	122	110	110	111
GLAZ *		119	111	105		121	110		(109)
KWS ETERNEL	113	101	107	107	105	111	116	113	108
SU TARRAFAL *		109	106	112		108	105		(108)
GLENAN *		108	110	104		100	99		(103)
ALOISIUS	106	108	100	101	102	100	101	102	102
CHAUSSEY	106	111	102	103	104	89	93	93	99
KWS FORTICIUM *		93	101	98		98	100		(98)
ARAMEUS	91	92	83	95	95	92	98	104	96
KWS SHARKI *		77	100	97		86	82		(94)
ADAMUS *		85	89	90	82	89	95	89	(91)
MOSSETTE	93	82	84	83	78	82	85	83	87
GRANNOSOS	85	88	77	84	75	74	85	88	86
TOGANO	82	79	74	79	75	84	82	88	82
Moy. générale :	67.3	50.6	58.3	71.9	49.3	53.5	69.1	93.3	61.3
Ecart type résiduel essai :	4.0	2.9	3.3	2.2	2.1	2.8	2.4	4.1	4.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2021 et 2022 en France. Ces valeurs ne sont pas prises en compte dans le calcul de la moyenne pluriannuelle.



Teneurs en protéines ZONE NORD

Résultats de la récolte 2023 – Zone Nord

Préc. épiaison	Avis ANMF AB	Année Hauteur inscr.	VARIETES	Teneur en protéines (%)		REGULARITE - Teneur en protéines (%) Moyenne et écart-type en % M.S.
				% M.S.	% MG.	
6	VRMp	4.5	2009 (SW)	TOGANO	13.1	120
			2020 (SW)	MOSSETTE	12.3	113
(6)		(5.5)	2018 (AT)	ADAMUS*	12.2	111
		(6.5)	2020 (DE)	GRANNOSOS	11.8	109
(6)			2021 (AT)	ARAMEUS	11.6	106
(6)		(6)	2016 (DE)	KWS SHARKI*	10.8	99
(6.5)		5.5	2019 (DE)	SU TARRAFAL*	10.7	98
(5)			2019 (AT)	ALOISIUS	10.6	97
5.5		6	2022 (FR)	CHAUSSY	10.6	97
6		4.5	2022 (FR)	KWS FORTICIUM*	10.6	97
5.5	VOp	4	2023 (FR)	GLAZ*	10.4	96
7	VRMp	4.5	2019 (FR)	GENY	10.2	93
6.5		4.5	2023 (FR)	KWS ETERNEL	10.1	92
6	VOp	6	2023 (FR)	GLENAN*	10.1	92
6	BPMFp	4.5	2020 (FR)	GWENN	9.8	90
6.5		4	2023 (FR)	LD CAPE	9.7	89
Expébio Le réseau céréales bio				Moy. Générale	10.9	Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.
				ETR	0.4	
				Nombre d'essais	17	

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Hauteur : Note de 1 très court à 9 très haut.

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif
5 - Tardif
5,5 - ½ tardif
6 - ½ tardif à ½ précoce
6,5 - ½ précoce
7 - Précoce
7,5 - Très précoce

Avis ANMF AB :

VRM : Variété recommandée par la Meunerie
VO : Variété en observation par la Meunerie
BPMF : Blé pour la Meunerie Française

Teneurs en protéines par essai en % de matière sèche – Récolte 2023 – Zone Nord

Commune :	ANNOEULLIN	COUPEVILLE	LAITRE-SOUS-AMANCE	CONTY	ORVILLIERS-SAINT-JULIEN	SERMAISE	CLERMONT-LES-FERMES	AVRILLY	AUCHY-LEZ-ORCHIES
Département :	59	51	54	80	10	91	2	27	59
Organisme :	CA 59-62	ARVALIS	CA 54-55-57-88	CA 80	VIVESCIA	AGRI-OBTENTIONS	CA 02	GRCETA DE L'EVREUCIN	LEMAIRE DEFFONTAINES
Date de semis :	15/11/2022	10/11/2022	28/10/2022	08/11/2022	18/11/2022	02/12/2022	08/11/2023	02/11/2022	08/11/2022
Type de sol :	LIMON ARGILEUX TRÈS PROFOND (>1.2 M)	CRAIE À POCHES	ARGILO-CALCAIRE MOYEN SUR CALCAIRE DUR	SOL SABLEUX CALCAIRE SUPERF		LIMON ARGILEUX PROFOND		LIMON BATTANT SAIN	LIMON ARGILEUX PROFOND HUMIDE
Prof. exploitable racines (cm)	150	95	90			90		90	70
Nature du précédent :	POMMES DE TERRE	COLZA OLÉAGINEUX	LUZERNE		BETTERAVE	BETTERAVE	LIN TEXTILE	LUZERNE	HARICOTS
TOGANO	14.3	12.9	13.1	14.3	12.5	11.8	12.6	16.2	12.9
MOSSETTE	13.9	12.2	12.2	13.3	11.4	11.6	12.1	14.7	11.9
ADAMUS *	12.9	12.1	12.6	13.1	12.2	11.3	12.0	13.7	12.1
GRANNOSOS	12.7	12.5	11.7	12.8	11.3	10.8	10.8	15.4	11.2
ARAMEUS	13.1	11.9	11.8	12.5	11.3	10.7	11.2	13.9	11.0
KWS SHARKI *	12.4	11.1	10.8	12.1	10.6	10.1	10.4	12.4	9.8
SU TARRAFAL *	12.2	10.7	10.8	12.4	10.7	10.1	10.5	13.5	10.8
ALOISIUS	12.3	10.9	11.3	10.8	10.2	10.4	10.1	13.2	10.1
CHAUSSEY	12.3	11.1	10.3	10.2	10.0	10.4	10.6	13.2	10.1
KWS FORTICIUM *		10.8	11.0	10.5		10.2	11.2		
GLAZ *	11.6	10.4	10.5	10.7	10.0	10.6	10.4	13.0	9.9
GENY	11.3	10.5	11.6	10.7	10.2	10.4	10.0	11.7	9.7
KWS ETERNEL	11.9	10.8	10.5	11.0	10.1	9.7	10.2	12.0	9.5
GLENAN *	11.8	9.8	10.3	10.0	9.7	10.2	10.0	12.4	9.9
GWENN	11.8	9.3	10.2	9.8	9.1	9.9	10.0	12.5	9.3
LD CAPE	11.4	9.9	10.5	10.6	9.2	9.7	9.4	12.0	9.2
Moy. générale :	12.3	11.1	11.2	11.5	10.5	10.5	10.7	13.3	10.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines par essai en % de matière sèche – Récolte 2023 – Zone Nord (suite)

Commune :	CHIEVRES (BELGIQUE)	CHAMBLAC	TAUPONT	RENNES	ASSESE (BELGIQUE)	ARNOUVILLE- LES-MANTES	ETAMPES	LIGNEY (BELGIQUE)	MOY. %M.S.
Département :	99	27	56	35	99	78	91	99	
Organisme :	CARAH	ARVALIS / CRAN 27	ARVALIS	INRAE	CRA-W	CAR IDF	CAR IDF	CPL-VÉGÉMAR	
Date de semis :	27/10/2022	10/11/2022	18/11/2022	18/11/2022	28/10/2022	27/10/2022	02/11/2022	10/11/2022	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	LIMON ARGILEUX	LIMON ARGILEUX SUR SCHISTE DUR	LIMON PROFOND SUR SCHISTE TENDRE	LIMON	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	ARGILE LIMONEUSE		
Prof. exploitable racines (cm) :		90	70	90		120	90		
Nature du précédent :	LUZERNE	FEVEROLE		COLZA OLÉAGINEUX	POIS DE CONSERVE	FÉVEROLE	FÉVEROLE	POMMES DE TERRE	
TOGANO	14.2	14.4	12.0	12.7	11.7	11.2	13.2	12.9	13.1
MOSSETTE	12.5	13.1	11.9	12.4	11.2	11.2	11.5	12.6	12.3
ADAMUS *		13.0	11.5	11.8	11.2	10.0	11.3	12.7	(12.2)
GRANNOSOS	12.6	11.9	11.7	11.6	10.3	10.5	11.4	12.1	11.8
ARAMEUS	12.4	12.0	11.0	11.2	10.5	9.9	11.0	11.6	11.6
KWS SHARKI *		12.6	10.0	10.2		9.0	10.2		(10.8)
SU TARRAFAL *		10.1	9.4	9.8		8.8	10.2		(10.7)
ALOISIUS	11.6	10.3	9.7	10.6	9.3	8.8	9.9	11.4	10.6
CHAUSSEY	10.9	10.2	9.8	10.9	9.2	8.7	10.1	12.0	10.6
KWS FORTICIUM *		10.9	9.5	10.5		8.4	9.9		(10.6)
GLAZ *		10.3	9.1	10.4		9.0	10.2		(10.4)
GENY	11.2	10.0	8.8	10.6	8.6	8.0	9.7	10.5	10.2
KWS ETERNEL	10.9	10.2	8.9	9.7	8.8	7.7	9.2	10.4	10.1
GLENAN *		10.0	9.0	10.3		7.8	9.6		(10.1)
GWENN	11.0	9.9	8.7	9.8	8.2	8.1	9.1	10.7	9.8
LD CAPE	10.3	9.3	8.8	9.4	8.3	7.6	8.7	10.1	9.7
Moy. générale :	11.7	11.1	10.0	10.7	9.6	9.1	10.3	11.4	10.9

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines par essai en % de la moyenne – Récolte 2023 – Zone Nord

Commune :	ANNOEULLIN	COUPEVILLE	LAITRE-SOUS-AMANCE	CONTY	ORVILLIERS-SAINT-JULIEN	SERMAISE	CLERMONT-LES-FERMES	AVRILLY	AUCHY-LEZ-ORCHIES
Département :	59	51	54	80	10	91	2	27	59
Organisme :	CA 59-62	ARVALIS	CA 54-55-57-88	CA 80	VIVESCIA	AGRI-OBTENTIONS	CA 02	GRCETA DE L'EVREUCIN	LEMAIRE DEFFONTAINES
Date de semis :	15/11/2022	10/11/2022	28/10/2022	08/11/2022	18/11/2022	02/12/2022	08/11/2023	02/11/2022	08/11/2022
Type de sol :	LIMON ARGILEUX TRÈS PROFOND (>1.2 M)	CRAIE À POCHES	ARGILO-CALCAIRE MOYEN SUR CALCAIRE DUR	SOL SABLEUX CALCAIRE SUPERF		LIMON ARGILEUX PROFOND		LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON ARGILEUX PROFOND HUMIDE
Prof. exploitable racines (cm) :	150	95	90			90		90	70
Nature du précédent :	POMMES DE TERRE	COLZA OLÉAGINEUX	LUZERNE		BETTERAVE	BETTERAVE	LIN TEXTILE	LUZERNE	HARICOTS
TOGANO	116	117	117	124	118	112	118	122	123
MOSSETTE	113	110	109	115	108	110	112	111	114
ADAMUS *	105	109	113	114	116	107	112	103	116
GRANNOSOS	102	113	104	111	107	103	101	116	107
ARAMEUS	106	108	105	108	107	102	105	105	105
KWS SHARKI *	101	100	96	105	100	96	97	93	94
SU TARRAFAL *	99	97	96	107	101	96	98	102	103
ALOISIUS	99	99	101	94	97	99	94	99	96
CHAUSSY	99	100	92	88	94	99	99	99	96
KWS FORTICIUM *		98	98	91		97	105		
GLAZ *	94	94	94	93	95	101	97	98	95
GENY	92	95	104	92	96	99	94	88	93
KWS ETERNEL	96	98	94	95	96	92	95	90	91
GLENAN *	96	89	92	86	92	97	93	93	95
GWENN	96	84	91	85	86	94	93	94	89
LD CAPE	92	90	94	92	87	93	88	90	88
Moy. générale :	12.3	11.1	11.2	11.5	10.5	10.5	10.7	13.3	10.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines par essai en % de la moyenne – Récolte 2023 – Zone Nord (suite)

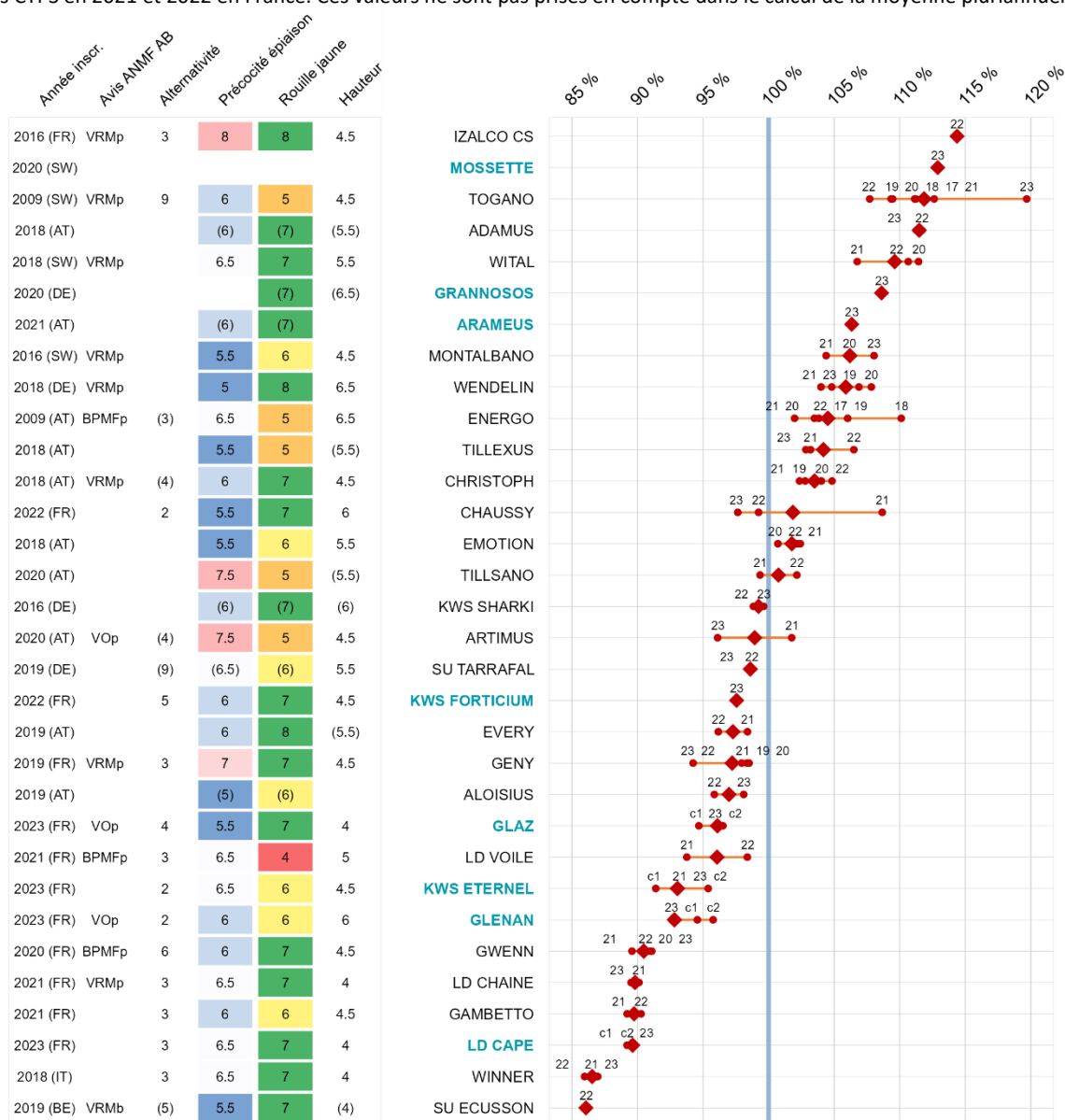
Commune :	CHIEVRES (BELGIQUE)	CHAMBLAC	TAUPONT	RENNES	ASSESE (BELGIQUE)	ARNOUVILLE- LES-MANTES	ETAMPES	LIGNEY (BELGIQUE)	MOY. % M.G.
Département :	99	27	56	35	99	78	91	99	
Organisme :	CARAH	ARVALIS / CRAN 27	ARVALIS	INRAE	CRA-W	CAR IDF	CAR IDF	CPL-VÉGEMAR	
Date de semis :	27/10/2022	10/11/2022	18/11/2022	18/11/2022	28/10/2022	27/10/2022	02/11/2022	10/11/2022	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	LIMON ARGILEUX	LIMON ARGILEUX SUR SCHISTE DUR	LIMON PROFOND SUR SCHISTE TENDRE	LIMON	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	ARGILE LIMONEUSE		
Prof. exploitable racines (cm) :		90	70	90		120	90		
Nature du précédent :	LUZERNE	FEVEROLE		COLZA OLÉAGINEUX	POIS DE CONSERVE	FÉVEROLE	FÉVEROLE	POMMES DE TERRE	
TOGANO	121	129	120	118	122	124	128	114	120
MOSSETTE	107	117	119	115	116	124	111	111	113
ADAMUS *		117	115	110	117	110	109	112	(111)
GRANNOSOS	108	107	117	108	108	116	110	107	109
ARAMEUS	106	108	110	104	109	109	106	102	106
KWS SHARKI *		113	100	95		99	99		(99)
SU TARRAFAL *		91	94	91		97	99		(98)
ALOISIUS	99	93	97	98	97	97	96	100	97
CHAUSSEY	94	92	98	102	96	96	98	106	97
KWS FORTICIUM *		98	95	97		93	96		(97)
GLAZ *		92	91	96		99	99		(96)
GENY	96	89	88	99	89	88	94	92	93
KWS ETERNEL	93	91	89	90	91	85	89	92	92
GLENAN *		90	90	96		86	93		(92)
GWENN	94	89	87	92	86	89	88	94	90
LD CAPE	89	84	88	88	87	84	84	89	89
Moy. générale :	11.7	11.1	10.0	10.7	9.6	9.1	10.3	11.4	10.9

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines pluriannuelles – Zone Nord

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les teneurs en protéines sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).

Afin d'illustrer la régularité des nouvelles inscriptions au cours des années antérieures, « c1 » et « c2 » rappellent respectivement les résultats CTPS en 2021 et 2022 en France. Ces valeurs ne sont pas prises en compte dans le calcul de la moyenne pluriannuelle.



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription

Avis de l'Association Nationale de la Meunerie Française pour les variétés cultivées en agriculture biologique (VRM / BPMF)

- VRM : Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2023
- VO : Variétés en Observation
- BPMF : Blés Pour la Meunerie Française - Récolte 2023

Alternativité :

- 1 - Très hiver
- 2 - Hiver
- 3 - Hiver à ½ hiver
- 4 - ½ hiver
- 5 - ½ hiver à ½ alternatif
- 6 - ½ alternatif
- 7 - Alternatif
- 8 - Alternatif à printemps
- 9 - Printemps

Précocité épiaison :

- 4,5 - Très tardif
- 5 - Tardif
- 5,5 - ½ tardif
- 6 - ½ tardif à ½ précoce
- 6,5 - ½ précoce
- 7 - Précoce
- 7,5 - Très précoce
- 8 - Ultra précoce

Rouille jaune : 1 très sensible à 9 résistant

Hauteur : 1 très court à 9 très haut

Relation teneur en protéines et rendement ZONE NORD

Résultats de la récolte 2023 – Nord

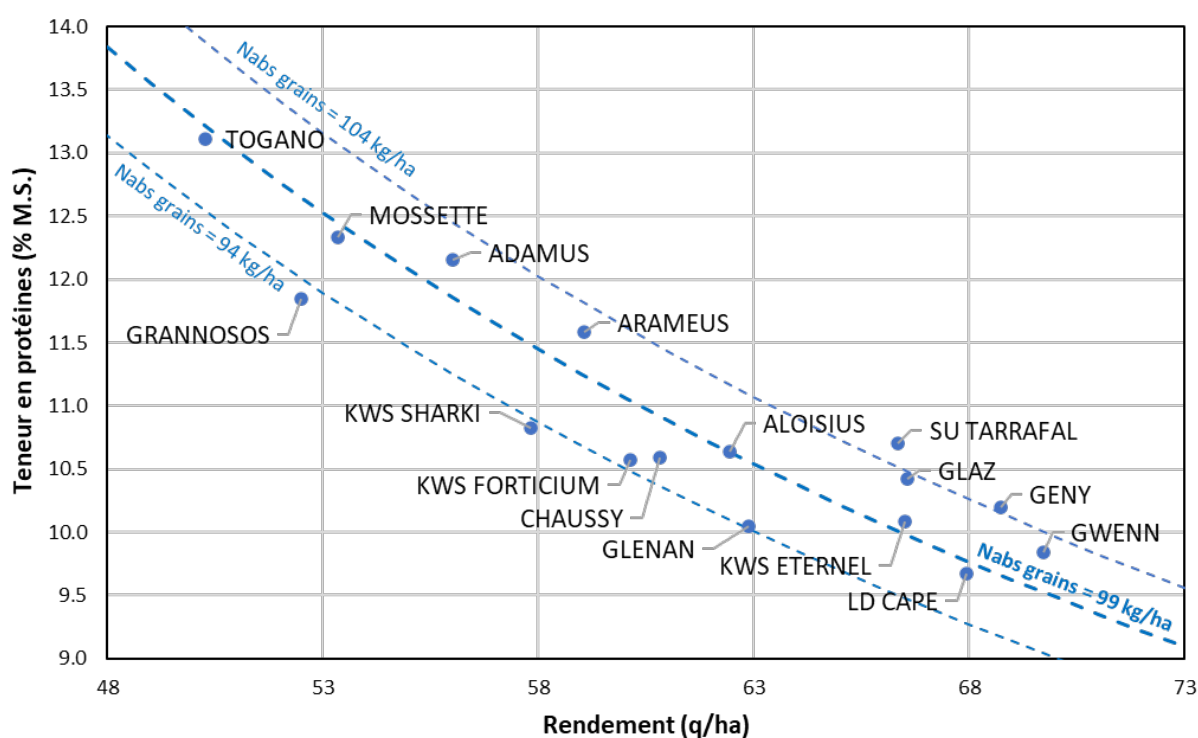
Suivant la place dans la rotation, les débouchés visés, la qualité souhaitée, les variétés seront choisies en donnant la priorité à la teneur en protéines (Togano, Mossette, Adamus...) ou en donnant la priorité au rendement (Gwenn, Deny, LD Cape...). Les autres variétés constituent un compromis entre ces deux critères.

Relation rendement – teneur en protéines (en % des moyennes ajustées) – Récolte 2023 – Zone Nord

L'azote exporté dans le grain (Nabs grains) est un bon indicateur de l'efficacité de la variété à valoriser l'azote disponible en optimisant rendement et protéines. A rendement équivalent, certaines variétés affichent, en effet, des teneurs en protéines plus élevées que d'autres.

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement 17 essais BTH BIO - Région Grand Nord 2023



Résultats pluriannuels 2003-2023 – Zone Nord

Relation rendement – teneur en protéines – Résultats 2003-2022– Zone Nord

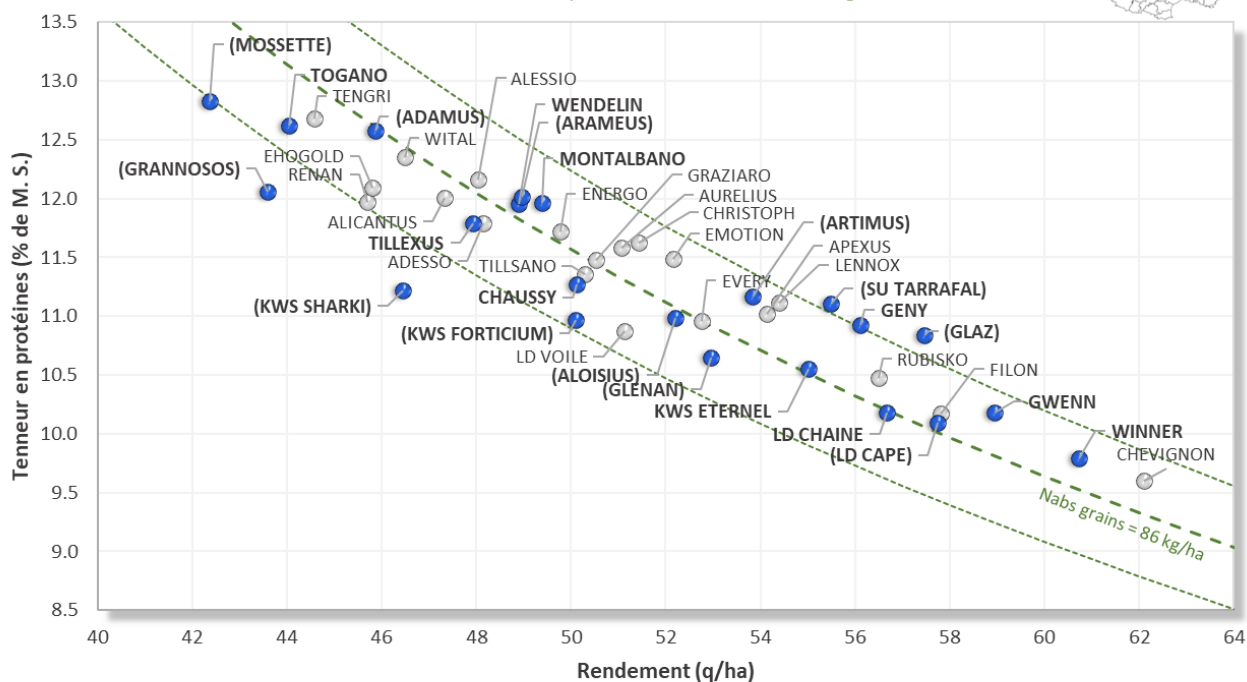
L'azote exporté dans le grain (Nabs grains) est un bon indicateur de l'efficacité de la variété à valoriser l'azote disponible en optimisant rendement et protéines. A rendement équivalent, certaines variétés affichent, en effet, des teneurs en protéines plus élevées que d'autres.

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement Essais blé tendre BIO - Région Grand Nord 2003-2023

Variétés présentes dans au moins 6 essais

----- IsoNabs Grain moyen IsoNabs Grain +/- 5 kg/ha



() : 1 seule année d'essais, positionnement à confirmer

Sources des données : Expébio (post-inscription), CTPS/GEVES (inscription)

● Variétés présentes dans les essais 2023

RESULTATS TOUTES ZONES – BLE TENDRE D'HIVER

CHOIX VARIETAL : LES CRITERES A PRENDRE EN COMPTE EN AB

Le débouché recherché pour un blé est majoritairement le débouché meunier. En effet, le différentiel de prix est généralement très significativement en faveur du blé panifiable. Pour satisfaire la demande des acheteurs, **la teneur en protéines d'un blé meunier doit atteindre le seuil de 10,5 %**.

Premier critère de choix : choisir des variétés utilisables en meunerie.

Il est important de se rapprocher de son collecteur pour se renseigner sur la liste des variétés recherchées par ses clients. Des spécificités régionales semblent exister. Si de telles recommandations locales n'existent pas, sachez que l'Association Nationale de la Meunerie Française publie chaque année des recommandations pour les semis à venir.

Ainsi cette année, les recommandations pour les semis bio 2023 de l'ANMF sont :

Variétés Recommandées par la meunerie (VRM)	Blés panifiables	ACTIVUS, ADESSO, ALESSIO, ALICANTUS, APEXUS, ATHLON, AURELIUS, CAPO, CECILIUS, CENTURION, CHRISTOPH, EDELMANN, EHOGOLD, ELEMENT, EMILIO, FORCALI, GENY, GHAYTA, IZALCOS CS, LD CHAINE, LENNOX, LG ARMSTRONG, MONTALBANO, NOGAL, PIRENEO, POSMEDA, RENAN, RUBISKO, SKERZZO, SULTAN, TENGRI, TOGANO, UBICUS, WENDELIN, WITAL
	Blés biscuitiers	ADRIATIC, GWASTEL, HANSEL, SU ECUSSON
Variétés en Observation (VO)	Blés panifiables	ARTIMUS, GLAZ, GLENAN
Variétés de Blés pour la meunerie française (BPMF) (sous réserve d'adaptation aux conditions agronomiques)		AREZZO, CHEVIGNON, ENERGO, FILON, GWENN, HANSWIN, LD VOILE, LG ABSALON, LUDWIG, ORLOGE, RGT VENEZIO, SOISSONS, WIWA

Les VRM sont une sélection restreinte de variétés de blés qui, utilisées pures, sont aptes à produire un pain français bio d'excellente qualité.

Les VO sont des variétés qui seront potentiellement VRM l'année prochaine.

Les variétés BPMF sont des blés que la meunerie peut utiliser en mélange pour la panification.

Deuxième critère de choix : choisir des variétés résistantes à la rouille jaune

Cette maladie est présente de manière significative depuis 2014. Sa forte nuisibilité potentielle et l'absence de solutions curatives en agriculture biologique nous incitent à la vigilance et donc à privilégier les variétés résistantes à la rouille jaune. Attention ; l'évolution annuelle des races peut conduire à baisser le niveau de résistance des variétés. Les notes « rouille jaune » données aux variétés sont donc revues annuellement pour tenir compte de ces évolutions.

Pour les secteurs les plus au sud, choisir des variétés résistantes à la rouille brune.

En AB, les rotations et les niveaux de fertilisation limitent les autres maladies en végétation.

Troisième critère de choix : choisir des variétés en fonction de leur positionnement dans la rotation (précédents, disponibilité en azote...)

Ce débouché requiert une teneur en protéines suffisante (a minima 10.5-11% de protéines), teneur qui est parfois difficile à atteindre en systèmes céréaliers bio. En raison de l'effet de dilution de l'azote dans le grain, on observe une relation négative entre la teneur en protéines et le rendement. Plus la variété choisie sera productive, plus la teneur en protéines risque d'être faible. Un des moyens les plus sûrs pour être au-dessus de ce seuil est de choisir ses variétés en fonction de leur positionnement dans la rotation (précédents, disponibilité en azote...).

En cas de **disponibilité de l'azote a priori bonne** (exemple : précédent – luzerne »), on privilégiera des variétés dites de compromis « rendement/protéines ». Ce type de variétés permet d'atteindre des teneurs en protéines acceptables pour le marché, tout en maintenant des niveaux de rendement corrects.

En cas de **disponibilité d'azote limitée**, on privilégiera des variétés dites de qualité/améliorantes.

Les variétés les plus productives sont aujourd'hui plutôt des variétés utilisables en cours de conversion ou des variétés à utiliser en mélange. Même en cas de forte disponibilité d'azote, ces variétés, souvent issues du conventionnel, ne permettront pas d'atteindre une teneur en protéines suffisante.

En cas de **mélanges au champ**, privilégiez des variétés ne dégradant pas la qualité technologique du mélange.

Quatrième critère de choix : choisir des variétés avec un bon pouvoir couvrant selon les stratégies de désherbage envisagées.

Ce critère est d'autant plus important si :

- il n'est pas prévu de désherbage mécanique, en particulier des binages sur ces parcelles.
- le précédent n'a pas permis une bonne gestion des adventices annuelles (culture non couvrante, accident de culture...).

Cas spécifique du blé biscuitier

Des variétés de blé biscuitier sont aujourd'hui disponibles. Cependant, il est nécessaire avant implantation de trouver un débouché. En effet, avec leur faible teneur en protéines et leurs faibles adaptations à la panification, de telles variétés seraient pénalisées en l'absence de débouché spécifique.

CARACTERISTIQUES DES VARIETES DE BLE TENDRE EN AB – RECOLTE 2023 – TOUTES ZONES

Ces informations comparatives sont fournies sur la base des éléments disponibles. Elles peuvent varier en fonction de la climatologie, des milieux, des techniques de culture ainsi que des contournements des résistances par les champignons, en particulier ceux responsables des rouilles.

Source : Réseau Expébio (essais variétés conduits en agriculture biologique de post-inscription) et réseau d'inscription (CTPS/GEVES)

Nom	Année (pays insc)	Profil	Rendement / Protéines - Moyennes ajustées pluriannuelles (2003-2023)												Caractéristiques agronomiques										Qualité		
			NORD			CENTRE			SUD			Précocité épiaison écart à moy. en jours	Hauteur écart à moy. en cm	Pouvoir Couvrant			Maladies			PS écart à moy. en kg/hl	Couleur mie	Avis ANMF-AB					
			nb années	Rendement	Protéines	nb années	Rendement	Protéines	QN grains	nb années	Rendement			Protéines	QN grains	Fin tallage	2 nœuds	Epiaison	Rouille Jaune				Rouille brune	Septo- riose			
				%	%		%																				
ADAMUS	2018 (AT)	Compromis protéines / rendement	Protéines	2	88	112	99	2	90	111	100	2	90	110	100	1/2 préc. À 1/2 tard.	1.9	6	+/-	(+/-)	+/-	+	(+)		3.6	(crème)	VRMp
IZALCO CS	2016 (FR)			1	92	113	105	6	90	114	102	6	88	114	101	Très précoce	-7.3	-2	-	-	-	++	+/-	++	1.1	blanche	
MOSSETTE	2020 (SW)			1	81	114	93	1	88	114	100	1	87	115	101	(1/2 préc. À 1/2 tard.)	0.7	4	(+/-)	(-)	(+/-)		(+)		3.2		
TOGANO	2009 (SW)			10	85	112	95	12	86	114	99	9	88	112	99	1/2 préc. À 1/2 tard.	1.5	-3	-	+/-	+/-	-	-		-0.9	crème	
ARAMEUS	2021 (AT)			1	94	107	101	1	90	108	97				1/2 tardif	3.1	-1	(+)	(+/-)	(+/-)	(+)			1.5			
CAMILLUS	2022 (HU)			1	97	108	105	1	101	105	106	1	99	107	106	(Précoce)	-2.9	-10	(-)	(-)	(+/-)			0.7			
CASTADO	2021 (DE)			1	86	107	93	1	82	111	92				(Tardif)	5.7	7							-0.3			
GRANNOSOS	2020 (DE)			1	84	107	90	1	83	109	91				(Tardif)	5.6	13	(+/-)	(-)	(+/-)	+			3.5			
WENDELIN	2018 (DE)			4	94	106	100								Tardif	4.9	12	-	-	(+/-)	++	(-)		1.7	crème		
CADLIMO	2018 (SW)							2	90	106	96	1	92	106	98	1/2 préc. À 1/2 tard.	2.1	1	(-)	(-)	(+/-)	(++)	(+)	(+/-)	1.7		
CHRISTOPH	2018 (AT)			4	99	103	102	3	98	103	101	2	100	101	101	1/2 préc. À 1/2 tard.	1.1	-6	-	-	+/-	+	+	(-)	2.2	crème à jaune	
EMOTION	2018 (AT)			3	100	102	103	3	100	104	103				1/2 tardif	3.8	7	+/-	+/-	+/-	+/-	(+)		2.6	léger. jaune		
ENERGO	2009 (AT)			10	96	104	100	9	95	104	99	9	96	103	99	1/2 précoce	-0.3	13	-	+/-	+/-	-	+		2.0	crème	
KWS CONSTELLUM	2023 (FR)											1	91	107	97	Précoce	-3.4	-11			++	-	++		-0.1		
RENAN	1990 (FR)			19	88	106	94	19	89	106	95	15	91	104	95	1/2 préc. À 1/2 tard.	1.1	-6	-	+/-	+	-	+		-1.1	léger. jaune	
ALOISIUS	2019 (AT)			2	100	98	98	1	101	97	98				(1/2 tardif)	3.4	-5	+/-	(-)	(-)	(+/-)		(-)	-0.8			
APEXUS	2019 (RO)			2	104	98	102	2	102	99	102	2	102	100	103	Très précoce	-7.5	-2	+/-	+	+	+/-	+	(+/-)	0.2	blanche	
ARTIMUS	2020 (AT)			2	104	99	103	1	106	98	104	1	104	99	103	Très précoce	-6.9	-2	-	-	-	-	(+)	--	2.0		
CHAUSSY	2022 (FR)			3	96	100	97	3	97	99	96				1/2 tardif	3.6	9	+/-	+/-	(+/-)	+	+/-	++	0.4	jaune		
GALLOWAY	2023 (FR)					1	97	99	97	1	98	101	99	Précoce	-4.7	-9	(+/-)	(-)	(-)	+	--	+	-2.1				
GENY	2019 (FR)	5	108	97	105	6	108	96	104	5	108	96	104	Précoce	-3.5	-3	+	+/-	+/-	+	-	-	-3.3	léger. jaune			
KWS FORTICIUM	2022 (FR)	1	96	97	94	1	94	99	93	1	96	100	96	1/2 préc. À 1/2 tard.	-0.5	-5	(+)	(+/-)	(+/-)	+	-	+/-	-2.9				
KWS SHARKI	2016 (DE)	2	89	100	89	2	97	99	96	1	99	98	97	1/2 préc. À 1/2 tard.	0.2	10	+/-	+/-	+	(-)			1.5				
LENNOX	2012 (FR)	5	105	99	104	3	102	99	101	1	102	98	101	1/2 préc. À 1/2 tard.	1.9	-1	+	+/-	+/-	+	(++)		-1.7	crème			
SU TARRAFAL	2019 (DE)	2	107	99	106	2	105	100	106	1	103	100	104	1/2 précoce	-0.2	4	-	+/-	+/-	(+/-)	(++)		-0.3				
ENTERTAINER	2020 (HR)	1	103	96	100	2	99	99	98				1/2 préc. À 1/2 tard.	0.8	11	+/-	+/-	(+)	(+)			1.9					
GLAZ	2023 (FR)	2	110	96	107	2	106	97	104				1/2 tardif	3.3	-11	(-)	(-)	(-)	+	+/-	++	-3.8	léger. jaune				
GLENAN	2023 (FR)	2	102	95	97	2	104	95	99	1	103	97	100	1/2 préc. À 1/2 tard.	1.9	12	(+/-)	(+/-)	(+/-)	+/-	+/-	+/-	-2.7	léger. jaune			
KWS ETERNEL	2023 (FR)	3	106	94	100	3	105	95	99	3	108	94	101	1/2 précoce	-1.7	-5	+	+/-	(+)	+/-	++	+/-	-0.3	léger. jaune			
GWENN	2020 (FR)	4	113	90	103	5	111	91	101	4	106	91	96	1/2 préc. À 1/2 tard.	2.0	-4	+/-	+	+	+	+/-	++	-2.9	crème			
LD CAPE	2023 (FR)	1	111	90	100	1	111	89	99	1	111	88	99	1/2 précoce	-1.9	-12	(+)	(+)	(+/-)	+	+/-	+	-2.8	jaune			
LD CHAINE	2021 (FR)	3	109	90	99	2	108	91	99	2	106	92	98	1/2 précoce	-2.6	-5	+	+	(+)	+	+	+/-	-4.1	crème			
NOVIC	2023 (FR)	0	107	93	100	1	108	92	99	1	113	91	103	(Précoce)	-4.8	-8	(+)	(+/-)	(-)	-	+	-	-1.8	jaune			

En gras : les témoins

nb années : nombre d'années avec au moins 6 essais

Rendement et protéines : moyenne ajustée pluriannuelle exprimée en % de la moyenne des variétés présentes sur les 3 zones

QN grains : quantité d'azote absorbée dans les grains, moyenne ajustée pluriannuelle, exprimée en % de la moyenne des variétés présentes sur les 3 zones

Précocité à épiaison : moyenne ajustée pluriannuelle, écart à la moyenne, en jours

Hauteur : moyenne ajustée pluriannuelle, écart à la moyenne, en cm

Pouvoir couvrant aux stades fin tallage, 2 nœuds et épiaison : peu couvrant (-) à très couvrant (+)

Rouille jaune / Rouille brune : très sensible (--) à résistante (++)

Poids spécifique : moyenne ajustée pluriannuelle, écart à la moyenne, en kg/hl

Avis de l'Association Nationale de la Meunerie Française pour les Blés Biologiques

· VRM : Variétés Recommandées par la Meunerie - Semis 2023 (Récolte 2024)

- VRM : Variétés Recommandées par la Meunerie

- VO : Variétés en Observation

· BPMF : Blés Pour la Meunerie Française - Récolte 2023

p : blé panifiable

b : blés biscuitiers

QUALITES TECHNOLOGIQUES – TOUTES ZONES

Variétés	Zélény (en ml sur une plage comprise entre 10 et 12% de protéines)	W à 11% de protéines	P/L à 11% de protéines	Dureté	Classement ANMF	Commentaire
ADAMUS	En cours de référencement dans le réseau					
ALOISIUS	En cours de référencement dans le réseau					
APEXUS	26-35	165-210	1.7-3.6	-	VRM	Situé entre Renan et Gény pour la teneur en protéines, APEXUS présente une très bonne force boulangère, avec un W autour de 180 à 11% de protéines. Les pâtes sont tenaces à l'alvéographe conduisant à des valeurs de P/L très élevées. A l'essai de panification, les résultats sont intermédiaires entre Renan et Gény et globalement d'un bon niveau. Le profil de pâte est court, les volumes satisfaisants, la mie de couleur crème. APEXUS est reconnue VRM par l'ANMF en 2022.
ARAMEUS	En cours de référencement dans le réseau					
ARTIMUS	En cours de référencement dans le réseau					
CADLIMO	En cours de référencement dans le réseau					
CAMILLUS	En cours de référencement dans le réseau					
CASTADO	En cours de référencement dans le réseau					
CHAUSSEY		115-185	0.7-1.9	hard	-	Les W de CHAUSSEY augmentent rapidement avec la teneur en protéines, passant de très faibles à 10 % de protéines à élevés à 11,5 %. Ses P/L sont, quant à eux, assez élevées. Ses résultats au test de panification sont majoritairement bons. Ils peuvent parfois être pénalisés par des défauts de pain. Profil de pâte court au façonnage.
CHRISTOPH	24-34	157-241	0.5-1.6	-	VO	CHRISTOPH présente une très bonne force boulangère à l'alvéographe à 200 à 11% de protéines. Les pâtes ont un profil assez court au façonnage qui peut limiter le développement des pains à la cuisson. La variété est en observation sur la liste de la Meunerie en 2021.
EMOTION	27-36	107-157	1.0-2.6	-	-	EMOTION présente des caractéristiques technologiques insuffisantes pour une utilisation en meunerie. La force boulangère est faible autour de 120 à 11% de protéines. De nombreux défauts sont observés en panification, des pâtes collantes au pétrissage, beaucoup d'allongement et peu d'élasticité, des volumes faibles.
ENERGO	22-36	155-220	1.8-3.5		BPMF	ENERGO a un profil rhéologique assez tenace avec des pâtes courtes et des pressions très élevées. En conséquence la force boulangère W est élevée et les valeurs de P/L toujours supérieures à 1,0. Au test de panification, la pâte hydrate bien. Le lissage est assez lent, la pâte ne colle pas. Au façonnage elle est courte à très courte et en excès d'élasticité. Les pains ont un bel aspect, avec une belle section et de bons volumes.
ENTERTAINER	En cours de référencement dans le réseau					
GALLOWAY	En cours de référencement dans le réseau					
GENY	19-40	211-250	0.4-1.2	médium-hard	VRM	GENY présente un bon profil alvéographique, avec une force boulangère très élevée et des P/L équilibrés. La pâte hydrate moyennement au pétrissage et elle lisse peu mais ne colle pas. Au façonnage, elle manque légèrement d'allongement et est équilibrée en élasticité. La tenue à la mise au four est bonne. Les coups de lame et les volumes sont bons.
GLAZ		140-180	1.4-2.4	médium-hard	VO	GLAZ se caractérise par une force boulangère satisfaisante, proche de 160 à 11% de protéines mais des P/L élevés (2,0 en moyenne). Au test de panification, la pâte hydrate assez bien au pétrissage et présente un profil relativement équilibré au façonnage. Les pains se développent bien au four donnant ainsi un résultat final assez régulier et d'un bon niveau. Glaz est placée en Observation sur la liste de l'ANMF en 2023.
GLENAN		155-190	1.0-2.1	médium-hard	VO	Sur les 2 années d'essais, GLENAN a montré un bon profil technologique. La force boulangère est d'un bon niveau autour de 170 à 11% de protéines, les P/L se situant autour de 1,5. A l'essai de panification, la variété est régulière et d'un très bon niveau. Les pâtes hydratent bien au pétrissage, elles sont courtes au façonnage. Les pains présentent un bel aspect avec de bons volumes. A ce titre, Glenan est placée en Observation sur la liste de l'ANMF en 2023.

Variétés	Zélény (en ml sur une plage comprise entre 10 et 12% de protéines)	W à 11% de protéines	P/L à 11% de protéines	Dureté	Classement ANMF	Commentaire
GRANNOSOS	En cours de référencement dans le réseau					
GWENN	-	155-190	0.8-1.4	médium-hard	BPMF	GWENN affiche de très bons W à 11,5 % de protéines et des P/L au tour de 1. Au test de panification, les résultats varient en fonction de la teneur en protéines. Ils sont très bons au-dessus de 9,5 %. En-dessous de cette valeur, des défauts de pâte et de pain pénalisent la note totale de panification.
IZALCO CS	25-33	169-247	0.4-1.1	médium-hard	VRM	IZALCO CS révèle de très gros W avec de bons P/L. A l'essai de panification, la pâte lisse bien sans collant, elle est équilibrée à courte au façonnage, un peu élastique. La tenue à la mise au four est bonne. Sur les pains, les coups de lame peuvent être parfois insuffisants mais les volumes sont d'un excellent niveau.
KWS CONSTELLUM	En cours de référencement dans le réseau					
KWS ETERNEL		125-185	0.3-0.9	médium-hard	-	KWS ETERNEL est un blé extensible avec un bon profil alvéographique marqué par une force boulangère satisfaisante et des P/L bas. On retrouve la tendance extensible à l'essai de panification avec les défauts qui lui sont souvent associés, léger collant au pétrissage et manque d'élasticité conduisant à des résultats un peu irréguliers.
KWS FORTICIUM	En cours de référencement dans le réseau					
KWS SHARKI	En cours de référencement dans le réseau					
LD CAPE		100-135	0.2-0.6	médium-hard	-	Inscrite dans la catégorie Blé pour Autres Usages (BAU), LD CAPE confirme son profil à l'issue des essais post-inscription. La force boulangère est très faible, les P/L très bas. Au test de panification, la pâte n'hydrate pas, elle colle au pétrissage et relache à la mise au four. Les pains ne se développent pas.
LD CHAINE	-	155-200	0.7-2.0	médium-hard	VO	LD CHAINE doit dépasser 9,5% de protéines pour que son comportement soit acceptable tant à l'alvéographe qu'à l'essai de panification.
LENNOX	24-29	201-255	1,3-2,6	médium-hard	VRM	La force boulangère W de LENNOX est très élevée, à 225 à 11% de protéines. Elle est le résultat de pâtes courtes et tenaces, ce qui conduit à des niveaux de P/L élevés autour de 2,0 en moyenne. Au test de panification, la capacité d'hydratation est assez bonne. On note un léger manque de lissage mais pas de problème de collant. Au façonnage, la pâte se caractérise par un profil plutôt court et elle est bien élastique. La tenue à la mise au four est bonne. Le volume est moyen.
MOSSETTE	En cours de référencement dans le réseau					
NOVIC		110-170	0.4-1.2	médium-hard	-	NOVIC affiche des W moyens autour de 140 à 11% de protéines et des P/L très équilibrés. Au test de panification la pâte hydrate peu et présente un peu de collant au pétrissage. Equilibrées en allongement, les pâtes sont peu élastiques au façonnage. Les pains peuvent manquer de développement dans certains cas. L'ensemble est donc très variable.
RENAN	En cours de référencement dans le réseau					
SU TARRAFAL	En cours de référencement dans le réseau					
TOGANO	30-37	205-270	1.7-2.4		VRM	TOGANO présente un très haut niveau de W. Les pâtes sont tenaces mais avec des G assez équilibrés. En conséquence, les P/L sont élevés. Au pétrissage, la capacité d'hydratation est moyenne, la pâte ne colle pas. Au façonnage, les pâtes sont courtes à très courtes et plutôt équilibrées en terme d'élasticité. La tenue à la mise au four est bonne, sans collant. Les pains présentent une belle section et les volumes sont d'un bon niveau mais l'aspect du produit est pénalisé par un manque d'ouverture des coups de lame systématique.
WENDELIN	24-38	144-177	1.7-2.7	-	VO	WENDELIN présente un profil assez équilibré avec une force boulangère satisfaisante à 160 à 11% de protéines et un comportement sans défauts majeurs en panification. Les caractéristiques des pâtes sont très bonnes, les pains manquent un peu de développement. WENDELIN est en observation sur la liste de la Meunerie en 2021.

Variétés de Blé dur

La demande de blé dur français en agriculture biologique (AB) augmente fortement. En effet, aujourd'hui la majorité du blé dur en AB transformé en France est importée mais la demande s'oriente de plus en plus vers des produits en AB locaux et à minima français. Les volumes sont aujourd'hui en développement en France (autour de 38 000 t collectés en 2023) et le Sud-Ouest est la région qui concentre le plus de surfaces.

Conduire du blé dur en AB 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 sont les principaux critères d'importance pour la filière). Certaines solutions existent et d'autres sont en cours d'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'AB soit très peu développée, certaines variétés permettent de répondre en partie aux enjeux de la filière. Vous trouverez ci-après les résultats du réseau Expebio pour le blé dur.

Coordonné et animé par ARVALIS, l'ITAB et Chambres d'agriculture France, le réseau de post-inscription Expebio rassemble de nombreux partenaires en France et en Belgique – expérimentateurs, obtenteurs, distributeurs, organismes de développement, instituts... – qui souhaitent collaborer pour évaluer des variétés de céréales à paille en AB. Les synthèses sont réalisées par ARVALIS et l'ITAB.

Le blé dur est passé sous le statut hors dérogation en janvier 2023. Cela signifie que l'agriculteur est dans l'obligation d'utiliser des semences issues de l'agriculture biologique. La disponibilité en semences bio des variétés est accessible sur le site : www.semences-biologiques.org

LE RESEAU EXPEBIO

L'objectif : tester des nouveautés

Ce réseau a pour objectif l'évaluation de variétés de blé dur, afin d'apprécier leur comportement agronomique, en multi-local, en agriculture biologique. Celles-ci ont pu être sélectionnées à la base pour l'agriculture conventionnelle ou l'agriculture biologique, elles peuvent être d'origine française ou étrangère. Le principe est de tester l'adaptation de variétés qui, a priori, pourraient être intéressantes en AB dans les conditions françaises.

Les résultats acquis permettent d'asseoir les recommandations à formuler localement.

Les variétés sont en général testées deux années de suite, puis laissent leur place à de nouvelles candidates. Autrement dit, **ce n'est pas parce qu'une variété n'est pas évaluée l'année en cours dans le réseau qu'elle n'est pas intéressante pour l'AB.**

Le fonctionnement du réseau

Les essais de comparaison de variétés de blé dur sont menés par de multiples partenaires, en conditions AB, dans la très grande majorité des cas chez des agriculteurs certifiés en AB.

Des tronc communs sont définis collectivement avec les expérimentateurs et les acteurs de la filière, ce qui permet le regroupement des résultats et leur analyse, en annuel et pluriannuel, à l'échelle de la France entière (des essais Belges sont également menés, ce référer à la synthèse nationale Expébio sur le site de l'ITAB pour consulter leurs résultats).

Les synthèses sont réalisées en collaboration par ARVALIS et l'ITAB, sur la base des résultats mis à disposition par les partenaires réalisateurs des essais.

RESULTATS BLE DUR

Les résultats présentés ci-après concernent **5 essais réalisés en France**.

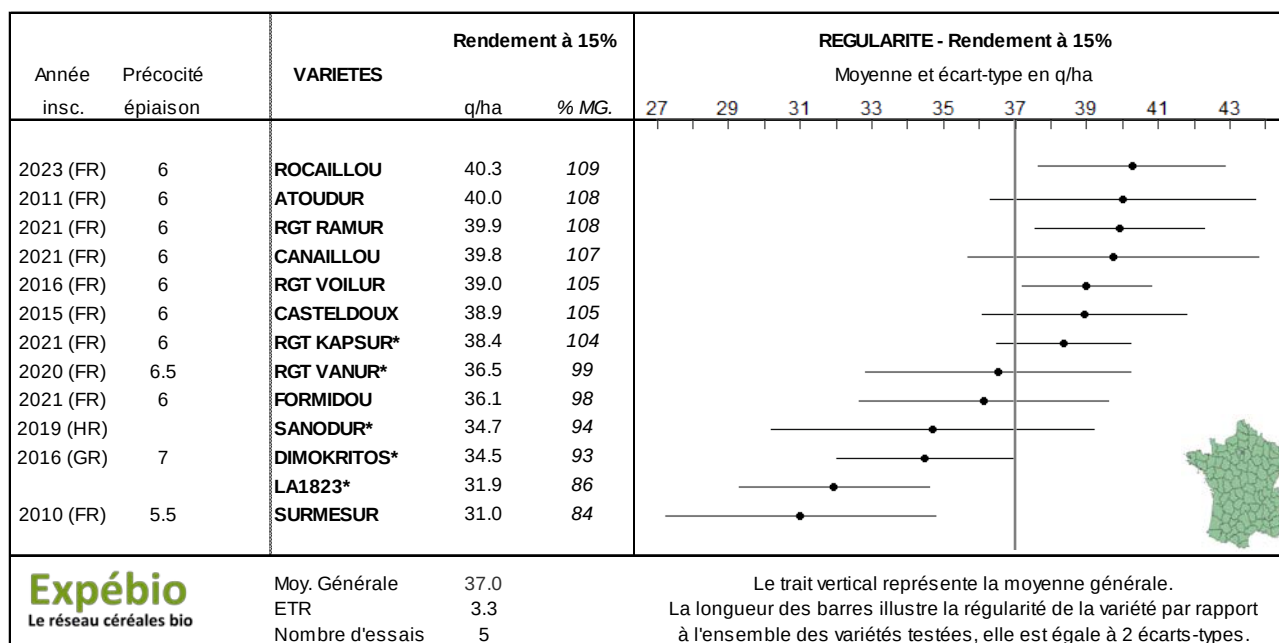
Les essais 2023

Dpt	Commune	Organisme(s)	Remarques
4	DAUPHIN	ARVALIS	Notation criocères (Iema) explique 16% du RDT et 26% de l'IGE. Les variétés les plus touchées ont des PMG plus faibles. L'essai est cependant peu interactif dans le regroupement et le classement variétal est cohérent. R² RDT/Prot 0.34.
11	MONTFERRAND	ARVALIS / L'ISLE AUX GRAINS	Date épiaison explique 13% du RDT et 36% de l'IGE en faveur des tardives. Notations septoriose expliquent 29% du RDT et la contre-performance d'ATOUDUR et CASTELDOUX. Notation JNO décorrélée de la précocité explique 22% du RDT (impact sur le nombre de grain/m ²) et 15% de l'IGE. R² RDT/Prot 0.63.
13	ARLES	ARVALIS	Densité épis explique 35% du RDT. Notation rouille brune explique 11% du RDT. Densité de plantes explique 35% de l'IGE. R² RDT/Prot 0.29.
41	MER	ARVALIS	Date épiaison explique 19% du RDT et 81% de l'IGE en faveur des précoces (ATOUDUR, RGT VANUR...), et pénalisant les plus tardives (SURMESUR, FORMIDOU, RGT KAPSUR). Notations rouille jaune expliquent 49% du RDT et 24% de l'IGE, pénalisant les variétés les plus sensibles comme SURMESUR. R² RDT/Prot 0.36.
89	ARCES-DILO	COCEBI	Contre-performance de CANAILLOU et ROCAILLOU non expliquée. R² RDT/Prot 0.07... mais classement variétal sur la protéines cohérent. Effet petit potentiel de RDT ?

Rendements

Résultats de la récolte 2023

Résultats de la récolte 2023 – France entière



* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif

5 - Tardif

5,5 - ½ tardif

6 - ½ tardif à ½ précoce

6,5 - ½ précoce

7 - Précoce

7,5 - Très précoce

Rendements par essai en q/ha – Récolte 2023

Commune :	ARLES	MER	DAUPHIN	MONTFERRAND	ARCES-DILO	MOY. q/ha
Département :	13	41	4	11	89	
Organisme :	ARVALIS	ARVALIS	ARVALIS	ARVALIS / L'ISLE AUX GRAINS	COCEBI	
Date de semis :	18/11/2022	25/11/2022	19/11/2022	14/11/2022	28/10/2022	
Type de sol :	SABLES LIMONEUX SUR CALCAIRE	LIMON ARGILEUX	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	GROIE MOYENNE	LIMON SABLEUX	
Prof. exploitable racines (cm) :	120		120	80	90	
Nature du précédent :	BLÉ TENDRE	POIS CHICHE	LUZERNE	SOJA	BLÉ TENDRE	
ROCAILLOU	52.0	63.7	29.1	40.3	16.3	40.3
ATOUDUR	50.6	68.2	28.5	33.8	18.8	40.0
RGT RAMUR	46.9	64.8	30.0	38.7	19.1	39.9
CANAILLOU	55.4	64.3	22.1	40.3	16.6	39.8
RGT VOILUR	45.9	63.3	27.3	38.0	20.5	39.0
CASTELDOUX	51.3	63.1	28.1	34.2	18.1	38.9
RGT KAPSUR *	46.7	60.8	27.2	38.4		(38.4)
RGT VANUR *	47.3	65.2	18.9	34.4		(36.5)
FORMIDOU	45.8	55.8	20.4	39.9	18.7	36.1
SANODUR *	40.2		18.2	39.7	16.5	(34.7)
DIMOKRITOS *	44.6		19.0	32.2	18.1	(34.5)
LA1823 *	42.5	59.1	15.2	30.7		(31.9)
SURMESUR	38.8	49.4	21.0	32.5	13.3	31.0
Moy. générale :	46.7	61.1	23.5	36.4	17.3	37.0
Ecart type résiduel essai :	3.0	2.6	1.8	2.3	2.1	3.3

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements par essai en % de la moyenne – Récolte 2023

Commune :	ARLES	MER	DAUPHIN	MONTFERRAND	ARCES-DILO	MOY. % M.G.
Département :	13	41	4	11	89	
Organisme :	ARVALIS	ARVALIS	ARVALIS	ARVALIS / L'ISLE AUX GRAINS	COCEBI	
Date de semis :	18/11/2022	25/11/2022	19/11/2022	14/11/2022	28/10/2022	
Type de sol :	SABLES LIMONEUX SUR CALCAIRE	LIMON ARGILEUX	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	GROIE MOYENNE	LIMON SABLEUX	
Prof. exploitable racines (cm) :	120		120	80	90	
Nature du précédent :	BLÉ TENDRE	POIS CHICHE	LUZERNE	SOJA	BLÉ TENDRE	
ROCAILLOU	111.2	104.2	123.8	110.6	94.6	109
ATOUDUR	108.3	111.6	121.3	92.9	109.1	108
RGT RAMUR	100.4	106.1	127.7	106.4	110.8	108
CANAILLOU	118.6	105.2	94.0	110.8	96.1	107
RGT VOILUR	98.1	103.7	116.1	104.4	118.6	105
CASTELDOUX	109.7	103.2	119.5	93.9	104.8	105
RGT KAPSUR *	99.8	99.6	115.8	105.6		(104)
RGT VANUR *	101.3	106.6	80.4	94.6		(99)
FORMIDOU	97.9	91.4	87.0	109.5	108.5	98
SANODUR *	86.0		77.6	109.2	95.6	(94)
DIMOKRITOS *	95.4		80.7	88.4	104.9	(93)
LA1823 *	90.9	96.8	64.6	84.4		(86)
SURMESUR	82.9	80.9	89.5	89.3	77.3	84
Moy. générale :	46.7	61.1	23.5	36.4	17.3	37.0
Ecart type résiduel essai :	3.0	2.6	1.8	2.3	2.1	3.3

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements pluriannuels national

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les rendements sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription

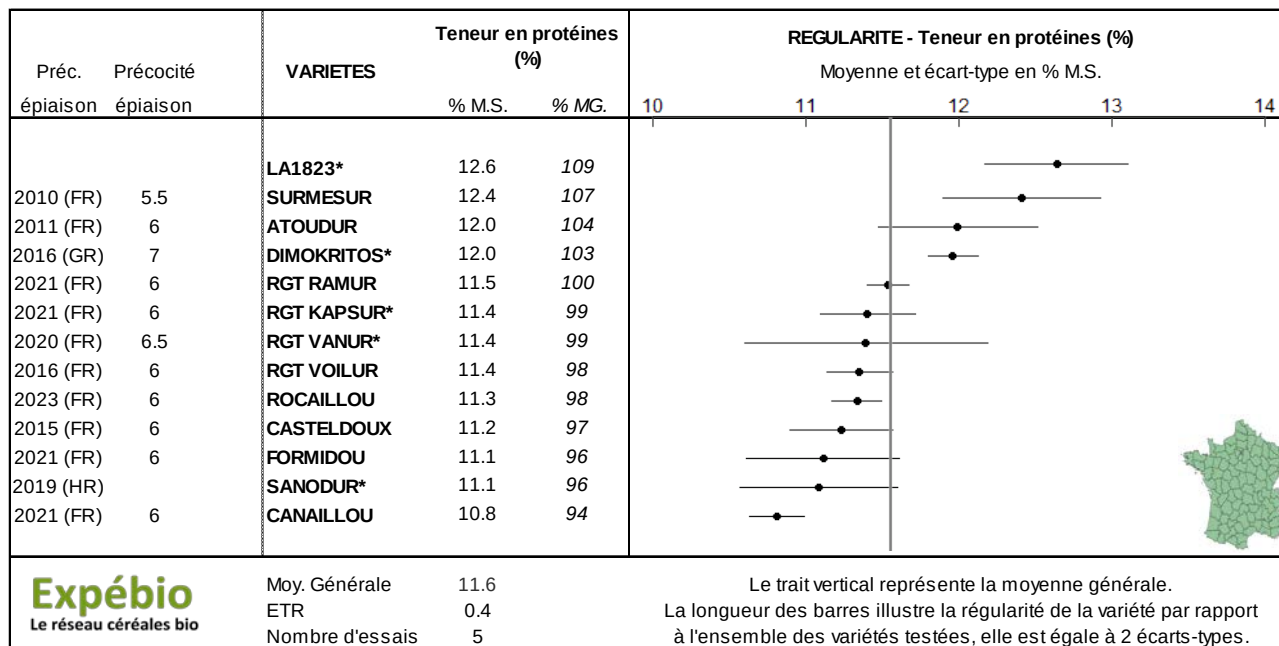


Sources des données : Expébio (post-inscription), CTPS/ GEVES (inscription)

Teneurs en protéines

Résultats de la récolte 2023

Résultats de la récolte 2023 – France entière



* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif

5 - Tardif

5,5 - ½ tardif

6 - ½ tardif à ½ précoce

6,5 - ½ précoce

7 - Précoce

7,5 - Très précoce

Teneur en protéines par essai en % de matière sèche – Récolte 2023

Commune :	ARLES	MER	DAUPHIN	MONTFERRAND	ARCES-DILO	MOY. %M.S.
Département :	13	41	4	11	89	
Organisme :	ARVALIS	ARVALIS	ARVALIS	ARVALIS / L'ISLE AUX GRAINS	COCEBI	
Date de semis :	18/11/2022	25/11/2022	19/11/2022	14/11/2022	28/10/2022	
Type de sol :	SABLES LIMONEUX SUR CALCAIRE	LIMON ARGILEUX	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	GROIE MOYENNE	LIMON SABLEUX	
Prof. exploitable racines (cm) :	120		120	80	90	
Nature du précédent :	BLÉ TENDRE	POIS CHICHE	LUZERNE	SOJA	BLÉ TENDRE	
LA1823 *	9.2	12.7	17.1	12.6		(12.6)
SURMESUR	9.0	12.5	16.8	11.7	12.1	12.4
ATOUDUR	8.4	11.7	17.9	11.6	10.4	12.0
DIMOKRITOS *	8.4		17.2	11.6	10.8	(12.0)
RGT RAMUR	8.0	11.5	16.5	11.2	10.5	11.5
RGT KAPSUR *	8.2	11.5	16.1	10.8		(11.4)
RGT VANUR *	7.3	10.6	17.4	11.3		(11.4)
RGT VOILUR	7.8	11.1	16.7	10.6	10.6	11.4
ROCAILLOU	8.0	10.9	16.6	10.9	10.2	11.3
CASTELDOUX	8.0	11.0	15.8	10.8	10.6	11.2
FORMIDOU	8.0	11.3	16.6	10.2	9.4	11.1
SANODUR *	7.9		16.1	9.9	10.6	(11.1)
CANAILLOU	7.5	10.7	15.8	10.5	9.6	10.8
Moy. générale :	8.1	11.4	16.7	11.1	10.5	11.6

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

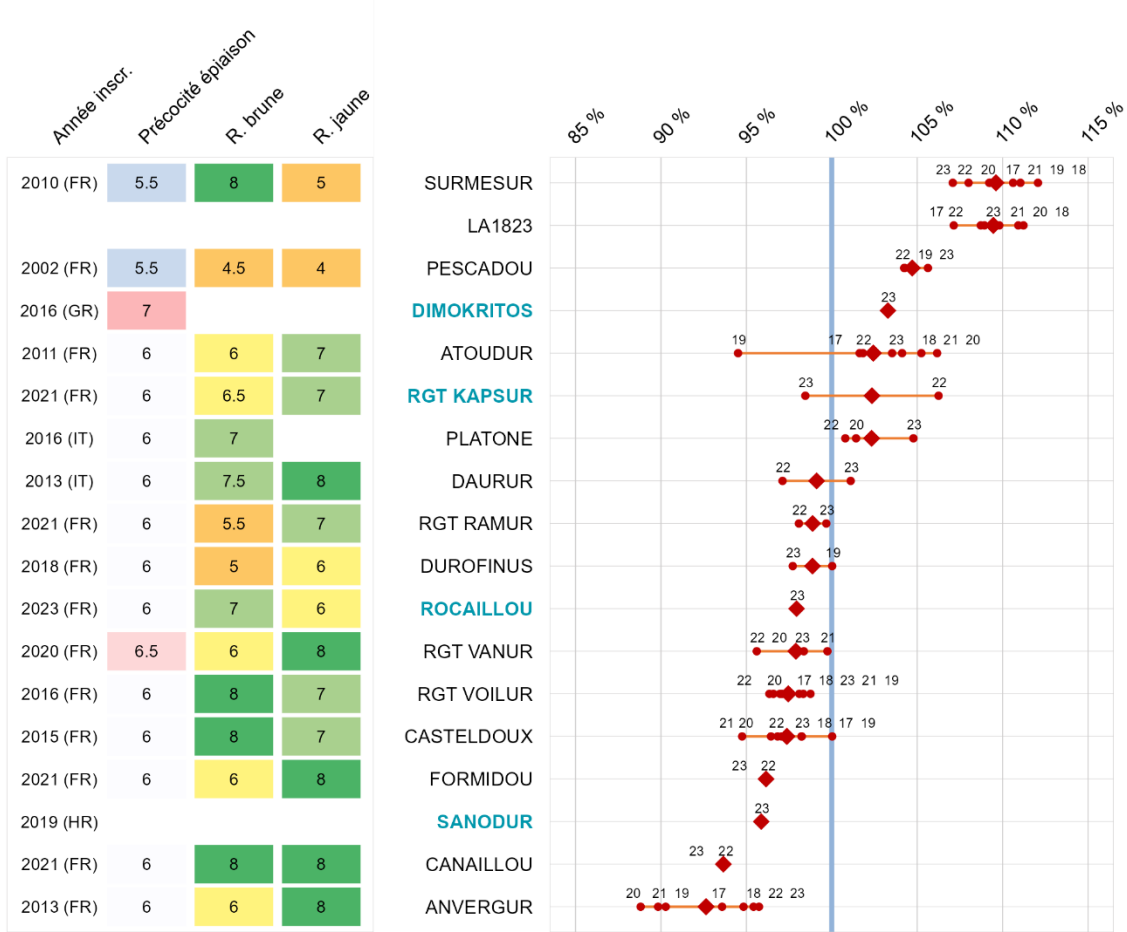
Teneur en protéines par essai en % de la moyenne générale – Récolte 2023

Commune :	ARLES	MER	DAUPHIN	MONTFERRAND	ARCES-DILO	MOY. %M.G.
Département :	13	41	4	11	89	
Organisme :	ARVALIS	ARVALIS	ARVALIS	ARVALIS / L'ISLE AUX GRAINS	COCEBI	
Date de semis :	18/11/2022	25/11/2022	19/11/2022	14/11/2022	28/10/2022	
Type de sol :	SABLES LIMONEUX SUR CALCAIRE	LIMON ARGILEUX	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	GROIE MOYENNE	LIMON SABLEUX	
Prof. exploitable racines (cm) :	120		120	80	90	
Nature du précédent :	BLÉ TENDRE	POIS CHICHE	LUZERNE	SOJA	BLÉ TENDRE	
LA1823 *	113	111	103	114		(109)
SURMESUR	111	110	101	106	114	107
ATOUDUR	103	102	107	105	99	104
DIMOKRITOS *	103		103	105	102	(103)
RGT RAMUR	98	101	99	101	100	100
RGT KAPSUR *	101	101	97	98		(99)
RGT VANUR *	90	93	104	102		(99)
RGT VOILUR	96	97	100	96	100	98
ROCAILLOU	98	96	100	99	97	98
CASTELDOUX	98	96	95	98	100	97
FORMIDOU	98	99	100	92	89	96
SANODUR *	97		97	90	101	(96)
CANAILLOU	92	94	95	95	91	94
Moy. générale :	8.1	11.4	16.7	11.1	10.5	11.6

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines pluriannuelles

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les teneurs en protéines sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription



Sources des données : Expébio (post-inscription), CTPS/ GEVES (inscription)

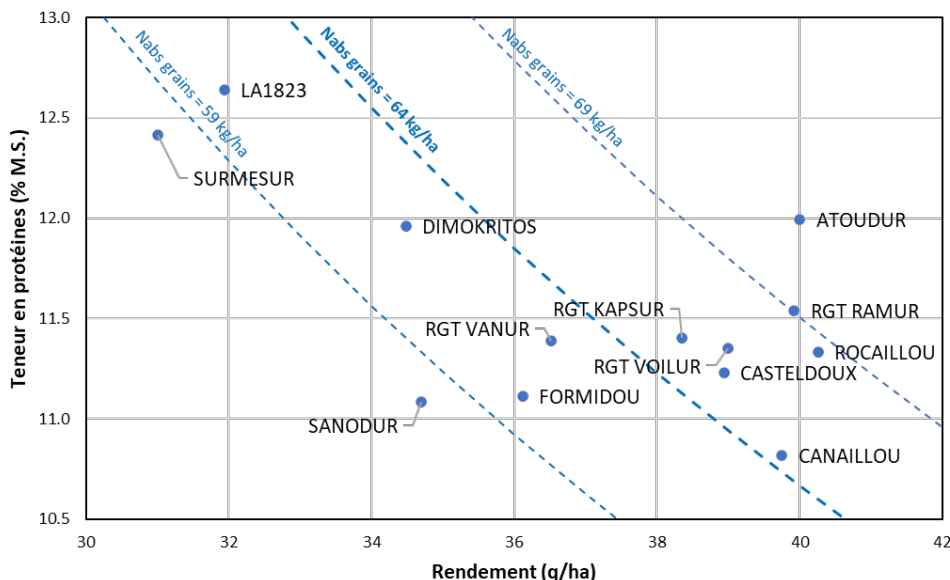
Relation rendement / teneur en protéines

Il existe une diversité de comportement des variétés de blé dur s'agissant 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. Très peu de variétés sont supérieures au seuil de 12% de teneur en protéines, objectif recherché pour ce critère.

Relation Rendement / Teneur en protéines – Récolte 2023

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement
5 essais Blé dur d'hiver BIO - France 2023

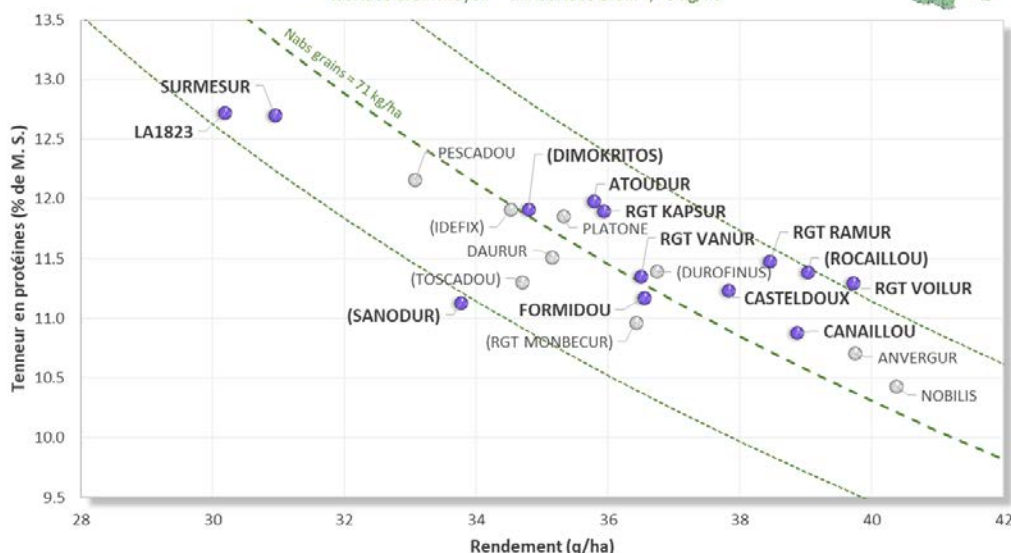


Relation Rendement / Teneur en protéines - Pluriannuel

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement
Essais blé dur BIO - France 2017-2023

Variétés présentes dans au moins 3 essais
--- IsoNabs Grain moyen IsoNabs Grain +/- 5 kg/ha



() : 1 seule année d'essais, positionnement à confirmer

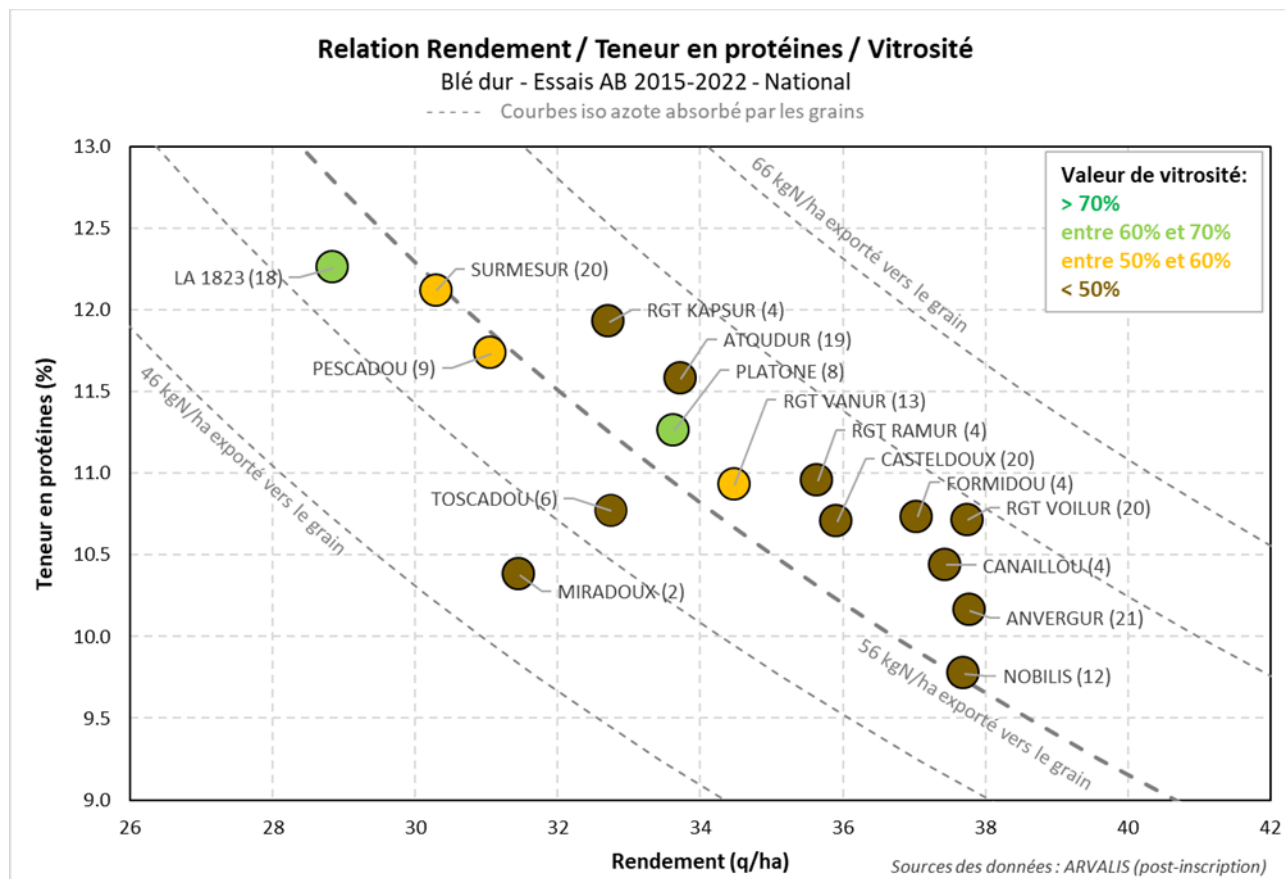
Sources des données : Expébio (post-inscription), CTPS/GEVES (inscription)

● Variétés présentes dans les essais 2023

Relation rendement / teneur en protéines / mitadin

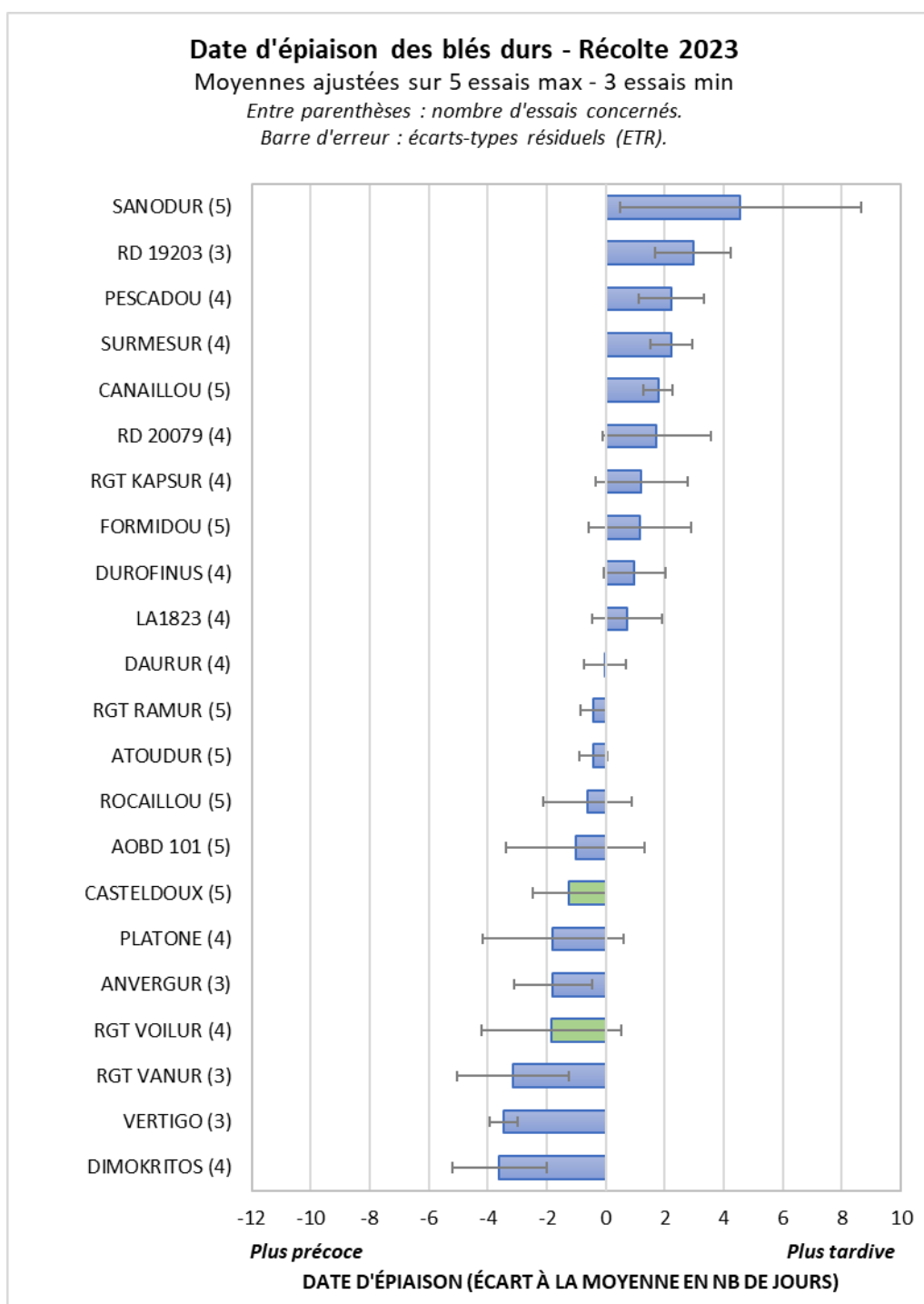
En pluriannuel et en ajoutant le taux de mitadin, les différences s'ajustent (l'année de récolte 2023 n'est pas encore représentée). Ici le mitadin est représenté sous la forme vitrosité qui est l'inverse du mitadin : un taux de mitadin de 80% correspond à une vitrosité de 20% (couleur marron foncé sur le graph ci-dessous).

Relation Rendement / Teneur en protéines / Mitadin – Pluriannuel

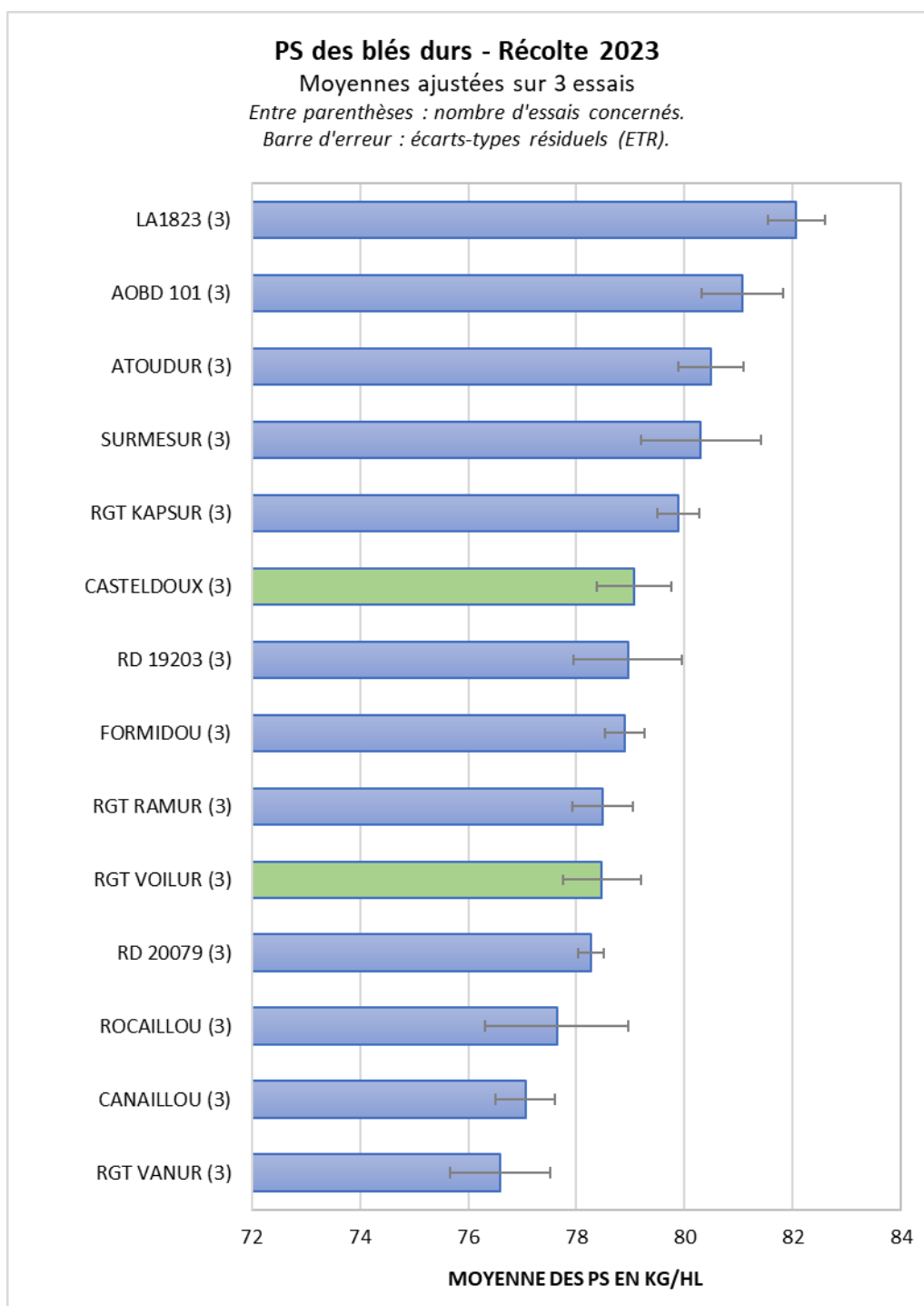


Autres observations agronomiques

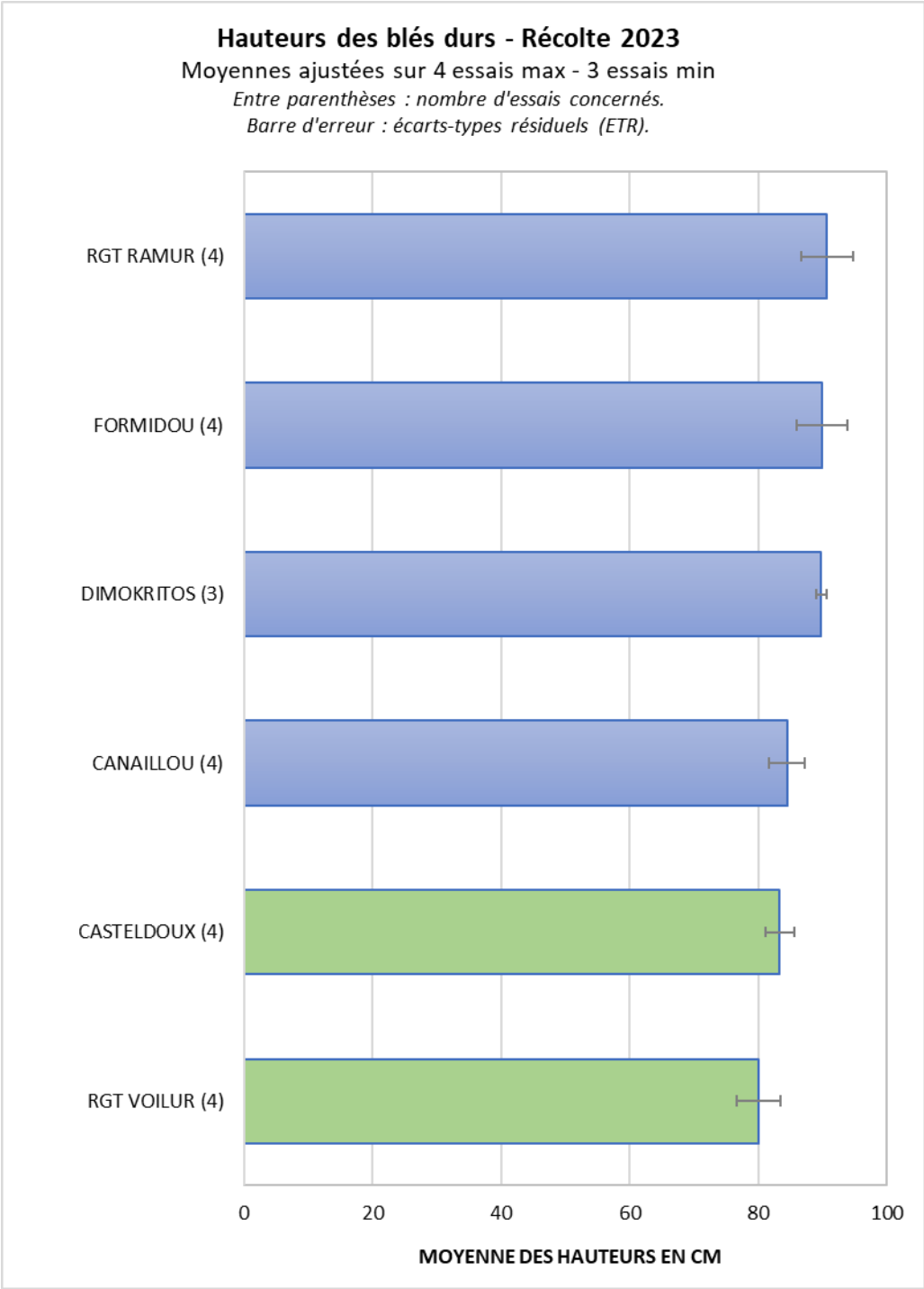
Date d'épiaison – Récolte 2023



Poids spécifiques – Récolte 2023



Hauteur (en cm) – Récolte 2023



Variétés d'Orge d'hiver

Ce chapitre aide à choisir ou recommander les variétés d'orge d'hiver adaptées à une conduite en AB. Issus d'essais fédérés dans le réseau de post-inscription Expébio, les résultats des récoltes 2022 et 2023 sont regroupés.

Coordonné et animé par ARVALIS, l'ITAB et Chambres d'agriculture France, le réseau Expébio rassemble de nombreux partenaires en France et en Belgique – expérimentateurs, obtenteurs, distributeurs, organismes de développement, instituts... – qui souhaitent collaborer pour évaluer des variétés de céréales à paille en AB. Les synthèses sont réalisées par ARVALIS et l'ITAB.

L'orge d'hiver est classée hors dérogation. Cela signifie que l'agriculteur est dans l'obligation d'utiliser des semences issues de l'agriculture biologique. La disponibilité en semences bio des variétés est accessible sur le site : www.semences-biologiques.org

LE RESEAU EXPEBIO

Le fonctionnement du réseau

Les essais de comparaison de variétés d'orge d'hiver sont menés par différents partenaires, en conditions AB, dans la très grande majorité des cas chez des agriculteurs certifiés en AB.

Des troncs communs sont définis collectivement avec les expérimentateurs et les acteurs de la filière, ce qui permet le regroupement des résultats annuels et leur analyse à l'échelle de la France entière (plus Belgique le cas échéant).

Les synthèses sont réalisées en collaboration par ARVALIS et l'ITAB, sur la base des résultats mis à disposition par les partenaires réalisateurs des essais.

RESULTATS ORGE D'HIVER

Les résultats présentés ci-après concernent 8 **essais** (sur 9 essais au total) réalisés en 2022 et 2023.

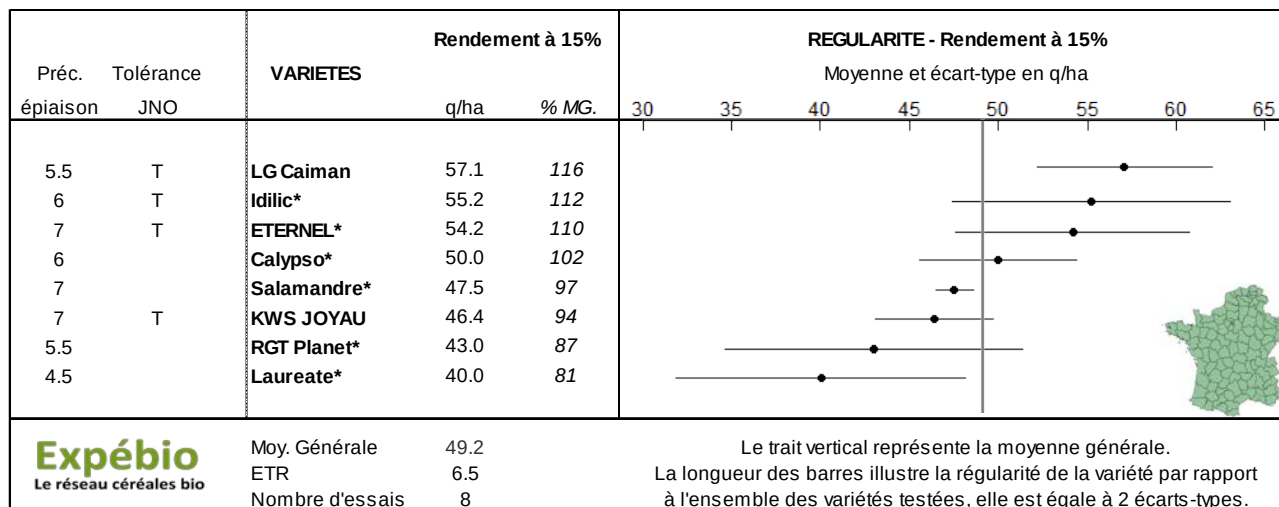
Les essais 2022 et 2023

Année	Dpt	Commune	Organisme(s)	Remarques
2022	4	MANE	ARVALIS	La densité épis explique 37% du RDT. R² RDT/Prot 0.62
2022	32	AUCH	CREABIO	Date épiaison explique 22% du RDT en faveur des précoces. Les orges de printemps (RGT Planet et Lauréate) ont été avantagées par le nombre de grains/m ² élevé dans cet essai par rapport aux orges d'hiver. R² RDT/Prot 0.83.
2022	38	SAINT-BARTHELEMY	OXYANE	La date d'épiaison explique 41% du RDT et 82% de l'IGE en faveur des tardives. KWS JOYAU, Salamandre et ETERNEL sont les plus pénalisées (réduction de leurs densités d'épis ?). R² RDT/Prot 0.22.
2022	59	AUCHY-LEZ-ORCHIES	LEMAIRE DEFFONTAINES	Cotation rouille naine explique 87% de l'IGE et expliquera la "contre-performance" d'ETERNEL dans cet essai => présence de cette maladie dans l'essai ? R² RDT/Prot 0.59
2023	11	CARCASSONNE	BIOCIVAM DE L'AUDE	Abandonné.
2023	32	AUCH	CREABIO	Densité plantes et densité épis expliquent respectivement 49% et 22% du RDT, mais pas l'IGE. R² RDT/Prot 0.45.
2023	38	THODURE	OXYANE	Cotation verse explique 57% de l'IGE, Idilic est la plus pénalisée. R² RDT/Prot 0.00.
2023	Belgique	CHIEVRES	CARAH	RGT Planet et Lauréate (orge de printemps) pénalisées par la rhynchosporiose, notation expliquant 67% de l'IGE. R² RDT/Prot 0.11.
2023	Belgique	HORION-HOZEMONT	CPL-VEGEMAR	Densité de plantes explique l'IGE pour Calypso (plus faible densité que les autres). Les notations maladies expliquent le RDT et l'IGE des 2 orges de printemps : rhynchosporiose et helminthosporiose pour RGT Planet, rhynchosporiose et rouille naine pour Laureate.

Rendements orge d'hiver

Résultats de la récolte 2022 et 2023

Résultats de la récolte 2023 – France entière



* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif

5 - Tardif

5,5 - ½ tardif

6 - ½ tardif à ½ précoce

6,5 - ½ précoce

7 - Précoce

7,5 - Très précoce

Rendements par essai en q/ha – Récolte 2022 et 2023

Commune :	CHIEVRES (BELGIQUE)	HORION- HOZEMONT (BELGIQUE)	THODURE	AUCH	AUCH	SAINT- BARTHELEMY	MANE	AUCHY-LEZ- ORCHIES	MOY. q/ha
Département :	99	99	38	32	32	38	4	59	
Organisme :	CARAH	CPL-VÉGÉMAR	OXYANE	CREABIO	CREABIO	OXYANE	ARVALIS	LEMAIRE DEFFONTAINES	
Date de semis :	27/10/2022	10/11/2022	14/11/2022	22/11/2021	12/12/2022	12/11/2021	09/11/2021	10/11/2021	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON BATTANT SAIN	ARGILO-CALC SUP/CALC DUR FISSURÉ	ARGILO-CALC SUP/CALC DUR FISSURÉ	LIMON BATTANT SAIN	MARAI CALCAIRE	LIMON BATTANT SAIN	
Prof. exploitable racines (cm) :		200	150	90	90	150	150	150	
Nature du précédent :	LUZERNE	HARICOTS	TOURNESOL	BLÉ TENDRE	SOJA	TOURNESOL	SAINFOIN	POMMES DE TERRE	
LG Caiman	74.1	96.0	52.7	25.6	34.0	79.4	42.6	52.5	57.1
Idilic *	78.7	96.3	43.4	22.8	32.4	73.3		52.9	(55.2)
ETERNEL *	76.4	91.4	48.4			64.7		46.0	(54.2)
Calypso *	59.1	77.0	51.3	22.4		67.6	39.7	50.1	(50.0)
Salamandre *	58.4	82.7	47.1	22.3		62.1			(47.5)
KWS JOYAU	63.1	86.3	41.7	21.4	26.5	58.6	33.0	40.6	46.4
RGT Planet *	40.0	75.4	47.7	25.8	29.7		27.9		(43.0)
Laureate *	38.8	70.2	44.4	20.1	31.0		24.0		(40.0)
Moy. générale :	60.9	83.9	47.1	24.0	31.9	64.8	35.6	45.1	49.2
Ecart type résiduel essai :	4.1	6.5	4.5	2.5	3.4	3.5	3.3	3.1	6.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

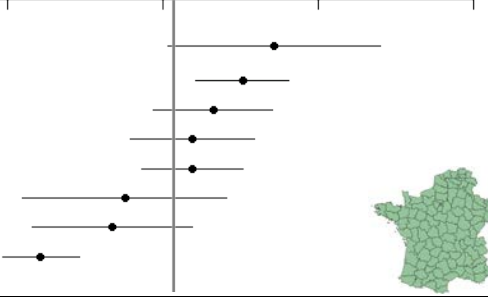
Rendements par essai en % de la moyenne – Récolte 2022 et 2023

Commune :	CHIEVRES (BELGIQUE)	HORION- HOZEMONT (BELGIQUE)	THODURE	AUCH	AUCH	SAINT- BARTHELEMY	MANE	AUCHY-LEZ- ORCHIES	MOY. %M.G.
Département :	99	99	38	32	32	38	4	59	
Organisme :	CARAH	CPL-VÉGÉMAR	OXYANE	CREABIO	CREABIO	OXYANE	ARVALIS	LEMAIRE DEFFONTAINES	
Date de semis :	27/10/2022	10/11/2022	14/11/2022	22/11/2021	12/12/2022	12/11/2021	09/11/2021	10/11/2021	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON BATTANT SAIN	ARGILO-CALC SUP/CALC DUR FISSURÉ	ARGILO-CALC SUP/CALC DUR FISSURÉ	LIMON BATTANT SAIN	MARAI CALCAIRE	LIMON BATTANT SAIN	
Prof. exploitable racines (cm) :		200	150	90	90	150	150	150	
Nature du précédent :	LUZERNE	HARICOTS	TOURNESOL	BLÉ TENDRE	SOJA	TOURNESOL	SAINFOIN	POMMES DE TERRE	
LG Caiman	122	114	112	107	106	122	120	116	
Idilic *	129	115	92	95	101	113		117	
ETERNEL *	125	109	103			100		102	
Calypso *	97	92	109	93		104	112	111	
Salamandre *	96	98	100	93		96			
KWS JOYAU	104	103	89	89	83	90	93	90	
RGT Planet *	66	90	101	108	93		78		
Laureate *	64	84	94	84	97		67		
Moy. générale :	60.9	83.9	47.1	24.0	31.9	64.8	35.6	45.1	49.2
Ecart type résiduel essai :	4.1	6.5	4.5	2.5	3.4	3.5	3.3	3.1	6.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines

Résultats de la récolte 2022 et 2023

Préc. épiaison	Tolérance JNO	VARIETES	Teneur en protéines (%)		REGULARITE - Teneur en protéines (%)				
			% M.S.	% MG.	Moyenne et écart-type en % M.S.				
					8	9	10	11	12
7	T	KWS JOYAU	10.7	106					
7	T	ETERNEL*	10.5	104					
6		Calypso*	10.3	102					
7		Salamandre*	10.2	101					
6	T	Idilic*	10.2	101					
4.5		Laureate*	9.8	97					
5.5		RGT Planet*	9.7	96					
5.5	T	LG Caiman	9.2	92					
Expébio Le réseau céréales bio		Moy. Générale	10.1		Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.				
		ETR	0.5						
		Nombre d'essais	7						

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif

5 - Tardif

5,5 - ½ tardif

6 - ½ tardif à ½ précoce

6,5 - ½ précoce

7 - Précoce

7,5 - Très précoce

Teneur en protéines par essai en % de matière sèche – Récolte 2022 et 2023

Commune :	CHIEVRES (BELGIQUE)	THODURE	AUCH	AUCH	SAINT- BARTHELEMY	MANE	AUCHY-LEZ- ORCHIES	MOY. %M.S.
Département :	99	38	32	32	38	4	59	
Organisme :	CARAH	OXYANE	CREABIO	CREABIO	OXYANE	ARVALIS	LEMAIRE DEFFONTAINES	
Date de semis :	27/10/2022	14/11/2022	22/11/2021	12/12/2022	12/11/2021	09/11/2021	10/11/2021	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	LIMON BATTANT SAIN	ARGILO-CALC SUP/CALC DUR FISSURÉ	ARGILO-CALC SUP/CALC DUR FISSURÉ	LIMON BATTANT SAIN	MARAI CALCAIRE	LIMON BATTANT SAIN	
Prof. exploitable racines (cm) :		150	90	90	150	150	150	
Nature du précédent :	LUZERNE	TOURNESOL	BLÉ TENDRE	SOJA	TOURNESOL	SAINFOIN	POMMES DE TERRE	
KWS JOYAU	10.4	12.5	8.8	9.6	10.0	14.6	9.2	10.7
ETERNEL *	10.5	11.2			9.6		9.1	(10.5)
Calypso *	11.1	11.0	8.9		9.5	13.6	8.8	(10.3)
Salamandre *	11.0	10.1	8.9		9.4			(10.2)
Idilic *	10.3	10.2	9.0	9.6	9.8		8.3	(10.2)
Laureate *	10.4	9.3	8.9	8.3		14.2		(9.8)
RGT Planet *	10.1	9.5	7.8	8.8		14.3		(9.7)
LG Caiman	9.2	9.6	8.2	8.5	8.4	12.8	7.8	9.2
Moy. générale :	10.4	10.4	8.7	9.1	9.3	14.0	8.6	10.1
Ecart type résiduel essai :	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4		0.3	0.5

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneur en protéines par essai en % de la moyenne générale – Récolte 2022 et 2023

Commune :	CHIEVRES (BELGIQUE)	THODURE	AUCH	AUCH	SAINT- BARTHELEMY	MANE	AUCHY-LEZ- ORCHIES	MOY. % M.G.
Département :	99	38	32	32	38	4	59	
Organisme :	CARAH	OXYANE	CREABIO	CREABIO	OXYANE	ARVALIS	LEMAIRE DEFFONTAINES	
Date de semis :	27/10/2022	14/11/2022	22/11/2021	12/12/2022	12/11/2021	09/11/2021	10/11/2021	
Type de sol :	ALLUVIONS LIMONEUSES PROFONDES	LIMON BATTANT SAIN	ARGILO-CALC SUP/CALC DUR FISSURÉ	ARGILO-CALC SUP/CALC DUR FISSURÉ	LIMON BATTANT SAIN	MARAI CALCAIRE	LIMON BATTANT SAIN	
Prof. exploitable racines (cm) :		150	90	90	150	150	150	
Nature du précédent :	LUZERNE	TOURNESOL	BLÉ TENDRE	SOJA	TOURNESOL	SAINFOIN	POMMES DE TERRE	
KWS JOYAU	100	120	101	105	107	104	108	106
ETERNEL *	101	108			103		106	(104)
Calypso *	107	106	102		102	97	103	(102)
Salamandre *	106	97	102		101			(101)
Idilic *	99	98	103	105	105		97	(101)
Laureate *	100	89	102	90		102		(97)
RGT Planet *	98	91	90	97		102		(96)
LG Caiman	89	92	94	93	90	92	92	92
Moy. générale :	10.4	10.4	8.7	9.1	9.3	14.0	8.6	10.1
Ecart type résiduel essai :	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4		0.3	0.5

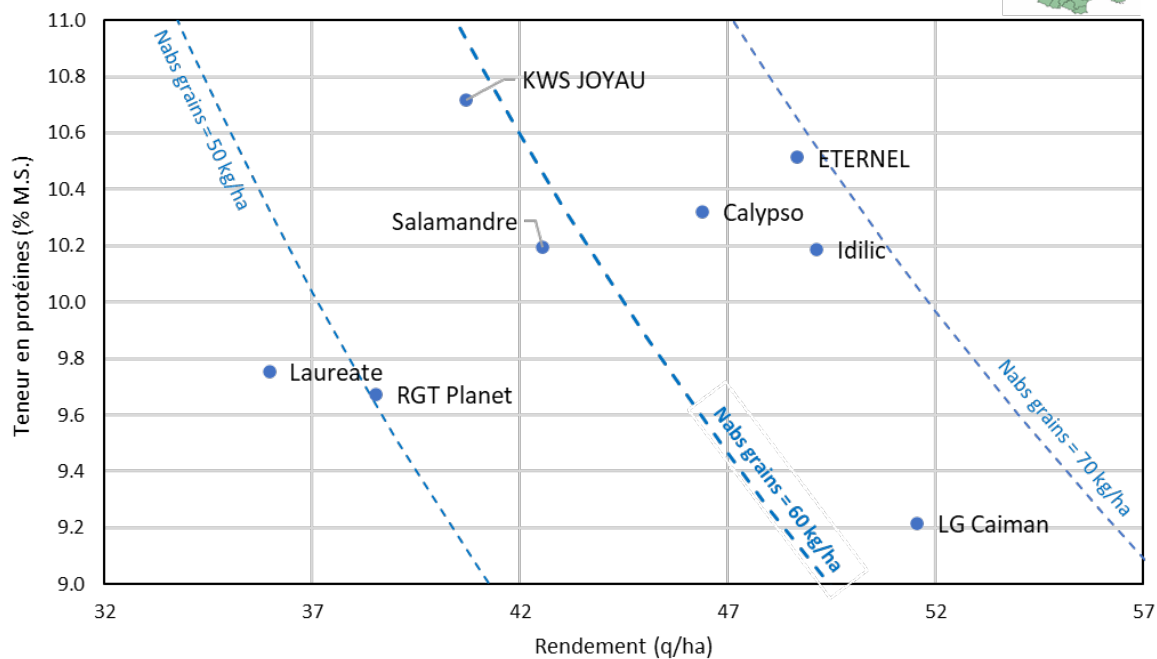
* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Relation rendement / teneur en protéines

Relation Rendement / Teneur en protéines – Récolte 2022 et 2023

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement
7 essais OH BIO - France entière 2022-2023



Variétés de Triticale

Ce chapitre aide à choisir ou recommander les variétés de triticale adaptées à une conduite en AB. Issus de nombreux essais fédérés dans le réseau de post-inscription Expébio, les résultats de la récolte 2023 sont regroupés. En plus des rendements et des protéines, la synthèse des caractéristiques variétales observées en culture (hauteur, précocité à épiaison, maladies, pouvoir couvrant...) est aussi faite à l'échelle du regroupement de tous les essais.

Coordonné et animé par ARVALIS, l'ITAB et Chambres d'agriculture France, le réseau Expébio rassemble de nombreux partenaires en France et en Belgique – expérimentateurs, obtenteurs, distributeurs, organismes de développement, instituts... – qui souhaitent collaborer pour évaluer des variétés de céréales à paille en AB. Les synthèses sont réalisées par ARVALIS et l'ITAB.

Le triticale est classé hors dérogation. Cela signifie que l'agriculteur est dans l'obligation d'utiliser des semences issues de l'agriculture biologique. La disponibilité en semences bio des variétés est accessible sur le site : www.semences-biologiques.org

LE RESEAU EXPEBIO

L'objectif : tester des nouveautés

Ce réseau a pour objectif l'évaluation de variétés de triticale, afin d'apprécier leur comportement agronomique, en multi-local, en agriculture biologique. Celles-ci ont pu être sélectionnées à la base pour l'agriculture conventionnelle ou l'agriculture biologique, elles peuvent être d'origine française ou étrangère. Le principe est de tester l'adaptation de variétés qui, a priori, pourraient être intéressantes en AB dans les conditions françaises.

Les résultats acquis permettent d'asseoir les recommandations à formuler localement.

Les variétés sont en général testées deux années de suite, puis laissent leur place à de nouvelles candidates. Autrement dit, ce n'est pas parce qu'une variété n'est pas évaluée l'année en cours dans le réseau qu'elle n'est pas intéressante pour l'AB.

Le fonctionnement du réseau

Les essais de comparaison de variétés de triticale, sont menés par de multiples partenaires, en conditions AB, dans la très grande majorité des cas chez des agriculteurs certifiés en AB.

Des troncs communs sont définis collectivement avec les expérimentateurs et les acteurs de la filière, ce qui permet le regroupement des résultats et leur analyse, en annuel et pluriannuel, à l'échelle de la France entière (plus Belgique le cas échéant).

Les synthèses sont réalisées en collaboration par ARVALIS et l'ITAB, sur la base des résultats mis à disposition par les partenaires réalisateurs des essais.

RESULTATS TRITICALE

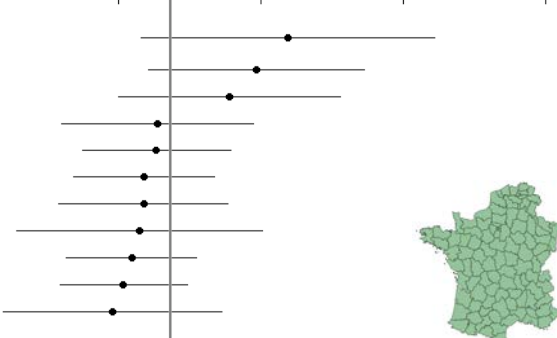
Les essais 2023

Les résultats présentés ci-après concernent **10 essais** (sur 15 essais au total).

Dpt	Commune	Organisme(s)	Remarques
18	RIANS	FDGEDA 18	Cotation alternativité explique 54% de l'IGE en faveur des types hiver. Cotation épiaison explique 37% de l'IGE en faveur des tardives.
49	THORIGNE-D'ANJOU	CA PDL - TERRENA	Cotation précocité épiaison explique 42% de l'IGE en faveur des précoces (RGT RUTENAC et PRESLEY font partie des plus tardives). Densité d'épis explique 68% du RDT et 27% de l'IGE, et une partie de la contre-performance de RGT RUTENAC et PRESLEY. R² RDT/Prot 0.33.
77	ROUILLY	CAR IDF	Pas d'effet variétés significatif => essai non retenu.
36	JEU-LES-BOIS	ARVALIS	Densité d'épis explique 35% du RDT et 35% de l'IGE. Date épiaison explique 13% du RDT et 27% de l'IGE en faveur des précoces. Enherbement explique 26% du RDT. Le % "d'épis noirs" n'explique pas ni le RDT, ni l'IGE. R² RDT/Prot 0.64.
29	SAINT-GOAZEC	CRA BRETAGNE	Densité de plantes et densité d'épis expliquent respectivement 37% et 34% du RDT, mais pas la contre-performance de RAMDAM, BREHAT et BONJOUR. Oïdium pour RAMDAM et BREHAT ? Essai peu interactif donc retenu.
79	NIORT	CIA 17-79	Aucune notation réalisée. Pas d'explication à la contre-performance de BICROSS et RGT QUATERBAC.
37	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS	CA 37	Cotation verse explique 82% de l'IGE => verse dans l'essai ? R² RDT/Prot 0.86.
Belgique	CHIEVRES	CARAH	Notation précocité épiaison explique 20% du RDT en faveur des précoces. Contre-performance de RAMDAM et RGT CENTSAC en lien certainement avec l'oïdium, et avec la rouille brune pour BONJOUR. Contre-performance de PRESLEY non expliquée. R² RDT/Prot 0.00
Belgique	ASSESE	CRA-W	Notations rhynchosporiose explique 25% du RDT et 30% de l'IGE, expliquant la contre-performance de LUMACO, RGT CENTSAC, RGT RUTENAC et BICROSS dans cet essai. R² RDT/Prot 0.70.
59	AUCHY-LEZ-ORCHIES	LEMAIRE-DEFFONTAINES	Date épiaison explique 38% du RDT et 42% de l'IGE en faveur des précoces. Cotation Hauteur explique 36% du RDT et 39% de l'IGE : les mesures de hauteurs n'ont pas été réalisées sur l'essai, une analyse avec la hauteur en covariable n'a pas pu être faite => résultats biaisés par les différences de hauteurs entre variétés, en pénalisant les plus courtes ?
59	ESCAUDAIN	UNEAL	Aucune notation réalisée. Cotation précocité épiaison explique 17% de l'IGE en faveur des tardives.
80	QUEVAUVILLERS	NORIAP	Récolte trop tardive pour la synthèse annuelle => valorisation en pluriannuelle.
12	LUC	RAGT	Le facteur variétés n'est pas significatif, notamment à cause d'une variabilité très élevée de 3 variétés sans explication. => essai non retenu.
2	CLERMONT-LES-FERMES	CA 02	Dispositif ni en blocs ni en alpha plan, non exploitable => essai non retenu
Belgique	LIGNEY	CPL-VEGEMAR	Effet variétés non significatif pour le RDT => essai non retenu. Lié aux différences de densité de plantes entre modalité et à l'impact de la verse ? R² RDT/Prot 0.00.

Rendements TRITICALE

Résultats de la récolte 2023 – France et Belgique

Préc. épiaison	Hauteur	Année Inscription	VARIETES	Rendement à 15%		REGULARITE - Rendement à 15%				
				q/ha	% MG.	Moyenne et écart-type en q/ha				
						45	50	55	60	65
6.5	7	2018 (FR)	RAMDAM	55.9	108					
6.5	7	2018 (FR)	BREHAT	54.8	106					
6.5	7	2023 (FR)	BICROSS	53.9	104					
7	6.5	2023 (FR)	BONJOUR	51.4	99					
6.5	7.5	2020 (FR)	KITESURF*	51.3	99					
6	6	2021 (DE)	CHARME	50.9	98					
6.5	7	2022 (FR)	RGT CENTSAC	50.9	98					
6	5.5	2022 (FR)	PRESLEY	50.7	98					
6.5	7	2020 (FR)	LUMACO*	50.5	97					
6.5	7	2023 (FR)	RGT QUATERBAC'	50.2	97					
6	7.5	2020 (FR)	RGT RUTENAC*	49.8	96					
Expébio Le réseau céréales bio			Moy. Générale	51.8		Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.				
			ETR	3.7						
			Nombre d'essais	10						

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Hauteur : Note de 1 très court à 9 très haut.

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif

5 - Tardif

5,5 - ½ tardif

6 - ½ tardif à ½ précoce

6,5 - ½ précoce

7 - Précoce

7,5 - Très précoce

Rendements par essai en q/ha – Récolte 2023

Commune :	AUCHY-LEZ-ORCHIES	ASSESE (BELGIQUE)	JEU-LES-BOIS	SAINT-GOAZEC	CHIEVRES (BELGIQUE)	THORIGNE-D'ANJOU	RIANS	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS	NIORT	ESCAUDAIN	MOY. q/ha
Département :	59	99	36	29	99	49	18	37	79	59	
Organisme :	LEMAIRE DEFFONTAINES	CRA-W	ARVALIS	CRA BRETAGNE	CARAH	CAPDL / TERRENA	FDGEDA DU CHER	CA 37	CIA 17-79	UNEAL	
Date de semis :	08/11/2022	28/10/2022	08/11/2022	06/12/2022	27/10/2022	26/10/2022	14/11/2022	11/11/2022	27/10/2022	07/11/2022	
Type de sol :	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON		LIMON ARGILEUX		LIMON SABLEUX SUPERFICIEL SUR GRANITE	ARGILO-CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	GROIE MOYENNE		
Prof. exploitable racines (cm) :				70		40	50	70	80		
Nature du précédent :	HARICOTS	POIS DE CONSERVE	PRAIRIE TEMPORAIRE	MAÏS FOURRAGE	LUZERNE	PRAIRIES PERMANENTES	POIS PROTÉAGINEUX	TRITICALE	LENTILLES	BLÉ TENDRE	
RAMDAM	85.4	93.2	35.3	36.3	91.5	71.2	21.4	23.6	41.4	60.1	55.9
BREHAT	73.2	90.0	36.0	32.4	96.7	69.3	20.7	21.5	44.8	63.7	54.8
BICROSS	70.6	79.7	39.5	42.7	99.9	71.1	20.0	22.9	37.4	55.3	53.9
BONJOUR	70.0	79.8	39.6	32.8	83.9	73.1	18.4	21.0	39.4	56.0	51.4
KITESURF*	68.6	80.2	37.2	39.9	92.5		16.8	16.0	37.8	56.8	(51.3)
CHARME	64.3	81.9	31.5	34.8	88.1	69.8	19.9	21.4	40.5	56.5	50.9
RGT CENTSAC	72.8	77.5	31.8	33.8	84.3	68.8	20.5	22.2	36.6	60.5	50.9
PRESLEY	61.0	81.6	30.8	37.6	84.9	64.2	20.5	23.7	40.9	62.3	50.7
LUMACO*		76.1	37.1	36.6	90.8	67.4	17.8	17.4	38.4	54.3	(50.5)
RGT QUATERBAC*	69.9		31.8	38.1		67.7	18.8	18.6	33.2	55.8	(50.2)
RGT RUTENAC*		75.3	36.5	36.6	90.7	58.4	20.0	18.4	38.2		(49.8)
Moy. générale :	70.2	81.3	35.2	36.5	90.1	68.0	19.6	20.7	39.0	57.9	51.8
Ecart type résiduel essai :	2.7	2.6	1.9	2.2	2.7	1.7	0.8	2.7	2.0	2.9	3.7

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendement par essai en % de la moyenne générale – Récolte 2023

Commune :	AUCHY-LEZ-ORCHIES	ASSESE (BELGIQUE)	JEU-LES-BOIS	SAINT-GOAZEC	CHIEVRES (BELGIQUE)	THORIGNE-D'ANJOU	RIANS	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS	NIORT	ESCAUDAIN	MOY. % M.G.
Département :	59	99	36	29	99	49	18	37	79	59	
Organisme :	LEMAIRE DEFFONTAINES	CRA-W	ARVALIS	CRA BRETAGNE	CARAH	CAPDL / TERRENA	FDGEDA DU CHER	CA 37	CIA 17-79	UNEAL	
Date de semis :	08/11/2022	28/10/2022	08/11/2022	06/12/2022	27/10/2022	26/10/2022	14/11/2022	11/11/2022	27/10/2022	07/11/2022	
Type de sol :	LIMON ARGILEUX PROFOND	LIMON		LIMON ARGILEUX		LIMON SABLEUX SUPERFICIEL SUR GRANITE	ARGILO-CALCAIRE SUPERFICIEL	LIMON BATTANT HYDROMORPHE	GROIE MOYENNE		
Prof. exploitable racines (cm) :				70		40	50	70	80		
Nature du précédent :	HARICOTS	POIS DE CONSERVE	PRAIRIE TEMPORAIRE	MAÏS FOURRAGE	LUZERNE	PRAIRIES PERMANENTES	POIS PROTÉAGINEUX	TRITICALE	LENTILLES	BLÉ TENDRE	
RAMDAM	122	115	100	99	102	105	109	114	106	104	108
BREHAT	104	111	102	89	107	102	106	104	115	110	106
BICROSS	101	98	112	117	111	105	102	111	96	95	104
BONJOUR	100	98	112	90	93	107	94	102	101	97	99
KITESURF*	98	99	106	109	103		86	77	97	98	(99)
CHARME	92	101	89	95	98	103	102	103	104	98	98
RGT CENTSAC	104	95	90	93	94	101	105	107	94	104	98
PRESLEY	87	100	87	103	94	94	105	115	105	108	98
LUMACO*		94	105	100	101	99	91	84	99	94	(97)
RGT QUATERBAC*	99		90	104		100	96	90	85	96	(97)
RGT RUTENAC*		93	104	100	101	86	102	89	98		(96)
Moy. générale :	70.2	81.3	35.2	36.5	90.1	68.0	19.6	20.7	39.0	57.9	51.8
Ecart type résiduel essai :	2.7	2.6	1.9	2.2	2.7	1.7	0.8	2.7	2.0	2.9	3.7

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements – Résultats pluriannuels

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les rendements sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).



Précocité épiaison :

4,5 - Très tardif
 5 - Tardif
 5,5 - ½ tardif
 6 - ¼ tardif à ½ précoce
 6,5 - ½ précoce
 7 - Précoce
 7,5 - Très précoce
 8 - Ultra précoce

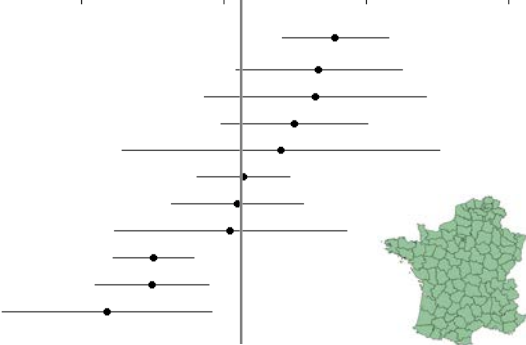
Hauteur : 1 très court à 9 très haut

Maladies et Verse : 1 très sensible à 9 résistant

PS : 1 faible à 9 élevé

Teneurs en protéines TRITICALE

Résultats de la récolte 2023

Préc. épiaison	Année Hauteur	Inscription	VARIETES	Teneur en protéines (%)		REGULARITE - Teneur en protéines (%)				
				% M.S.	% MG.	Moyenne et écart-type en % M.S.				
						8,5	9,0	9,5	10,0	10,5
6	7.5	2020 (FR)	RGT RUTENAC	9.9	103					
6.5	7	2023 (FR)	RGT QUATERBAC'	9.8	103					
6	6	2021 (DE)	CHARME	9.8	103					
6.5	7	2020 (FR)	LUMACO	9.7	102					
6.5	7.5	2020 (FR)	KITESURF*	9.7	101					
6.5	7	2023 (FR)	BICROSS	9.6	100					
6.5	7	2022 (FR)	RGT CENTSAC	9.5	100					
6	5.5	2022 (FR)	PRESLEY	9.5	100					
6.5	7	2018 (FR)	BREHAT	9.3	97					
7	6.5	2023 (FR)	BONJOUR	9.2	97					
6.5	7	2018 (FR)	RAMDAM	9.1	95					
Expébio Le réseau céréales bio				Moy. Générale	9.6	Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.				
				ETR	0.3					
				Nombre d'essais	5					

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Hauteur : Note de 1 très court à 9 très haut.

Précocité à épiaison

4,5 - Très tardif

5 - Tardif

5,5 - ½ tardif

6 - ½ tardif à ½ précoce

6,5 - ½ précoce

7 - Précoce

7,5 - Très précoce

Teneurs en protéines par essai en % de matière sèche – Récolte 2023

Commune :	ASSESE (BELGIQUE)	JEU-LES-BOIS	CHIEVRES (BELGIQUE)	THORIGNE- D'ANJOU	SAINT-QUENTIN- SUR-INDROIS	MOY. %M.S.
Département :	99	36	99	49	37	
Organisme :	CRA-W	ARVALIS	CARAH	CAPDL / TERRENA	CA 37	
Date de semis :	28/10/2022	08/11/2022	27/10/2022	26/10/2022	11/11/2022	
Type de sol :	LIMON			LIMON SABLEUX SUPERFICIEL SUR GRANITE	LIMON BATTANT HYDROMORPH E	
Prof. exploitable racines (cm) :				40	70	
Nature du précédent :	POIS DE CONSERVE	PRAIRIE TEMPORAIRE	LUZERNE	PRAIRIES PERMANENTES	TRITICALE	
RGT RUTENAC	9.7	10.2	11.9	8.9	8.8	9.9
RGT QUATERBAC *		10.3		8.4	9.0	(9.8)
CHARME	9.2	10.7	12.3	8.8	8.1	9.8
LUMACO	9.2	10.2	11.9	8.4	9.1	9.7
KITESURF *	9.3	9.4	12.1		9.2	(9.7)
BICROSS	9.3	9.8	11.9	8.4	8.4	9.6
RGT CENTSAC	9.2	10.3	11.6	8.5	8.2	9.5
PRESLEY	9.1	10.4	12.0	8.4	7.8	9.5
BREHAT	8.9	9.5	11.4	8.2	8.3	9.3
BONJOUR	8.8	9.5	11.3	8.4	8.3	9.2
RAMDAM	8.1	10.0	11.5	8.0	7.9	9.1
Moy. générale :	9.1	10.0	11.8	8.4	8.4	9.6

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines en % de la moyenne générale – Récolte 2023

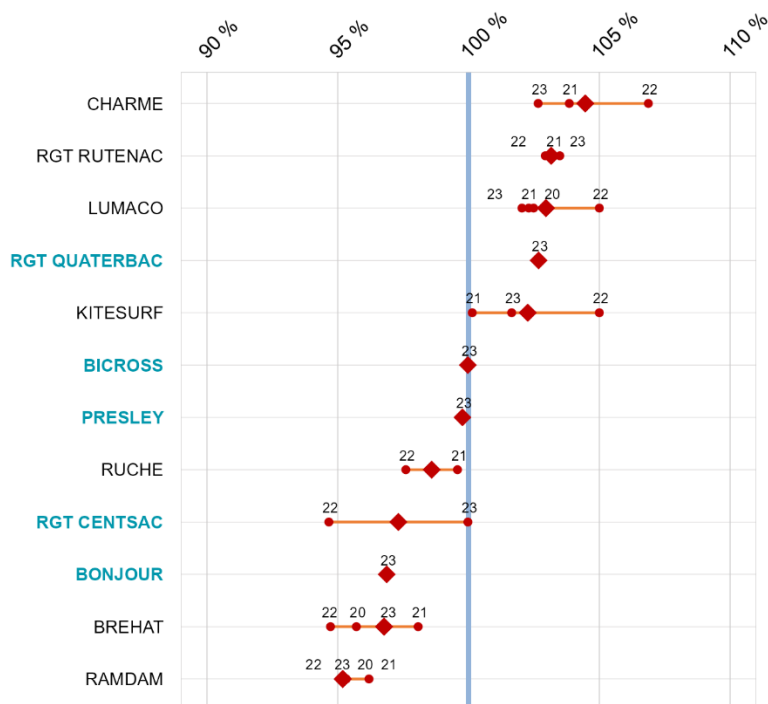
Commune :	ASSESE (BELGIQUE)	JEU-LES-BOIS	CHIEVRES (BELGIQUE)	THORIGNE- D'ANJOU	SAINT-QUENTIN- SUR-INDROIS	MOY. % M.G.
Département :	99	36	99	49	37	
Organisme :	CRA-W	ARVALIS	CARAH	CAPDL / TERRENA	CA 37	
Date de semis :	28/10/2022	08/11/2022	27/10/2022	26/10/2022	11/11/2022	
Type de sol :	LIMON			LIMON SABLEUX SUPERFICIEL SUR GRANITE	LIMON BATTANT HYDROMORPH E	
Prof. exploitable racines (cm) :				40	70	
Nature du précédent :	POIS DE CONSERVE	PRAIRIE TEMPORAIRE	LUZERNE	PRAIRIES PERMANENTES	TRITICALE	
RGT RUTENAC	106.3	101.7	100.9	104.9	104.2	103
RGT QUATERBAC *		102.7		99.7	106.6	(103)
CHARME	101.6	106.7	104.1	103.7	95.9	103
LUMACO	101.6	101.7	100.6	99.0	107.1	102
KITESURF *	102.0	93.8	102.3		108.3	(101)
BICROSS	102.1	97.8	101.0	99.4	99.7	100
RGT CENTSAC	101.1	102.7	98.3	100.4	96.5	100
PRESLEY	99.5	103.7	101.8	99.3	91.8	100
BREHAT	97.5	94.8	96.7	97.4	97.7	97
BONJOUR	96.4	94.8	95.7	98.9	98.3	97
RAMDAM	88.7	99.7	97.2	95.0	93.2	95
Moy. générale :	9.1	10.0	11.8	8.4	8.4	9.6

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines – Résultats pluriannuels

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les teneurs en protéines sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).

	Hauteur	Précocité épiaison	Rouille jaune	Oïdium	Rhynchosporiose	Verse	PS
6	6	8	7	7	6.5	9	
7.5	6	7	7	7	6	7	
7	6.5	8	8	5	5.5	7	
7	6.5	8	7	6	6	7	
7.5	6.5	8	7	4	5	7	
7	6.5	8	7	6	6	8	
5.5	6	8	8	6	7	7	
6.5	6.5	7	6	7	5.5	6	
7	6.5	8	7	4	6.5	4	
6.5	7	8	8	6	6.5	6	
7	6.5	8	6	7	5.5	5	
7	6.5	6	5	6	6.5	4	



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription

Précocité épiaison :

4,5 - Très tardif
 5 - Tardif
 5,5 - ½ tardif
 6 - ½ tardif à ½ précoce
 6,5 - ½ précoce
 7 - Précoce
 7,5 - Très précoce
 8 - Ultra précoce

Hauteur : 1 très court à 9 très haut

Maladies et Verse : 1 très sensible à 9 résistant

PS : 1 faible à 9 élevé

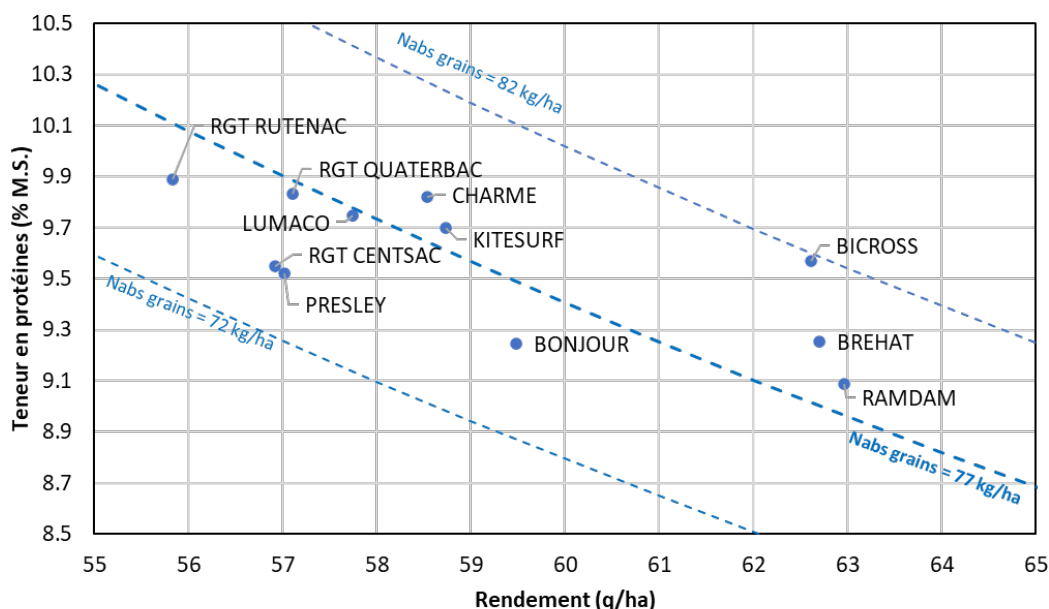
Relation rendement et teneur en protéines – TRITICALE

Résultats de la récolte 2023

Relation rendement – teneur en protéines (en % des moyennes ajustées) – Récolte 2023

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement 5 essais Triticale BIO - France et Belgique 2023



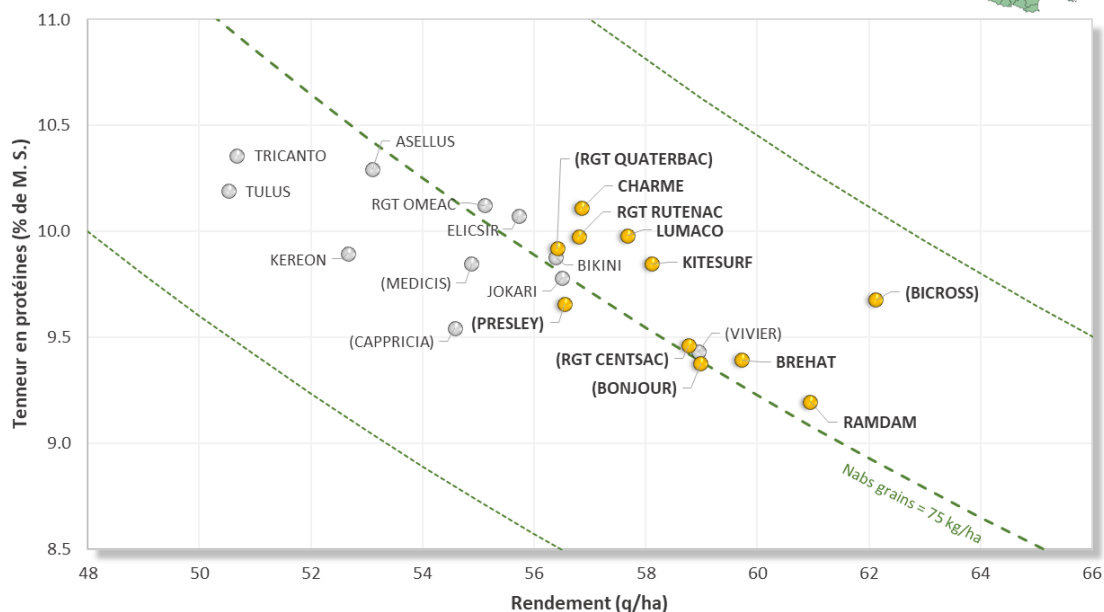
Résultats pluriannuels 2005-2023

Relation rendement-teneur en protéines – Résultats 2005-2023

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement Essais triticales BIO - France-Belgique 2005-2023

Variétés présentes dans au moins 3 essais
 - - - IsoNabs Grain moyen IsoNabs Grain +/- 5 kg/ha



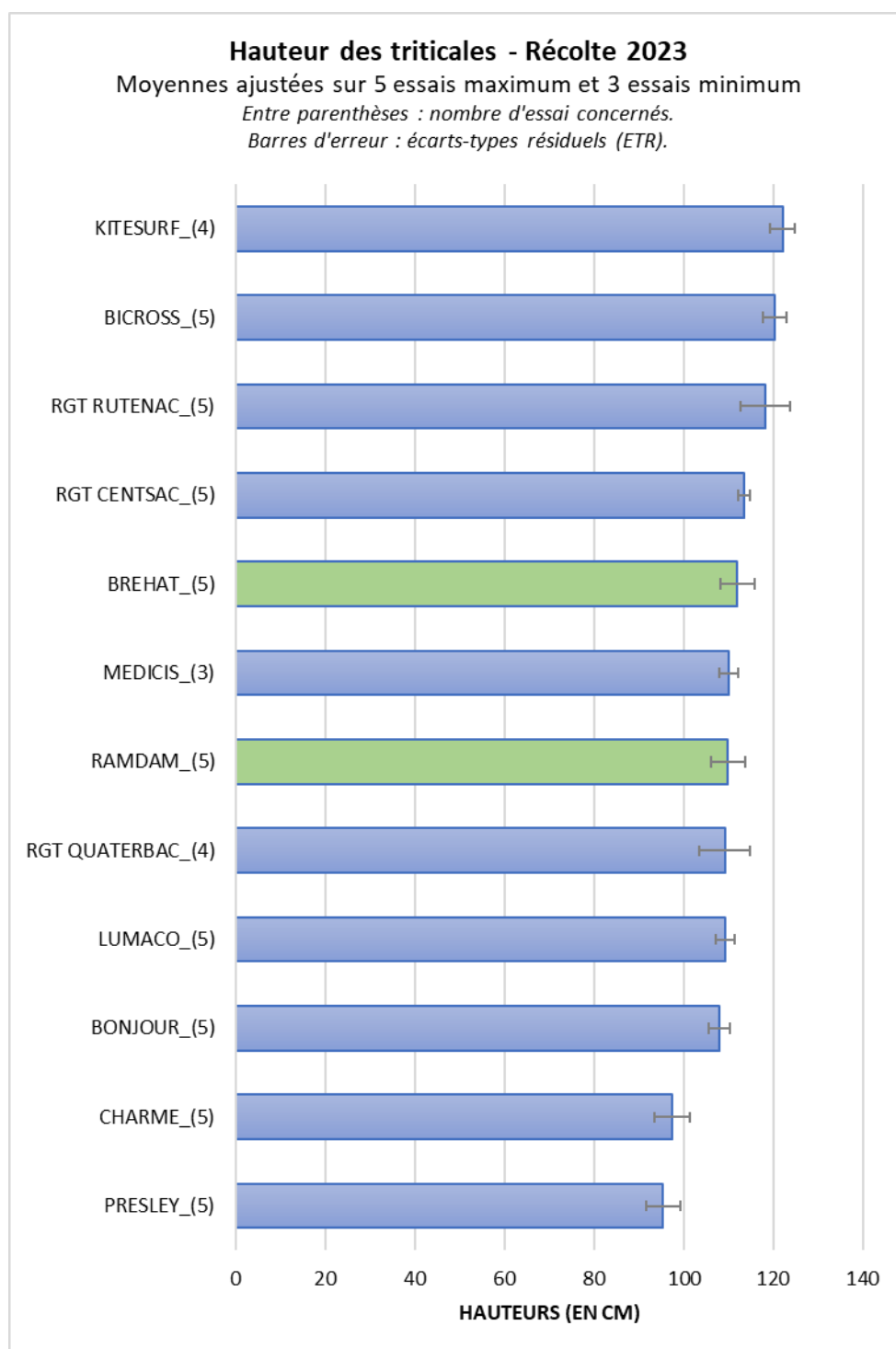
() : 1 seule année d'essais, positionnement à confirmer

Sources des données : Expébio (post-inscription)

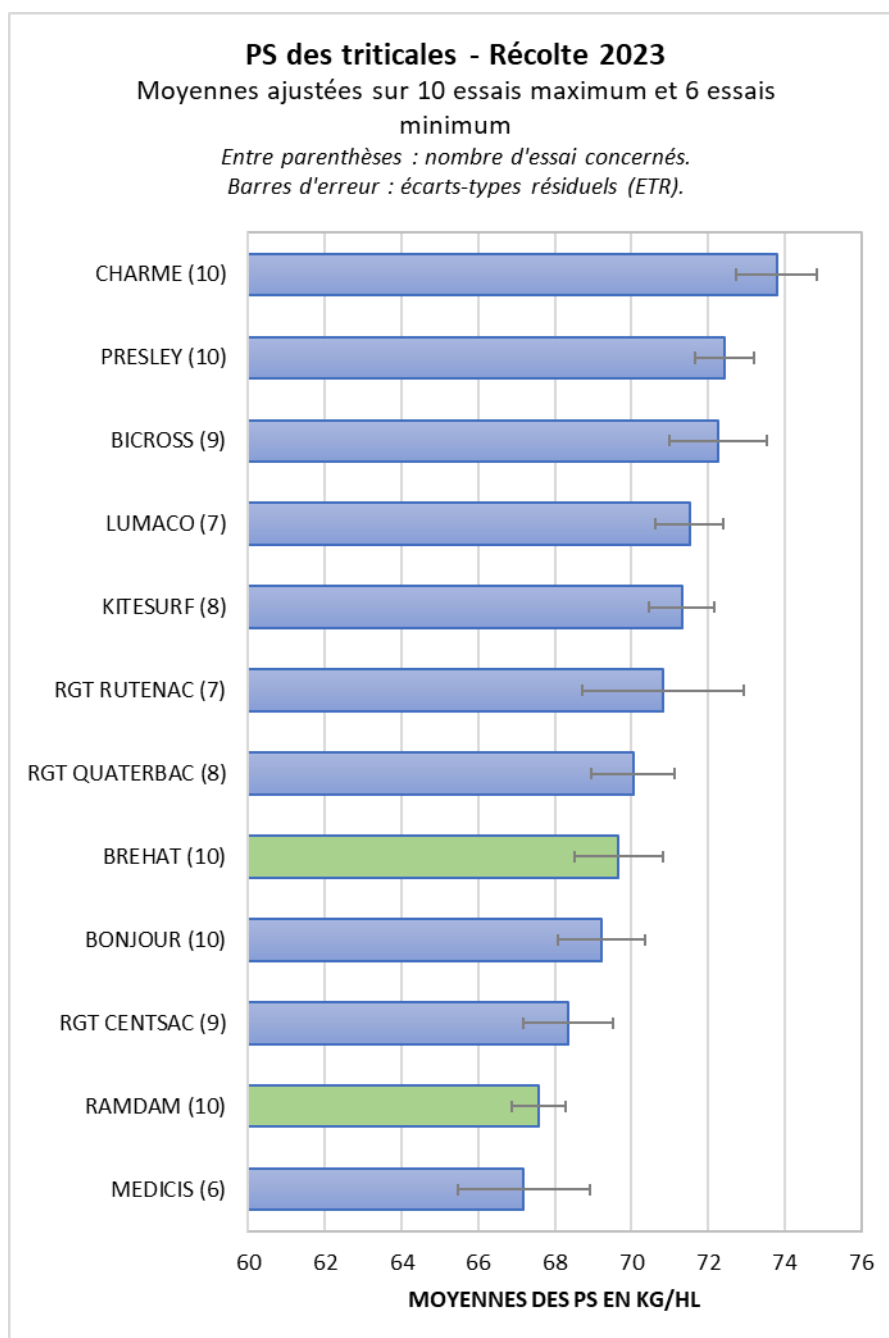
● Variétés présentes dans les essais 2023

Observations agronomiques

Hauteur (en cm) – Récolte 2023



PS (en kg/hl) – Récolte 2023



Variétés de Grand épeautre

Ce chapitre présente les résultats des essais fédérés dans le réseau de post-inscription Expébio. En plus des rendements et des protéines, la synthèse des caractéristiques variétales observées en culture (hauteur...) est aussi faite à l'échelle du regroupement de tous les essais.

Coordonné et animé par ARVALIS, l'ITAB et Chambres d'agriculture France, le réseau Expébio rassemble de nombreux partenaires en France et en Belgique – expérimentateurs, obtenteurs, distributeurs, organismes de développement, instituts... – qui souhaitent collaborer pour évaluer des variétés de céréales à paille en AB. Les synthèses sont réalisées par ARVALIS et l'ITAB.

L'épeautre est classé hors dérogation. Cela signifie que l'agriculteur est dans l'obligation d'utiliser des semences issues de l'agriculture biologique. La disponibilité en semences bio des variétés est accessible sur le site : www.semences-biologiques.org

LE RESEAU EXPEBIO

L'objectif : tester des nouveautés

Ce réseau a pour objectif l'évaluation de variétés de grand épeautre, afin d'apprécier leur comportement agronomique, en multi-local, en agriculture biologique. Celles-ci ont pu être sélectionnées à la base pour l'agriculture conventionnelle ou l'agriculture biologique, elles peuvent être d'origine française ou étrangère. Le principe est de tester l'adaptation de variétés qui, a priori, pourraient être intéressantes en AB dans les conditions françaises.

Les résultats acquis permettent d'asseoir les recommandations à formuler localement.

Les variétés sont en général testées deux années de suite, puis laissent leur place à de nouvelles candidates. Autrement dit, **ce n'est pas parce qu'une variété n'est pas évaluée l'année en cours dans le réseau qu'elle n'est pas intéressante pour l'AB.**

Le fonctionnement du réseau de criblage

Les essais de comparaison de variétés de grand épeautre sont menés par de multiples partenaires, en conditions AB, dans la très grande majorité des cas chez des agriculteurs certifiés en AB.

Des tronc communs sont définis collectivement avec les expérimentateurs et les acteurs de la filière, ce qui permet le regroupement des résultats et leur analyse, en annuel et pluriannuel, à l'échelle de la France entière (plus Belgique le cas échéant).

Les synthèses sont réalisées en collaboration par ARVALIS et l'ITAB, sur la base des résultats mis à disposition par les partenaires réalisateurs des essais.

RESULTATS GRAND EPEAUTRE

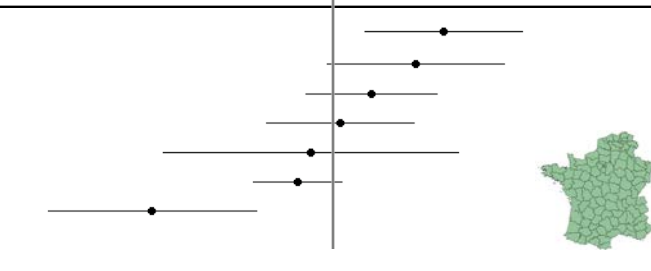
Les essais 2023

Les résultats présentés ci-après concernent **7 essais** (sur 8 essais au total).

Dpt	Commune	Organisme(s)	Remarques
77	ROUILLY	CAR IDF	L'essai n'a pas pu être récolté avant les pluies de la dernière décade de juillet. Récolte des essais le 10 août, sur une parcelle qui a pris 180 mm entre le 20 juillet et le 5 août. Le grand épeautre n'était pas récoltable en l'état : épis cassés, verse très importante, paille humide et présence importante d'adventices.
79	ARDILLEUX	OCEALIA / AQUITABIO	Aucune notation réalisée. Essai peu interactif, RAS.
89	ARCES-DILO	COCEBI	Date épiaison explique 16% du RDT en faveur des précoces. Seule ROSSELLA, variété précoce, "sort" de cette relation car son RDT a été impacté par la rouille jaune. RAS, essai peu interactif. Autre : Valeurs de PS corrélées à la date épiaison en faveur des précoces (R^2 0.33).
89	MIGENNES	SEINEYONNE / ARVALIS / CA 89	Notation enherbement explique 14% du RDT mais pas l'IGE. Interactivité de l'essai lié au très faible potentiel de l'essai. R² RDT/Prot 0.37 sans ROSSELLA qui "sort" complètement de la régression.
91	ETAMPES	CAR IDF	WIRTAS pénalisée par la verse. La verse n'explique pas l'IGE. Contre-performance de COMBURGER non expliquée. R² RDT/Prot 0.13.
99	ASSESE	CRA-W	Notations RB expliquent 22% du RDT. ROSELLA également impactée par la rouille jaune. R² RDT/Prot 0.20 sans ROSSELLA qui "sort" de la régression.
Belgique	CHIEVRES	CARAH	Performance en retrait de ROSSELLA expliqué par sa sensibilité à la rouille jaune, à la rouille brune et à la verse. Contre-performance de BADENSONNE surement liée à la verse Pas d'explication pour ZOLLERNSELZ. R² RDT/Prot 0.31 mais en sens inverse de l'attendu... Classement protéines cohérent au sein du regroupement.
Belgique	LIGNEY	CPL-VEGEMAR	ROSELLA très fortement touchée par la rouille jaune et la rouille brune. Pour les autres variétés, notations rouille brune explique 24% du RDT, notations septoriose explique 21% du RDT. Notation verse explique 36% du RDT et 32% de l'IGE, ROSSELLA, ZOLLERNSELZ et CONVOITISE sont les plus impactées. Notations rouille jaune explique 35% de l'IGE. R² RDT/Prot 0.12 sans ROSSELLA qui "sort" de la régression.

Rendements EPEAUTRE

Résultats de la récolte 2023

Année Inscription	VARIETES	Rendement à 15%		REGULARITE - Rendement à 15%	
		q/ha	% MG.	Moyenne et écart-type en q/ha	
2020 (DE)	ZOLLERNIT	47.3	110		
2021 (DE)	FRANCKENTOP	46.2	108		
2016 (DE)	BADENSONNE	44.4	104		
2006 (DE)	ZOLLERNSELZ*	43.2	101		
2016 (DE)	COMBURGER	42.0	98		
2017 (BE)	CONVOITISE	41.4	97		
2016 (IT)	ROSSELLA	35.6	83		
Expébio Le réseau céréales bio		Moy. Générale	42.9	Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.	
		ETR	4.0		
		Nombre d'essais	7		

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements par essai en q/ha – Récolte 2023

Commune :	ARCES-DILO	CHIEVRES (BELGIQUE)	LIGNEY (BELGIQUE)	ETAMPES	MIGENNES	ASSESE (BELGIQUE)	ARDILLEUX	MOY. q/ha
Département :	89	99	99	91	89	99	79	
Organisme :	COCEBI	CARAH	CPL-VÉGÉMAR	CAR IDF	SEINEYONNE / ARVALIS / CA 89	CRA-W	OCEALIA / AQUITABIO	
Date de semis :	28/10/2022	27/10/2022	10/11/2022	02/11/2022	13/11/2022	28/10/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON SABLEUX			ARGILE LIMONEUSE		LIMON	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX SUPERFICIEL SUR ARGILE À SILEX	
Prof. exploitable racines (cm) :	90			90			120	
Nature du précédent :	BLÉ TENDRE	LUZERNE	POMMES DE TERRE	FÉVEROLE		POIS DE CONSERVE	MAÏS GRAIN	
ZOLLERNHT	17.8	64.1	84.1	56.6	12.8	59.1	36.8	47.3
FRANCKENTOP	20.8	65.2	84.7	50.2	12.6	57.0	32.7	46.2
BADENSONNE	16.2	58.8	75.1	55.7	13.1	57.8	34.3	44.4
ZOLLERNSELZ *	15.2	57.0	73.4	53.9	12.2	57.7		(43.2)
COMBURGER	18.9	68.1	70.7	37.6	13.2	53.9	31.6	42.0
CONVOITISE	14.3	62.0	73.0	45.2	12.2	54.1	29.3	41.4
ROSSELLA	7.7	46.9	63.2	42.6	10.8	48.8	29.3	35.6
Moy. générale :	16.0	60.2	74.8	48.8	12.5	55.4	32.4	42.9
Ecart type résiduel essai :	3.8	3.2	3.7	4.9	0.6	2.2	1.8	4.0

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

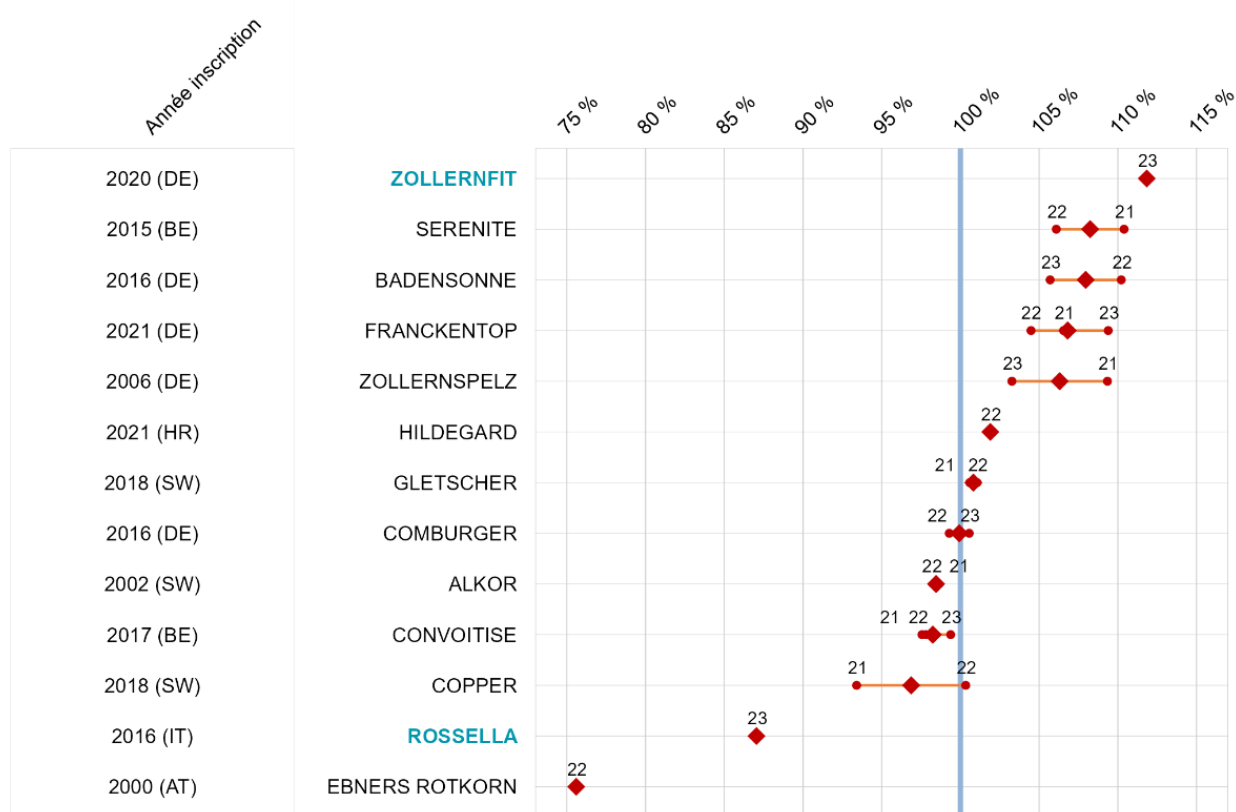
Rendement par essai en % de la moyenne générale – Récolte 2023

Commune :	ARCES-DILO	CHIEVRES (BELGIQUE)	LIGNEY (BELGIQUE)	ETAMPES	MIGENNES	ASSESE (BELGIQUE)	ARDILLEUX	MOY. %M.G.
Département :	89	99	99	91	89	99	79	
Organisme :	COCEBI	CARAH	CPL-VÉGÉMAR	CAR IDF	SEINEYONNE / ARVALIS / CA 89	CRA-W	OCEALIA / AQUITABIO	
Date de semis :	28/10/2022	27/10/2022	10/11/2022	02/11/2022	13/11/2022	28/10/2022	02/12/2022	
Type de sol :	LIMON SABLEUX			ARGILE LIMONEUSE		LIMON	LIMON ARGILEUX CAILLOUTEUX SUPERFICIEL SUR ARGILE À SILEX	
Prof. exploitable racines (cm) :	90			90			120	
Nature du précédent :	BLÉ TENDRE	LUZERNE	POMMES DE TERRE	FÉVEROLE		POIS DE CONSERVE	MAÏS GRAIN	
ZOLLERNHT	111	106	112	116	102	107	114	110
FRANCKENTOP	130	108	113	103	101	103	101	108
BADENSONNE	101	98	100	114	104	104	106	104
ZOLLERNSELZ *	96	95	98	110	98	104		(101)
COMBURGER	118	113	95	77	105	97	98	98
CONVOITISE	90	103	98	93	97	98	90	97
ROSSELLA	48	78	85	87	86	88	90	83
Moy. générale :	16.0	60.2	74.8	48.8	12.5	55.4	32.4	42.9
Ecart type résiduel essai :	3.8	3.2	3.7	4.9	0.6	2.2	1.8	4.0

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Rendements pluriannuels

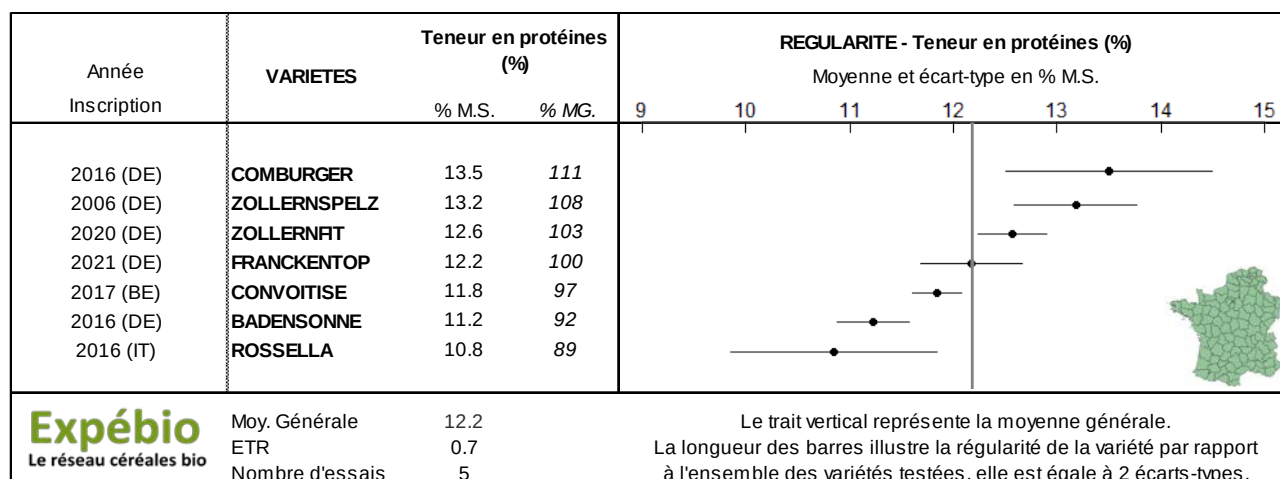
Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les rendements sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription

Teneur en protéines – EPEAUTRE

Résultats de la récolte 2023



* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines par essai en % de matière sèche – Récolte 2023

Commune :	CHIEVRES (BELGIQUE)	LIGNEY (BELGIQUE)	ETAMPES	MIGENNES	ASSESE (BELGIQUE)	MOY. q/ha
Département :	99	99	91	89	99	
Organisme :	CARAH	CPL-VÉGÉMAR	CAR IDF	SEINEYONNE / ARVALIS / CA 89	CRA-W	
Date de semis :	27/10/2022	10/11/2022	02/11/2022	13/11/2022	28/10/2022	
Type de sol :	ARGILE LIMONEUSE				LIMON	
Prof. exploitable racines (cm) :	90					
Nature du précédent :	LUZERNE	POMMES DE TERRE	FÉVEROLE	POIS DE CONSERVE		
COMBURGER	17.4	14.3	11.7	11.0	13.1	13.5
ZOLLERNSELZ	16.4	13.9	11.7	11.1	12.7	13.2
ZOLLERNFT	15.7	13.0	11.4	11.1	11.7	12.6
FRANCKENTOP	14.2	12.1	11.5	10.9	12.1	12.2
CONVOITISE	14.3	12.1	10.9	10.8	11.1	11.8
BADENSONNE	13.7	11.4	10.7	10.2	10.1	11.2
ROSSELLA	12.4	10.9	11.5	9.8	9.7	10.8
Moy. générale :	14.8	12.5	11.4	10.7	11.5	12.2
Ecart type résiduel essai :	0.4			0.2		0.7

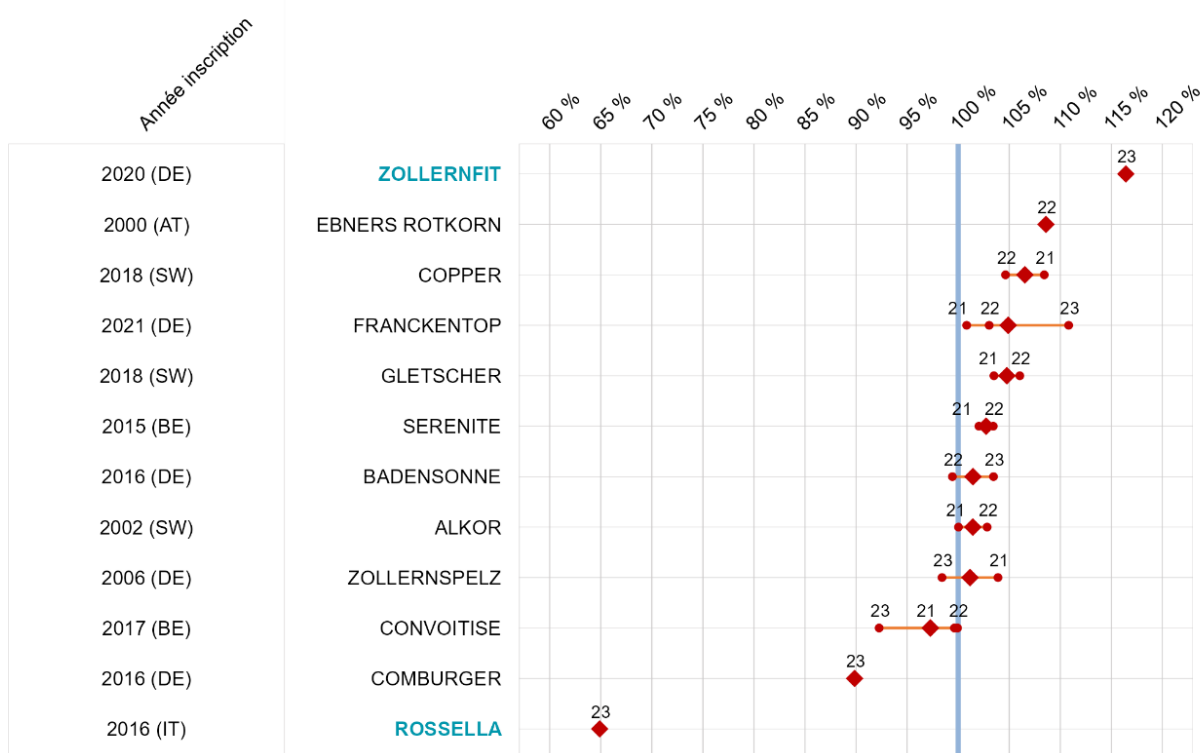
Teneurs en protéines par essai en % de la moyenne générale – Récolte 2023

Commune :	CHIEVRES (BELGIQUE)	LIGNEY (BELGIQUE)	ETAMPES	MIGENNES	ASSESE (BELGIQUE)	MOY. % M.G.
Département :	99	99	91	89	99	
Organisme :	CARAH	CPL-VÉGÉMAR	CA ILE DE FRANCE	SEINEYONNE/CA 89/ARVALIS	CRA-W	
Date de semis :	27/10/2022	10/11/2022	02/11/2022	13/11/2022	28/10/2022	
Type de sol :	ARGILE LIMONEUSE				LIMON	
Prof. exploitable racines (cm) :	90					
Nature du précédent :	LUZERNE	POMMES DE TERRE	FÉVEROLE	POIS DE CONSERVE		
COMBURGER	117	114	103	103	114	111
ZOLLERNSELZ	111	111	103	104	110	108
ZOLLERNFT	106	104	100	103	101	103
FRANCKENTOP	96	97	101	101	106	100
CONVOITISE	97	96	96	101	96	97
BADENSONNE	92	91	94	95	88	92
ROSSELLA	83	87	101	91	84	89
Moy. générale :	14.8	12.5	11.4	10.7	11.5	12.2

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Teneurs en protéines pluriannuelles

Le comportement des variétés est très marqué par l'année climatique : il est préférable de l'apprécier sur plusieurs années. Afin de comparer les résultats de variétés expérimentées sur différentes campagnes, les teneurs en protéines sont corrigés des effets annuels à l'aide des variétés communes entre année. Ils sont exprimés en % de la moyenne des variétés représentées. Les chiffres et le point central indiquent respectivement le millésime et la moyenne ajustée pluriannuelle (ex : 23 = 2023).



En bleu : variétés évaluées en première année de post inscription

Relation teneur en protéines et rendement – EPEAUTRE

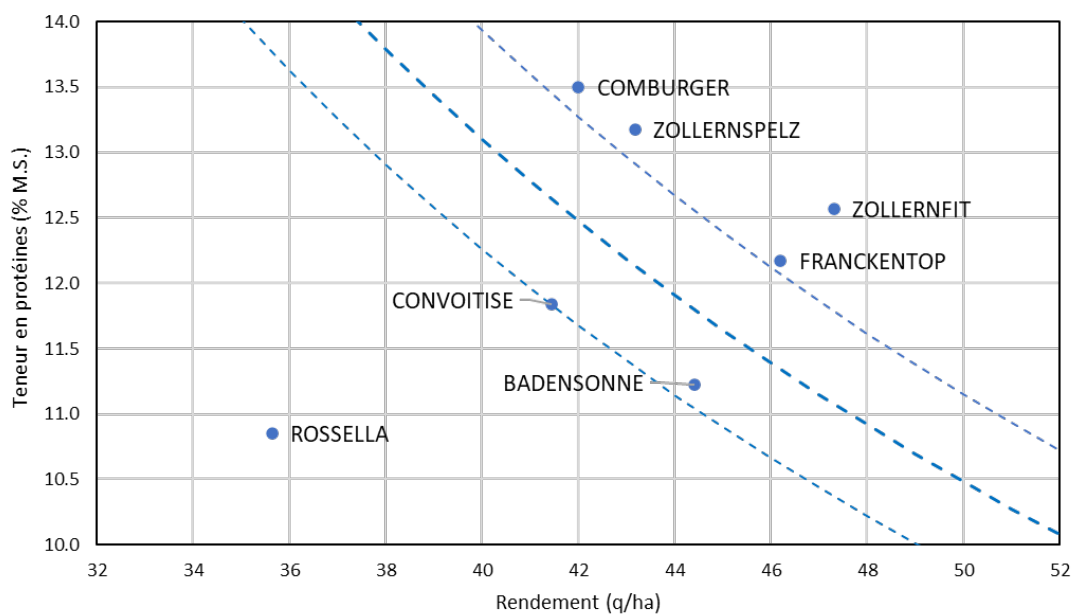
Résultats de la récolte 2023

Relation rendement – teneur en protéines (en % des moyennes ajustées) – Récolte 2023

Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement

5 essais Grand épeautre BIO - France et Belgique 2023



Résultats pluriannuels

Relation rendement – teneur en protéines – Résultats 2021-2023

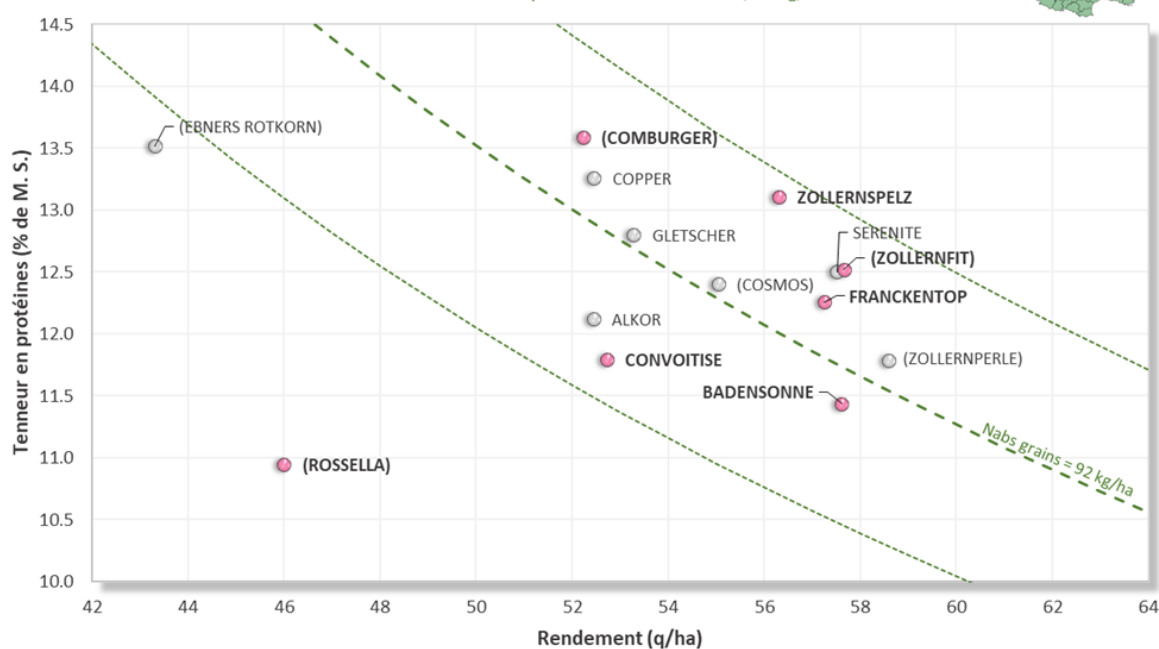
Expébio
Le réseau céréales bio

Relation Protéines/Rendement

Essais grand épeautre BIO - France-Belgique 2021-2023

Variétés présentes dans au moins 5 essais

--- IsoNabs Grain moyen IsoNabs Grain +/- 5 kg/ha

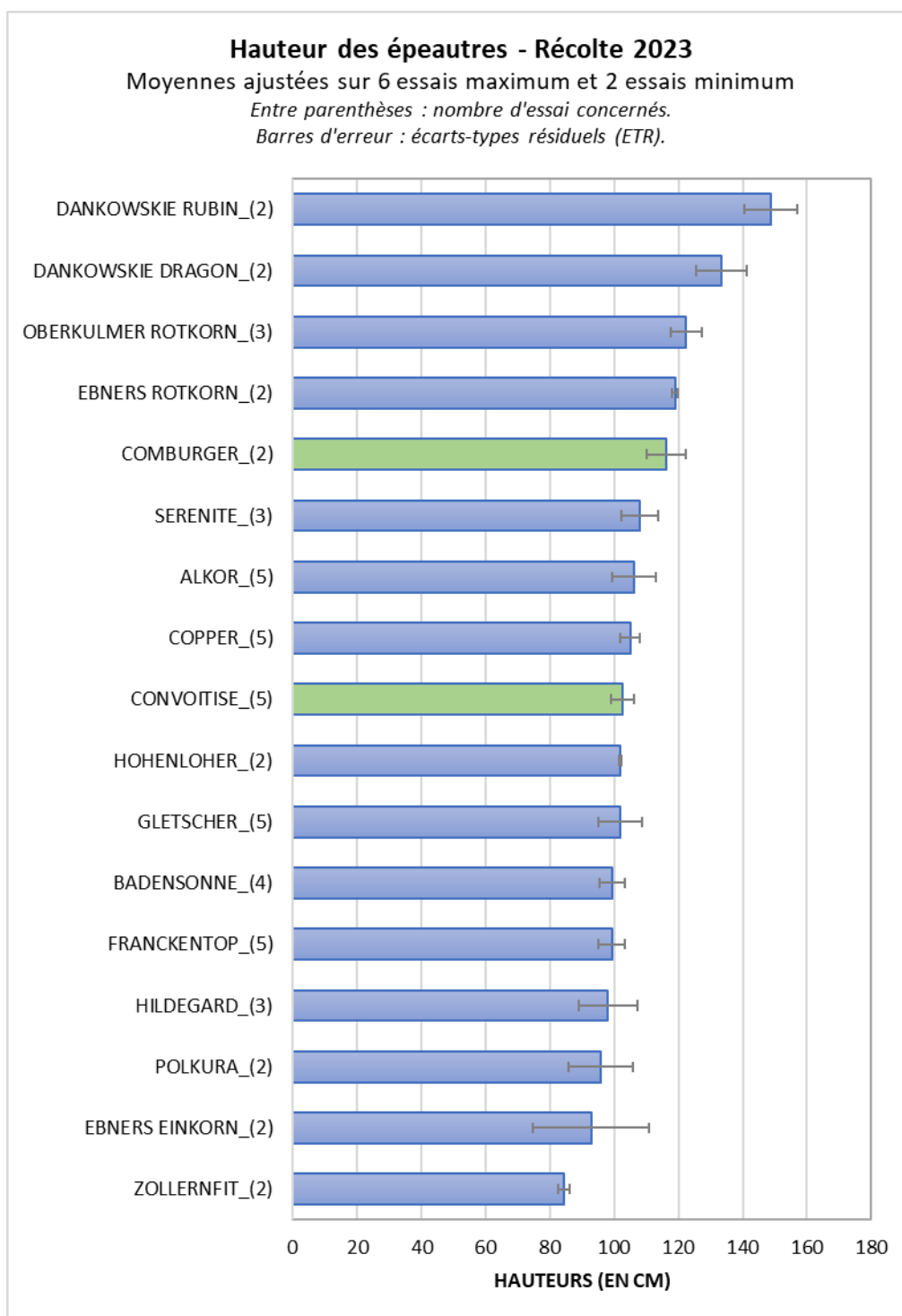


() : 1 seule année d'essais, positionnement à confirmer

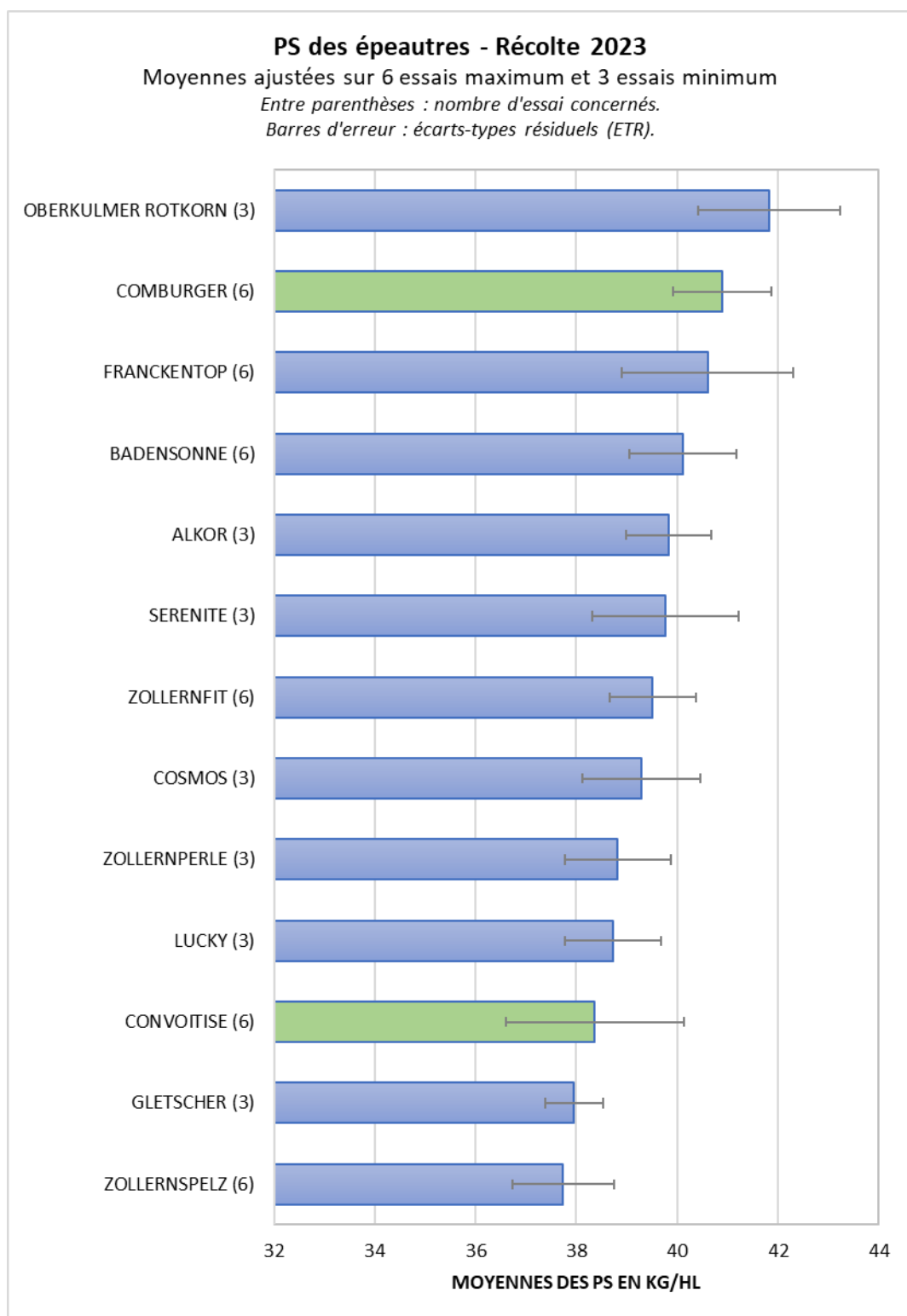
Sources des données : Expébio (post-inscription)

Observations agronomiques

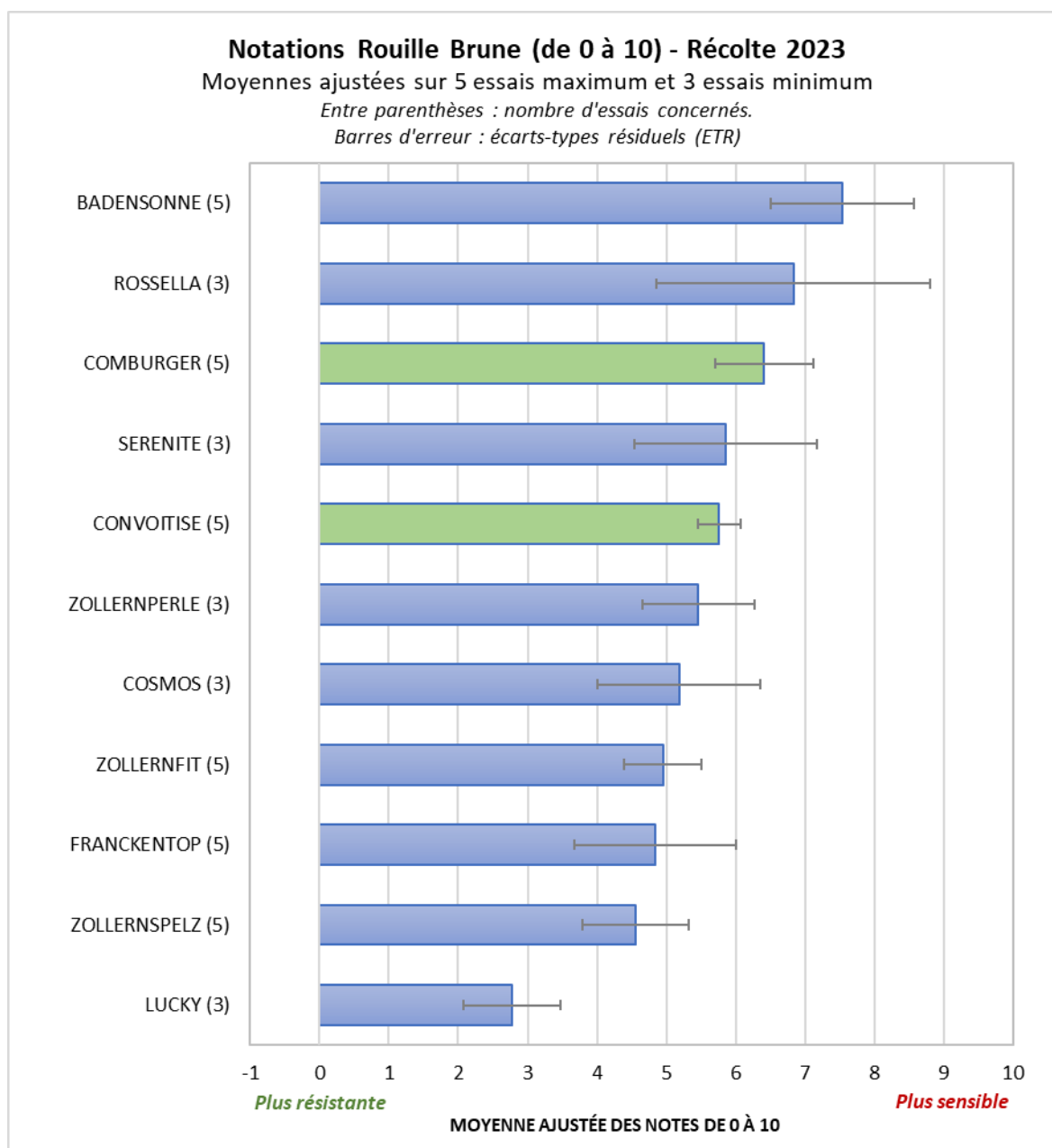
Hauteur (en cm) – Récolte 2023



Poids spécifique – Récolte 2023



Sensibilité à la rouille brune – Récolte 2023



Gestion des maladies de semences

LA CARIE : COMMENT L'EVITER ET LA GERER

Un seul grain carié contient des millions de spores, qui se disséminent à la récolte sur les grains, et donc sur les futures semences. Un semis de blé provenant de semences d'un champ comportant 1 % d'épis cariés (1 % de pertes de rendement) peut développer plus de 60 % d'épis cariés. Les spores disséminées dans l'air à la faveur de la récolte vont de plus contaminer le sol, sur plusieurs centaines de mètres - et plusieurs années -, ainsi que le matériel agricole. La prévention et la lutte contre cette maladie nécessite une forte vigilance vis-à-vis de la potentielle infection des semences (analyse sanitaire) et/ou du sol (parcelle ayant porté une récolte cariée ou à proximité d'une parcelle atteinte).

La carie : présentation du champignon *Tilletia caries*

La carie commune du blé (*Tilletia caries* ou *Tilletia foetida*) est une maladie fongique qui touche essentiellement le **blé tendre** mais d'autres espèces s'avèrent sensibles telles que le **blé dur** et l'**épeautre**.

La carie est essentiellement transmise par la semence via des grains boutés (grains sains avec des spores de carie en surface), mais se transmet également par le sol où les spores peuvent s'y conserver 5 ans voire plus en conditions sèches.



Photo 1 : Grains cariés (à droite) et sains (à gauche)



Photos 2 et 3 : Epis cariés ébouriffés (à droite) comparés aux épis sains (à gauche)



Les plantes contaminées sont plus courtes et l'épi adopte une couleur bleutée et un aspect « ébouriffé ». Les grains malades ont quant à eux une couleur vert olive puis brune, et sont moins allongés et plus ronds que les grains sains.

La carie sporule dans les grains de blé et la **masse des spores prend la place de l'amidon**. Les grains, impropres à la consommation animale ou humaine, sont déclassés et doivent être détruits. Ces grains dégagent une odeur nauséabonde de « poisson pourri » caractéristique de la maladie, mais non systématique. En plus d'avoir produit une culture non marchande, il y a contamination de la semence et du sol par le pathogène.

Le processus de contamination est rapide : les spores contenues dans la semence et dans le sol peuvent germer en même temps que le blé et donner naissance à un mycélium qui va pénétrer la plantule, progresser asymptotiquement jusqu'à l'épiaison, pour finalement s'introduire dans les grains où il va sporuler. Plus les conditions de levées sont lentes (sol motteux, températures froides, ...), plus la carie a le temps de s'implanter.

La virulence de la propagation est importante : **un grain carié contient entre 4 et 9 millions de spores**, et la contamination d'un grain sain se fait à partir de 30/40 spores.

Un essai conduit par ARVALIS il y a quelques années montre que si l'année N la contamination est évaluée à 1q sur la parcelle, l'année suivante elle monte à 60q avec la semence issue de l'année précédente.

Contrôler la carie

Un principe de base est l'observation, pour éviter au maximum de se laisser surprendre. En culture, dès l'épiaison (coloration bleue-verdâtre, glauque, de l'épi, aspect ébouriffé), puis à la récolte (possible odeur nauséabonde et nuages de spores en cas de fortes contamination). Il faut aussi être attentif à la qualité des semences, en procédant à des analyses en cas de doute.

La carie étant difficile à repérer à l'œil, il est en effet fortement recommandé de procéder à des analyses en laboratoire, qui se font sur des échantillons de 50g (attention à multiplier les points de prélèvement pour l'échantillonnage, pour être le plus représentatif possible).

Une rotation diversifiée permet de diminuer le risque carie, en limitant le retour de céréales sensibles. L'avoine, l'orge sont résistantes, le seigle très peu sensible. Le triticale n'a jamais été détecté sensible à la carie dans les essais menés en France, mais des cas ont été rapportés en Europe, certainement en présence de races de carie spécifiques. Le blé tendre, l'épeautre, l'engrain (petit épeautre) sont par contre des espèces très sensibles à la carie, à éviter sur une parcelle réputée contaminée (au minimum 5 ans, en restant très attentif).

La résistance variétale du blé tendre est actuellement travaillée par des sélectionneurs au niveau européen. La caractérisation des variétés inscrites au catalogue et utilisées en AB s'organise entre l'ITAB, ARVALIS et le GEVES. Les prochaines éditions devraient s'enrichir de recommandations en la matière. Le levier variétal, en complément des autres leviers, est en effet intéressant à mobiliser en cas de parcelle au sol réputé contaminé.

Au semis, favoriser une levée rapide du blé permet d'écourter la période où la plantule de blé peut être contaminée par la germination de la spore de carie. A la récolte, retarder le labour favorise l'épuisement du stock de spores éventuellement issues de la récolte, tombées au sol (une fois enfouies dans le sol, elles peuvent par contre résister des années).

A la récolte, en cas de suspicion de carie, récolter en dernier ou purger la moissonneuse avec une culture résistante. Nettoyer ensuite les matériels de récolte et de triage, les silos. Si la contamination est élevée, le brûlage de la parcelle est souhaitable, avec une autorisation préfectorale.

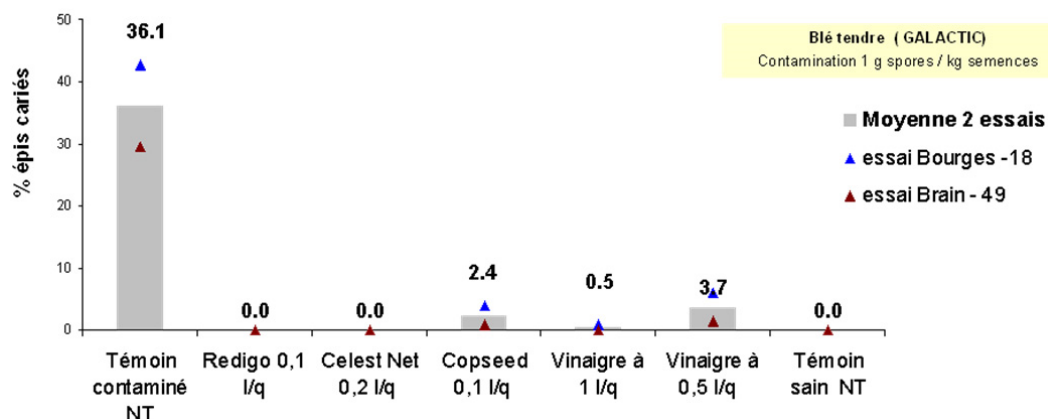
En cas de récolte visant une utilisation en semences de ferme, moissonner après un lot de consommation sain, surtout si la provenance du matériel de récolte est incertaine.

Traitement des semences

Il n'existe aucune méthode de lutte curative en végétation contre la carie commune. Vis-à-vis de la transmission par les semences, la meilleure défense est le renouvellement des semences. Par précaution, surtout en cas de suspicion de carie, mais aussi simplement en prévention, il est indispensable de recourir à des traitements de semences efficaces et de les utiliser à bon escient pour éviter de déployer cette maladie très préjudiciable.

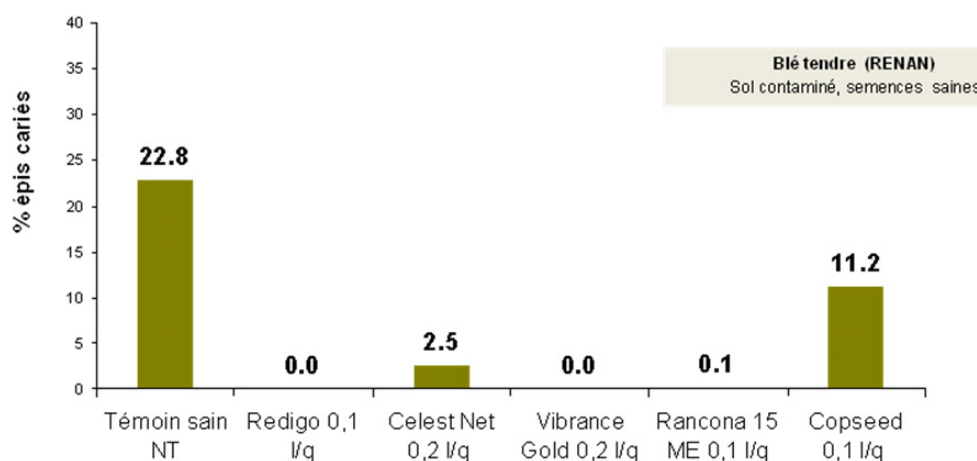
Différentes spécialités, utilisables en agriculture biologique, offrent ainsi une bonne protection, c'est le cas de Copseed et du vinaigre, (cf. figure ci-dessous). Une troisième spécialité, le CERALL, offre aussi de bons niveaux d'efficacité, néanmoins parfois variable, en lien avec les conditions de conservation du produit (à base d'une bactérie).

Si le renouvellement des semences n'est pas possible, il est recommandé de ne pas aller au-delà d'une contamination initiale de 50 spores par grain (soit environ 1000 spores par gramme), détectable uniquement par analyse (recommandations du programme européen Liveseed, 2019).



Le vinaigre, substance de base autorisée à 1 l/q (à diluer dans de l'eau 1 l/1 l), affiche une bonne efficacité vis-à-vis de semences contaminées par la carie. Dans le cadre d'essais ARVALIS à forte contamination, il permet une réduction importante du risque, bien que non totale. Cette désinfection des semences ne pourra pas lutter contre les spores de carie présentes dans le sol. Le traitement de semences Copseed (sulfate de cuivre tribasique), également autorisé en AB, montre une performance proche de celle du vinaigre vis-à-vis de la contamination des semences. Son efficacité est très faible face à une contamination du sol (cf. figure ci-dessous).

Essai de lutte contre la carie commune, sol contaminé (Bretenières (21)) (ARVALIS, 2016)



TRAITEMENTS DE SEMENCES FONGICIDES UTILISABLES EN AB

Spécialités	Dose l/q	Substances actives	CARIE	FUSARIOSES		PIETIN ECHAU-DAGE	ERGOT
				<i>F. graminearu</i>	<i>Microdochium spp.</i>		
CERALL	1	<i>Pseudomonas chlororaphis</i> MA342				▲	▲
COPSEED	0,1	Sulfate de cuivre tribasique 190 g/l		▲	▲	▲	▲
Vinaigre (1)	1,0	au maximum 10% d'acide acétique					

Légende :  Non autorisé ▲ : Non préconisé ni cautionné par la firme, application sous la responsabilité de l'utilisateur.

Efficacité :  Bonne  Moyenne  Faible  Absence ~ : à confirmer  Manque d'informations

Autorisé en agriculture biologique. Efficacité vis-à-vis de la carie évaluée uniquement sur semences contaminées.

(1) Substance de base, vinaigre de qualité alimentaire, dilution 1l de vinaigre + 1l d'eau.

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2019

La farine de moutarde est aussi autorisée en AB en substance de base. Peu de recul existant sur son efficacité, nous ne la recommandons pas actuellement en usage carie.

La thermothérapie montre des niveaux d'efficacité intéressants, mais elle n'est pas encore pratiquée en France (disponibilité du matériel ad hoc).

Association Céréales-Protéagineux

L'ASSOCIATION CEREALES-LEGUMINEUSES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE : UN LEVIER COMPLEMENTAIRE A LA FERTILISATION POUR INTRODUIRE DE L'AZOTE DANS LE SYSTEME DE CULTURE

En agriculture biologique (AB), on privilégie la mise en place de leviers à l'échelle du système de culture pour répondre aux besoins des cultures et pour assurer une production permettant à l'agriculteur de dégager un revenu. Lorsque ce n'est pas possible, la fertilisation azotée est utilisée en dernier recours. La fertilisation azotée des céréales à paille vise alors un double objectif : assurer de bons niveaux de rendements et permettre d'atteindre les normes de teneurs en protéines exigées par les filières pour assurer un débouché aux céréales récoltées. Cependant, concilier ce double objectif s'avère souvent difficile à atteindre.

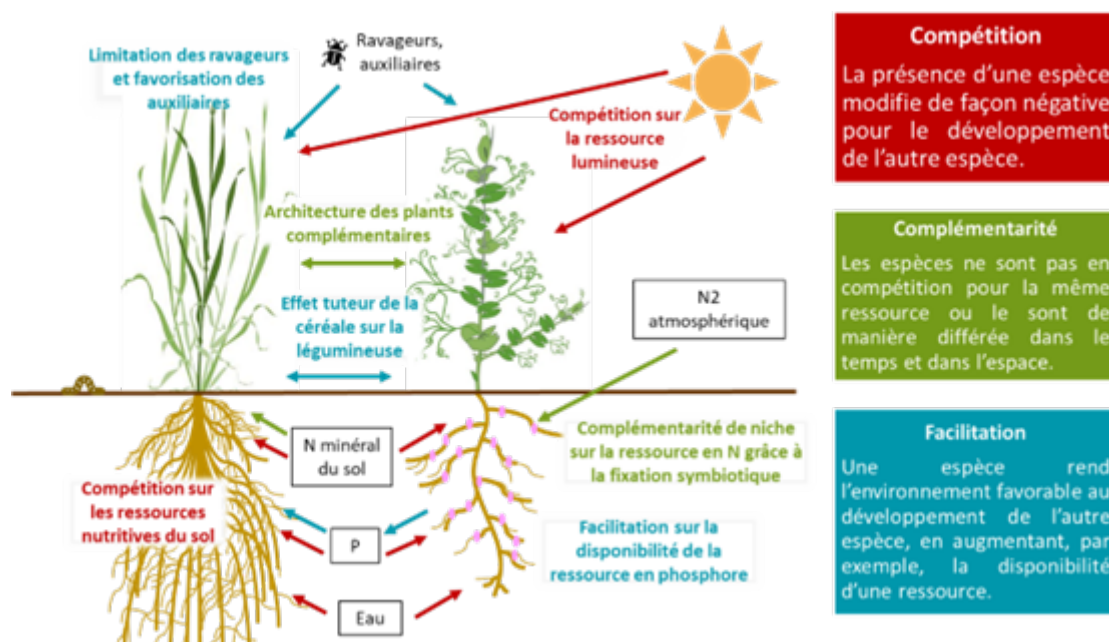
En effet, si le rendement des céréales à paille conduites en AB répond généralement bien à la fertilisation azotée, l'effet de cette dernière sur la teneur en protéines des grains est plus aléatoire. De plus, le contexte économique et réglementaire actuel (hausse des coûts de fabrication et de transport des engrais utilisables en AB, pénurie de fientes consécutive à l'abattage de volailles en raison de la grippe aviaire, définition des élevages industriels qui restreint l'utilisation des fientes de volailles et des lisiers de porcs déshydratés) concourt à une réduction de l'accès aux engrais organiques pour les agriculteurs bio et à une augmentation de leurs prix. Il devient donc nécessaire d'explorer d'autres sources d'azote que celles provenant de la fertilisation. Un levier déjà largement répandu en AB est d'associer aux céréales des légumineuses afin de bénéficier de la capacité de ces dernières à fixer l'azote atmosphérique.

PRINCIPES ET FONCTIONNEMENT DES CULTURES ASSOCIEES

Une association de cultures correspond à la culture simultanée de deux espèces dans un même espace pendant une durée significative de leur cycle de vie. Elle peut être récoltée en grains ou en fourrage immature selon sa valorisation finale. Dans certains cas, une des espèces n'est pas récoltée mais rend « un service » à l'autre culture : on parle plutôt de « plante compagne ». Dans cette étude, on s'intéressera donc uniquement aux associations céréales-protéagineux récoltées en grain et aux légumineuses compagnes, détruites dans la céréale. Même si c'est souvent le cas, il n'est pas nécessaire que ces différentes espèces soient semées ou récoltées à la même période. Enfin, les associations de cultures sont également appelées associations culturales ou cultures associées.

Les cultures associées constituent des couverts complexes qui présentent souvent de meilleures performances agronomiques grâce à une meilleure utilisation des processus écologiques et des ressources. Cela est notamment permis par des interactions positives de complémentarité et de facilitation entre les espèces. Ces interactions ont des effets intéressants sur la productivité des cultures notamment en conditions de disponibilité limitée des ressources comme c'est généralement le cas en AB. Par ailleurs, il existe également des interactions de compétition entre les espèces associées qu'il sera important de limiter (Figure 1).

Figure 1 : Schéma des interactions au sein d'une association de céréales -protéagineux

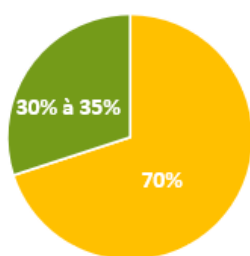


UN RESEAU D'ESSAIS POUR EVALUER LES PERFORMANCES DES ASSOCIATIONS CEREALES-PROTEAGINEUX EN AB

Arvalis conduit depuis 2021 un réseau d'essais sur les associations céréales-protéagineux, notamment en agriculture biologique. La Figure 3 présente les différents essais de ce réseau et Tableau 1 en résume les caractéristiques. Dans ce réseau d'essais, plusieurs stratégies d'association ont été testées. Tous les essais n'ont donc pas suivi le même protocole. Les stratégies d'association correspondent à différents objectifs de production : (i) produire principalement des céréales avec un taux de protéines élevé, (ii) produire un mélange équilibré de céréale et de légumineuse et (iii) sécuriser la production de légumineuse. Ainsi, les essais avaient pour objectif d'évaluer différentes conduites d'association visant à ces différents objectifs. Dans ce chapitre, ces stratégies seront nommées « association stratégie protéines », « association stratégie équilibre » ou « association stratégie légumineuse ». Dans les essais, les densités de semis des espèces en association ont été réfléchies selon ces différentes stratégies (Figure 2).

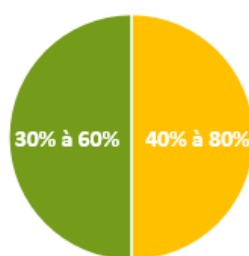
Figure 2 : Densité de semis des espèces composant l'association dans les essais du réseau. Les chiffres correspondent aux densités de semis des espèces associées exprimées en pourcentage de leurs densités de semis en culture pure

Augmenter le taux de protéines des céréales



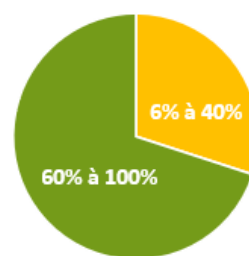
■ Céréale ■ Légumineuse

Produire de la céréale et de la légumineuse - équilibre



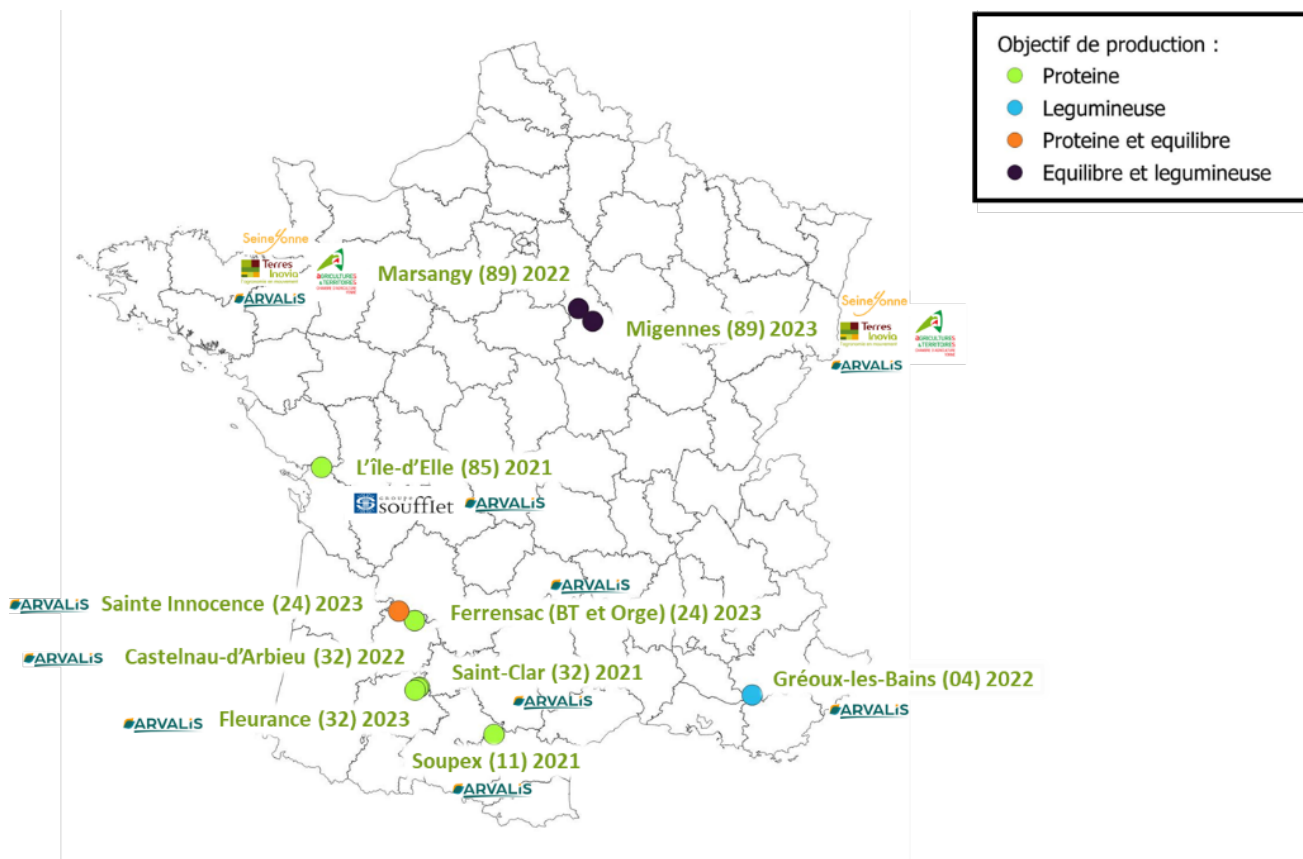
■ Céréale ■ Légumineuse

Sécuriser la production de légumineuse



■ Céréale ■ Légumineuse

Figure 3 : Carte du réseau d'essais d'associations céréales-protéagineux en agriculture biologique en 2021, 2022 et 2023



La suite de ce chapitre sera consacrée, dans un premier temps, à la comparaison des différentes stratégies d'association pour déterminer leurs performances. Dans un deuxième temps, un focus sur la stratégie d'association « protéines » sera proposé, puisqu'elle correspond à la stratégie principalement testée au sein du réseau. Il s'agira notamment de comparer deux modes d'association céréale / légumineuse, avec ou sans destruction de cette dernière.

Tableau 1 : Présentation générale des essais association 2021-2023 (* RSH : reliquat sortie d'hiver)

Commune	Année	Partenaires	Type de sol	Précédent	RSH* (kg N/ha)	Date de semis	Date de récolte	Espèces céréales (variétés)	Espèces légumineuses (variétés)
Soupey (11)	2021	Arvalis	Terreforts moyens	Soja	60	23/11/2020	03/07/2021	Blé dur (Casteldoux)	Féverole (Iréna)
Saint Clar (32)	2021	Arvalis	Limono argileux	Tournesol	23	13/11/2020	17/07/2021	Blé tendre (Energo)	Féverole (Iréna)
L'Île-d'Elle (85)	2021	Soufflet	Limono argileux	Soja	40	30/11/2020	20/07/2021	Blé dur (Rgt Vanur)	Féverole (Diva)
Castelnau-d'Arbieu (32)	2022	Arvalis	Terreforts profonds	Tournesol	47	19/11/2021	28/06/2022	Blé tendre (Izalco Cs)	Féverole (Iréna)
									Pois (Faquir)
									Lentille (Anicia)
Ferrensac (47)	2022	Arvalis	Limon argileux profond	Soja	95	22/11/2021	12/07/2022	Blé tendre (Geny)	Féverole
Ferrensac (47)	2022	Arvalis	Limon argileux	Blé tendre	-	08/03/2022	12/07/2022	Orge d'hiver	Pois
								Orge P. (Rgt Planet)	Lentille (Anicia)
Marsangy (89)	2022	Arvalis, CA89, Seine Yonne, Terres Inovia	Limon argilo sableux	Blé tendre	-	22/11/2021	du 05 au 13 /07/2022	Blé tendre (Geny)	Pois (Furious)
								Orge d'hiver (Joyau)	Pois (Flambo)
								Triticale (Ramdam)	Pois F (Asteroid)
									Féverole (Diva)
Fleurance (32)	2023	Arvalis	Terreforts profonds	Tournesol	103	15/11/2022	30/06/2023	Blé tendre (Geny)	Féverole (Iréna)
									Féverole (Nanau)
									Lentille (Anicia)
Sainte Innocence (24)	2023	Arvalis	Limon argileux profond	Pois chiche	-	08/11/2022	06/07/2023	Blé tendre (Geny)	Féverole (Iréna)
Gréoux-Les-Bains (04)	2023	Arvalis	-	Blé tendre	-	13/03/2023	20/07/2023	Orge P. (Rgt Planet)	Féverole (Nanau)
									Lentille (Corail)
Migennes (89)	2023	Arvalis, CA89, Seine Yonne, Terres Inovia	Argilo limoneux	Chanvre	-	14/11/2023	18/07/2023	Blé tendre (Emotion ou Rebelde)	Pois (Flokton)
								Orge P. (Rgt Planet)	Féverole (Diva)
								Triticale (Ramdam)	Pois (Flokton)

PARTIE 1 : COMPARAISON DES PERFORMANCES AGRONOMIQUES ET ECONOMIQUES DES DIFFERENTES STRATEGIES D'ASSOCIATION

Pour réaliser cette comparaison, les résultats des essais détaillés dans le Tableau 2 ci-dessous ont été étudiés. A noter que toutes les associations ont été conduites sans fertilisation.

Tableau 2 : Les différents essais classés selon les stratégies d'association

Stratégie	Essai	Combinaison d'espèces
Association stratégie protéines	Castelnau-d'Arbieu (32) – 2022	Blé tendre – Féverole
	Ferrensac_1 (24) – 2022	Blé tendre – Féverole
		Orge d'hiver – Pois
	Ferrensac_2 (24) – 2022	Orge de printemps – Lentille
	Fleurance (32) – 2023	Blé tendre – Féverole
Association stratégie équilibre	Sainte Innocence (24) - 2023	Blé tendre – Féverole
	Saint Clar (32) – 2021	Blé tendre – Féverole
	L'Île-d'Elle (85) – 2021	Blé dur – Féverole
	Sainte Innocence (24) – 2023	Blé tendre – Féverole
	Marsangy (89) – 2022	Blé tendre – Pois
		Orge d'hiver – Pois
	Migennes (89) – 2023	Orge de printemps – Pois
		Blé tendre (Emotion) – Pois
		Blé tendre (Rebelde) – Pois
		Blé tendre – Féverole
Association stratégie légumineuse	Gréoux-les-Bains (04) – 2023	Orge de printemps – Lentille
	Marsangy (89) – 2022	Triticale – Pois fourrager
		Triticale – Pois
	Migennes (89) - 2023	Orge d'hiver – Pois
		Blé tendre – Pois
		Blé tendre – Féverole

Comparaison des performances agronomiques

Afin de comparer les performances agronomiques des différentes associations, on utilise un indicateur spécifique aux cultures associées : le LER.

Qu'est-ce que le LER ? Comment le calculer et l'interpréter ?

Le LER (pour Land Equivalent Ratio) est un indicateur qui indique la surface nécessaire en cultures pures pour produire le même rendement que l'association. Il permet de caractériser l'efficacité des cultures en association à utiliser les ressources par rapport aux cultures pures. Le LER se calcule également pour d'autres indicateurs tels que l'azote absorbé, la biomasse, la marge économique, etc. Le LER se calcule de la manière suivante :

Formule pour calculer le LER

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{LER} & = & \text{LER}_{\text{espèce1}} & + & \text{LER}_{\text{espèce2}} & = & \frac{\text{Rdt Esp1 cult assoc}}{\text{Rdt Esp1 cult pure}} + \frac{\text{Rdt Esp2 cult assoc}}{\text{Rdt Esp2 cult pure}} \\
 \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \\
 \text{LER rendement} & & \text{LER rendement} & & \text{LER rendement} & & \\
 \text{total} & & \text{partiel espèce 1} & & \text{partiel espèce 2} & &
 \end{array}$$

A l'issue de ce calcul, plusieurs situations peuvent se présenter :

- LER > 1 : l'association est plus productive que la moyenne des deux cultures pures
- LER = 1 : l'association est aussi productive que la moyenne des deux cultures pures
- LER < 1 : l'association est moins productive que la moyenne des deux cultures pures

Les **LER partiels** de chaque espèce vont donner une indication sur la composition du mélange obtenu post-récolte. Par exemple, pour une association blé / féverole où chacune des espèces est semée à 50% de sa densité en culture pure, les LER partiels du blé et du pois sont de 0.5. Dans le cas où le blé serait semé à 60% de sa densité en culture pure et la féverole à 40% de sa densité en pure, leurs LER respectifs sont respectivement de 0.6 et 0.4.

Calcul du LER dans le cas où la somme des densités de semis de chaque espèce, exprimée en pourcentage des densités de semis des espèces pures, n'est pas égale à 100%.

La somme des densités de semis de chaque espèce d'une association ne correspond pas toujours à la moyenne de leurs densités de semis lorsqu'elles sont conduites en cultures pures. Par exemple, au sein d'une association, la céréale peut être semée à 80% de sa densité de semis en culture pure et la légumineuse à 30% de sa densité de semis en culture pure. Ainsi, il y a un « surdosage » de densité de semis en cultures associées par rapport à la moyenne des densités de semis en culture pure. Pour corriger ce biais, il est alors nécessaire d'appliquer un coefficient de pondération des densités de chaque espèce pour ramener leur somme, lorsqu'elles sont exprimées en pourcentage de la densité de semis de la culture pure, à 100%. Ce coefficient va également permettre de calculer les LER théoriques qui correspondent aux LER partiels que l'on s'attend à avoir si la productivité en association est semblable à celle de la culture pure.

Formule pour le calcul du LER théorique et du coefficient correcteur :

$$\begin{aligned} \text{Calcul coefficient correcteur : } & \frac{1}{\frac{\text{Densité semis espèce 1 en association}}{\text{Densité semis espèce 1 en culture pure}} + \frac{\text{Densité semis espèce 2 en association}}{\text{Densité semis espèce 2 en culture pure}}} \\ \text{LER théorique} = & \text{LER théorique espèce 1} + \text{LER théorique espèce 2} \\ \text{LER théorique} = & \frac{\text{Rendement espèce 1 en association}}{\text{Rendement espèce 1 en culture pure}} \times \text{coefficient} + \frac{\text{Rendement espèce 2 en association}}{\text{Rendement espèce 2 en culture pure}} \times \text{coefficient} \end{aligned}$$

Association stratégie protéines

La Figure 4 présente les performances agronomiques moyennes des différentes modalités avec la stratégie d'association « protéines ». L'association de la céréale avec la légumineuse a permis une augmentation du taux de protéines moyen de 0.7% par rapport aux cultures pures de céréales non fertilisées et de 0.6% par rapport aux cultures pures de céréales fertilisées. Le rendement de la céréale en association est inférieur de 3 q/ha en moyenne à celui de la céréale en culture pure sans fertilisation, mais il faut lui ajouter le rendement de la légumineuse qui est de 6.3 q/ha en moyenne (environ un tiers du rendement de la légumineuse en culture pure). Le rendement total de l'association est donc en moyenne légèrement supérieur à celui de la culture de céréales non fertilisée (39.9 q/ha contre 36.6 q/ha). De plus, les écarts entre les LER théoriques et les LER, présentés dans la (Figure 7) montrent que la céréale est plus productive lorsqu'elle est conduite en association que lorsqu'elle est conduite en culture pure, sans fertilisation. Enfin, en moyenne, la céréale représente 84% de la récolte issue de l'association, ce qui répond à l'objectif de produire de la céréale en majorité.

Association stratégie équilibre

La Figure 5 présente les performances agronomiques moyennes des différents essais avec la stratégie d'association « équilibre ». En moyenne, le rendement total de l'association (33.5 q/ha) est comparable au rendement de la culture pure de céréale non fertilisée (32.4 q/ha) et est supérieur à celui de la culture pure de légumineuse (27.9 q/ha). L'association répond bien à l'objectif de production équilibrée entre céréale et légumineuse au vu de la répartition moyenne des deux espèces dans le rendement total récolté : 52% de légumineuse et 48% de céréale. Elle permet également un net gain du taux de protéines moyen de la céréale (+ 3.4 %). Enfin, elle semble légèrement plus productive en légumineuse que les cultures pures de légumineuse comme le montre la Figure 7.

Figure 4 : Performances agronomiques des associations « stratégie protéines » (moyenne de 6 associations : Blé tendre - Féverole (4 essais), Orge d'hiver - Pois (1 essai), Orge de printemps - Lentille (1 essai), testées dans 5 essais 2022 et 2023 Arvalis, départements : 24 et 32)

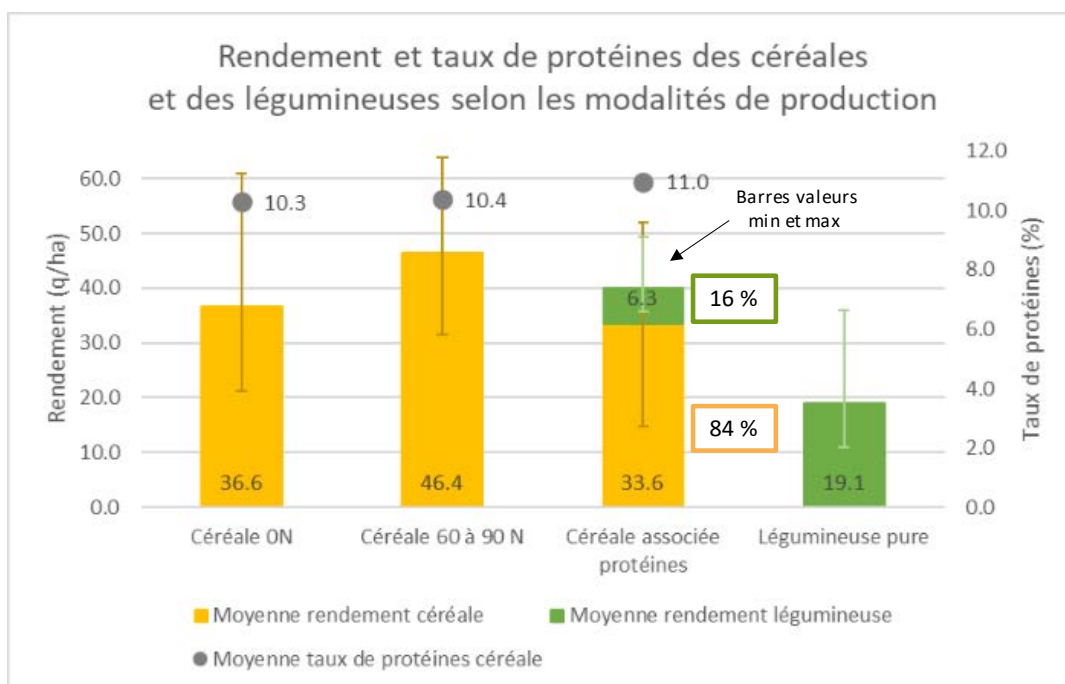
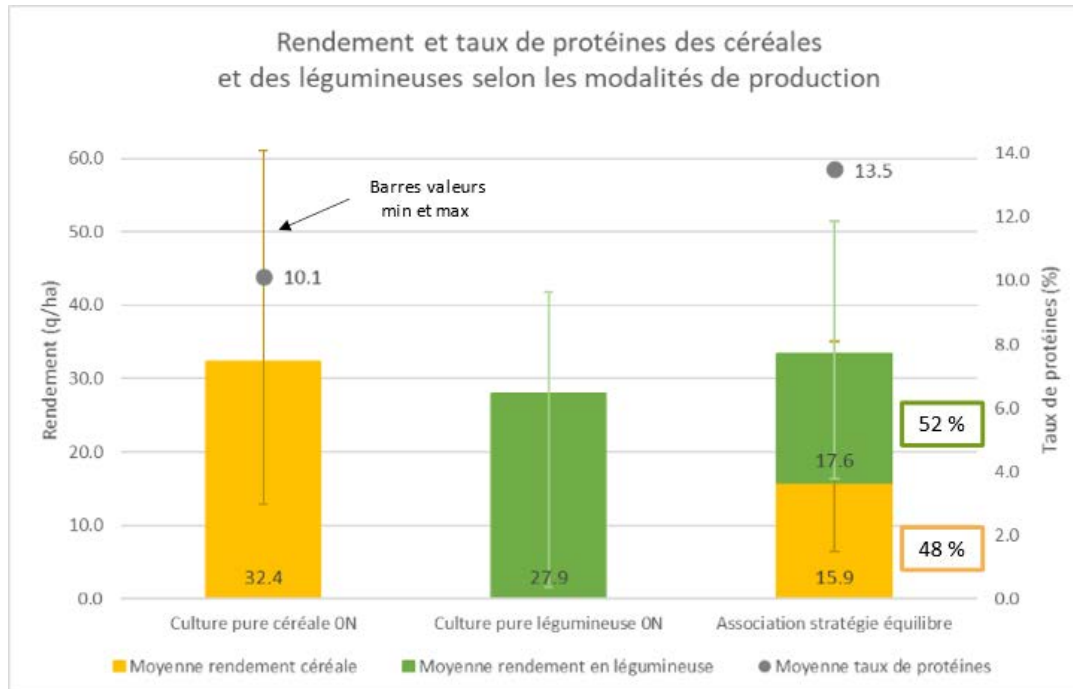


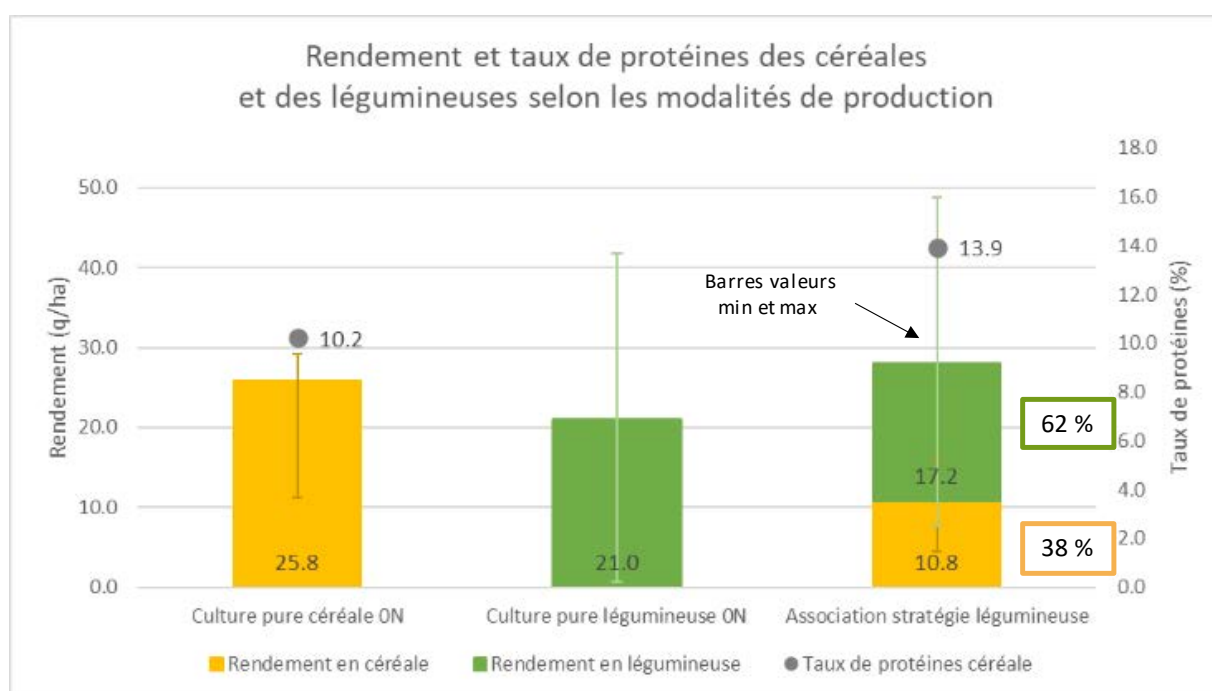
Figure 5 : Performances agronomiques des associations « stratégie équilibre » (moyenne de 9 associations : Blé tendre - Féverole (3 essais), Blé tendre - Pois (3 essais), Blé dur - Féverole (1 essai), Orge d'hiver - Pois (1 essai), Orge de printemps - Pois (1 essai) testées dans 5 essais 2021 à 2023 Arvalis, CA89, Seine Yonne, Soufflet et Terre Inovia, départements : 24, 32, 85 et 89)



Association stratégie légumineuse

La Figure 6 présente les performances agronomiques moyennes des différents essais avec la stratégie d'association « légumineuse ». Le rendement total de l'association est supérieur au rendement de la culture pure de légumineuse de 7 q/ha, en moyenne. Le rendement total de l'association est supérieur de seulement 2.2 q/ha en moyenne à celui de la culture pure de céréale non fertilisée. D'après les écarts entre les LER théoriques et les LER observés présentés dans la Figure 3, l'association semble, en moyenne, légèrement plus productive en céréale et en légumineuse que les cultures pures. De plus, l'association permet en moyenne une nette augmentation du taux de protéines de la céréale (+ 3.7%). Enfin, elle répond à l'objectif de sécurisation et maximisation du rendement en légumineuse puisque cette dernière représente 62%, en moyenne, du mélange récolté.

Figure 6 : Performances agronomiques des associations « stratégie légumineuse » (moyenne de 6 associations : Blé tendre - Féverole (1 essai), Blé tendre - Pois (1 essai), Orge d'hiver - Pois (1 essai), Orge de printemps - Lentille (1 essai), Triticale - Pois (1 essai), Triticale - Pois fourrager (1 essai), 3 essais 2022 et 2023 Arvalis, CA89, Seine Yonne et Terre Inovia, départements : 04 et 89)



Productivité des différentes stratégies d'association

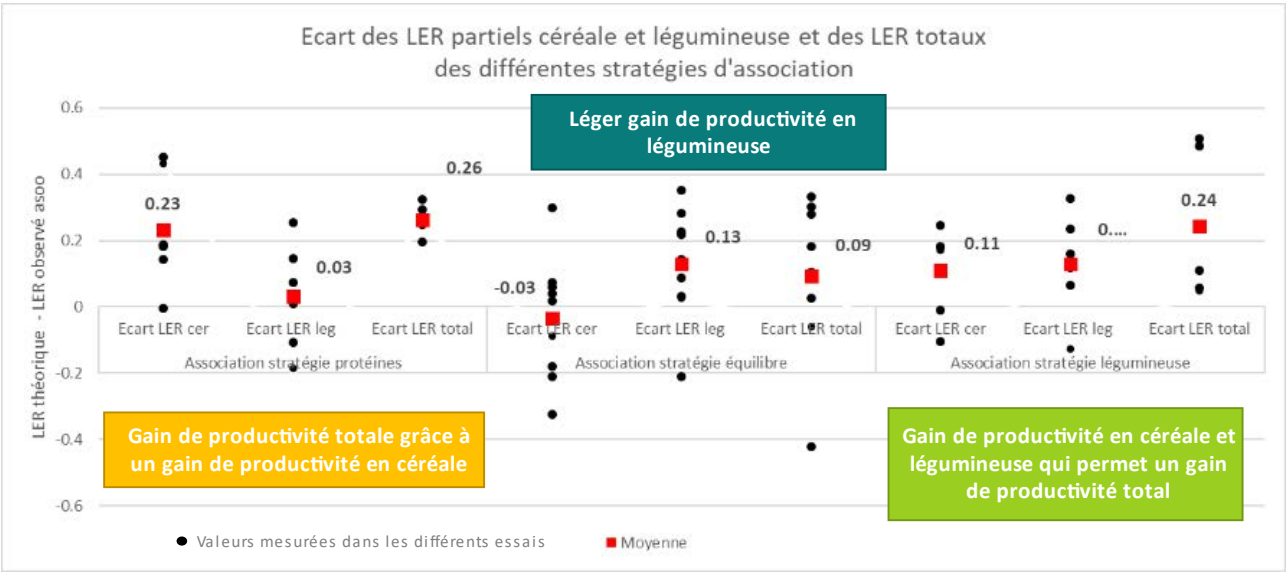
Pour comparer le gain de productivité des différentes associations, l'écart entre LER théorique de l'association et le LER observé a été calculé pour chaque association des différentes stratégies (Figure 7). Pour rappel :

LER théorique : le LER de l'association si elle a une productivité semblable à celle des cultures pures (avec prise en compte des densités de semis)

LER observé : le LER calculé à partir des rendements réels des cultures associées

Ecart LER : va servir à savoir s'il y a eu gain (>0) ou perte (<0) de productivité

Figure 7 : Ecarts entre les LER théoriques et les LER observés des associations en fonction des différentes stratégies d'association (10 essais 2021 à 2023 Arvalis, CA89, Seine Yonne, Soufflet et Terre Inovia, départements : 04, 24, 32, 85 et 89)



Dans les essais de ce réseau, les associations stratégie « protéines » et « légumineuse » sont celles qui ont gagné le plus de productivité totale par rapport aux cultures pures, en moyenne. L’association stratégie « équilibre » est celle qui a le moins gagné en productivité, en moyenne. Cependant, ces résultats pour chaque stratégie, n’ont pas été obtenus avec le même nombre d’associations, les mêmes espèces associées ni même dans les mêmes contextes pédoclimatiques. Il est donc difficile de comparer les performances des différentes stratégies entre elles.

Comparaison des performances économiques

Hypothèses économiques sur lesquelles sont basés les calculs économiques :

Intrants :

Type d'intrant	Espèce	Prix (€/kg ou €/kg N)	Année
Semences de céréales certifiées biologiques	Blé tendre	1.24	2023
	Blé dur		
	Orge brassicole		
Semences de légumineuses certifiées biologiques	Féverole	1.33	2023
	Pois		
	Lentille	3.25	2023
Engrais organiques	-	4.75	2022 et 2023

Le prix utilisé pour les semences de blé tendre bio est une moyenne de prix provenant de divers organismes collecteurs du sud-ouest de la France. Pour cette étude, le prix du blé tendre a été transposé au blé dur et à l'orge par manque de références. Le prix utilisé pour les semences de féverole bio est également une moyenne de prix provenant de divers organismes collecteurs du sud-ouest de la France. Pour cette étude, le prix de la féverole a été transposé au pois par manque de références.

Mécanisation :

Type intervention	Outil / machine	Coût (€/ha)	Sources
Epandage de fertilisants	Distributeur d'engrais centrifuge	7	Barème d'entraide 2022/2023
Destruction légumineuse	Bineuse inter rang céréale	27.3	

Pour cette étude, seules les charges supplémentaires de mécanisation nécessaires à la mise en place des modalités à comparer ont été prises en compte. On estime que les coûts de travail du sol, de semis et de récolte sont les mêmes quelle que soit la modalité. Attention, le semis d'une association de cultures peut nécessiter un semoir avec plusieurs compartiments, dans le cas où l'on souhaite semer les espèces en rangs alternés : nous avons fait l'hypothèse que ce matériel était disponible et qu'il n'était pas nécessaire de réaliser deux passages successifs.

Triage :

Espèce 1	Espèce 2	Cout tri (€/t mélange)
Blé dur ou blé tendre	Féverole	30
Blé dur ou blé tendre	Lentille	100

Le triage du mélange céréale-féverole est réalisé avec un trieur avec une table densimétrique alors que le triage du mélange céréale-lentille est réalisé avec un trieur optique, plus coûteux. En l'absence de références, nous avons fait l'hypothèse que les coûts de triage du pois étaient les mêmes que ceux de la féverole et que ceux des mélanges avec de l'orge étaient identiques à ceux avec du blé. Ces références proviennent de divers organismes collecteurs du sud-ouest de la France.

Prix de vente des céréales :

Produit	Débouché	Prix de référence (€/t)	Condition malus	Pénalité (€/t)	Condition bonus	Bonus (€/t)	Sources	Année
Blé tendre bio Panifiable	Meunerie	380	TP < 10%	-50	TP > 11.5%	20	Observatoire pôle économie Arvalis	Moyenne sur les 10 dernières années
Blé dur bio	Industrie pastière	515	TP < 12%	- 185	TP > 13%	20		
Blé fourrager bio	Alimentation animale	330						
Orge brassicole bio	Brasserie	405	TP < 8.5% et TP > 12.5%	- 100				
Orge fourragère bio	Alimentation animale	305						

Des malus ou des bonus sont appliqués au prix d'achat des grains récoltés en fonction des critères de qualité. Dans cette étude, on ne considère que le taux de protéines (TP) comme indicateur de qualité mais ce n'est pas le seul pris en compte. Lorsque le blé ou l'orge ne remplissent pas les exigences de qualité, ces cultures sont déclassées en fourrage.

Prix de vente des légumineuses :

Produit	Débouché	Prix de référence (€/t)	Sources	Année
Féverole bio	Alimentation animale	480	Observatoire pôle économie Arvalis	Moyenne sur les 10 dernières années
Pois bio	Alimentation animale	430		
Lentille bio	Alimentation humaine	1220		

Il nous a semblé pertinent d'utiliser des moyennes de prix de vente sur les 10 dernières années dans les calculs économiques pour avoir des résultats économiques plus représentatifs et fiables sur le long terme, étant donné le contexte économique actuel très fluctuant.

Calcul de la marge* :

Marge = (produit céréales + produit légumineuses) – (charges semences + charges fertilisation + charges mécanisation + charges triage)

* marge directe hors charges de travail du sol, de protection des cultures, d'irrigation, de récolte

Association stratégie protéines

La Figure 8 présente les performances économiques des différentes modalités d'essais avec la stratégie d'association « protéines ». Pour chaque modalité, sont donnés la combinaison d'espèces, le département et l'année de l'essai.

La fertilisation de la culture pure de céréale permet, en moyenne, un gain de rendement d'environ 10 q/ha mais qui se traduit par une marge finale très proche de celle de la culture pure non fertilisée (-2 €/ha en moyenne). Cela s'explique par le coût élevé des engrais et les coûts d'épandage qui pèsent considérablement dans les charges de la culture pure fertilisée.

Les cultures associées ont une marge moyenne très légèrement supérieure à celle des cultures pures de céréales, fertilisées ou non (+23 à +25 €/ha). En réalité, la marge de l'association est supérieure à celle de la culture pure non fertilisée que dans 1 cas sur 3, et supérieure à celle de la culture pure fertilisée dans 1 cas sur 2. Ainsi, l'augmentation de la marge en association par rapport à une culture pure de céréale est loin d'être systématique et elle semble présente lorsqu'il y a une augmentation du taux de protéines accompagnée d'une augmentation de la productivité en céréale. Par exemple, les essais d'association blé tendre – féverole de 2023 (Fleurance et Sainte Innocence) ont des marges particulièrement élevées, surtout en céréales, grâce à une meilleure productivité en céréales et en légumineuse et à de meilleurs taux de protéines. Par ailleurs, les associations gardent, dans la plupart des cas, des charges moins élevées que celles des cultures pures fertilisées, à l'exception de l'association « orge de printemps / lentille » de 2022 dont les charges de triage sont plus élevées à cause de la présence de lentille dans le mélange.

Enfin, les cultures pures de légumineuse ont la marge moyenne la plus faible en raison de rendement en légumineuse faible pour certains essais.

Association stratégie équilibre

La Figure 9 présente les performances économiques des différentes modalités d'essais avec la stratégie d'association « équilibre ». L'association a une marge moyenne supérieure à celle des cultures pures de céréales non fertilisées (+67 €/ha). Ce constat est visible dans 6 associations sur les 9 étudiées. L'association a également une marge moyenne comparable à celle des cultures pures de légumineuse (- 7 €/ha). Néanmoins, dans 6 associations sur 9, la marge de la culture pure de légumineuse est supérieure à celle de l'association. Cette marge moyenne des cultures pures de légumineuse est élevée car les rendements des légumineuses de l'essai de Migennes (89) de 2023, d'où proviennent 4 des 9 situations testées, ont été particulièrement élevés : 42 q/ha pour le pois et 28 q/ha pour la féverole.

A l'inverse, dans l'essai de Marsangy (89) de 2022, les fortes pluviométries lors de l'implantation ont causé des pertes importantes de rendements en légumineuses avec 1.5 q/ha de pois en culture pure. Ce phénomène explique les marges négatives pour les deux associations de l'essai (encadrés en rouge). L'association avec l'orge a permis de limiter en partie la perte de marge due au mauvais rendement du pois dans le cas de la modalité Orge d'hiver – Pois (-10€/t en association contre -242 €/t en pois pur).

Enfin, on remarque une marge particulièrement élevée pour l'association Blé tendre – féverole (24) de 2023 qui correspond à celui de l'essai de Sainte Innocence. Cette dernière est expliquée par une augmentation de la productivité de la féverole, une légère augmentation de celle du blé tendre et une augmentation de son taux de protéines en association (+2.6% par rapport à la culture pure de céréale fertilisée).

Il semblerait donc que, en conditions de réussite de la légumineuse, la culture pure de légumineuse rapporte plus que la culture associée en stratégie « équilibre » qui elle rapporte plus que la culture pure de céréale non fertilisée. Néanmoins, il semble que cette stratégie d'association permet d'assurer une certaine sécurité de revenu puisque, en cas de conditions défavorables à la légumineuse, elle permet de limiter la perte de marge grâce à la présence de la céréale, comme c'est le cas pour l'association « orge d'hiver-pois (89) de 2022.

Figure 8 : Performances économiques des associations de référence « stratégie protéines » (4 essais 2022 à 2023 Arvalis, départements : 24 et 32)

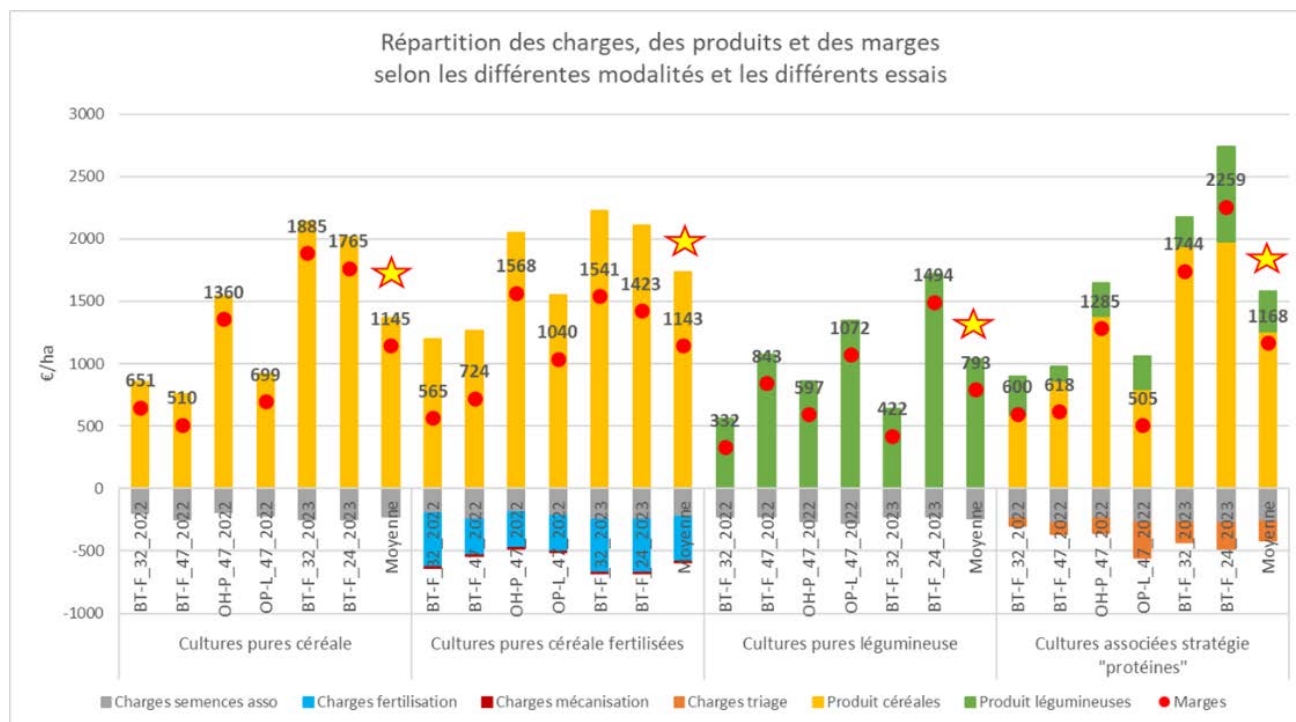
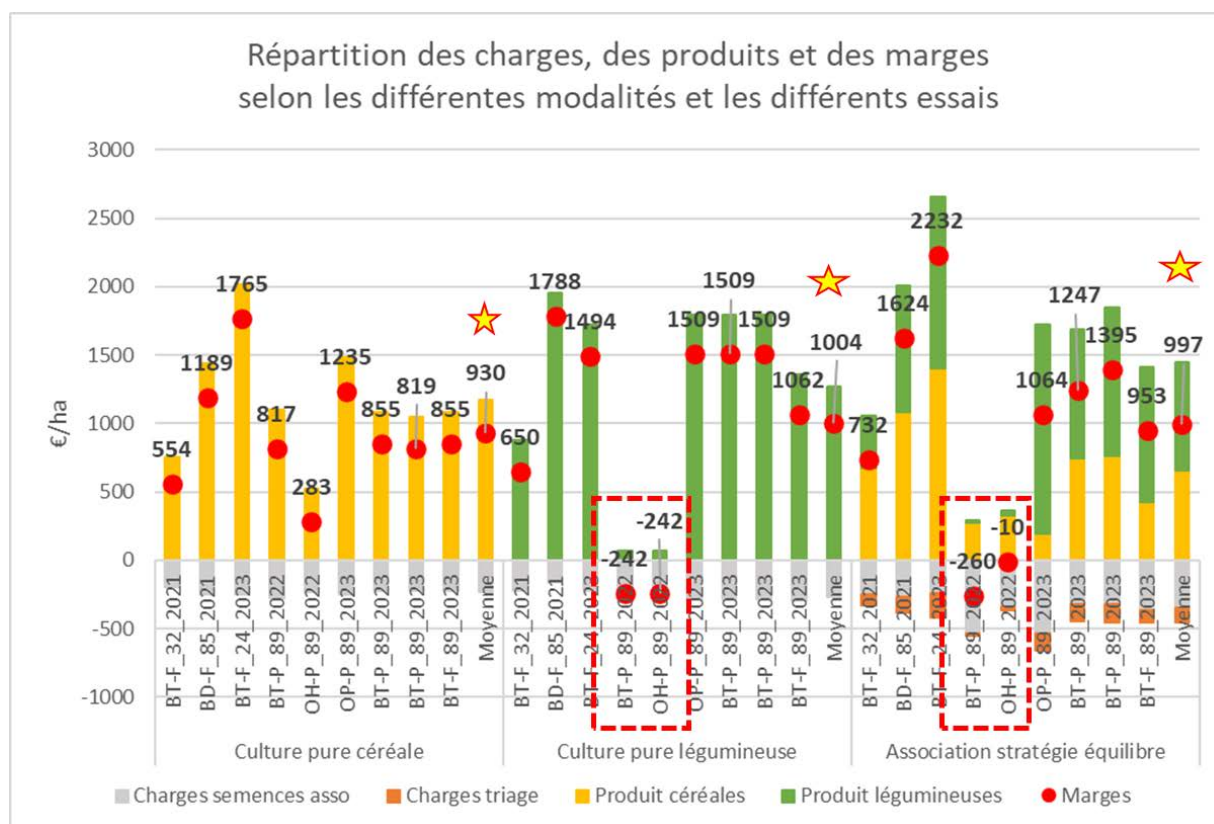


Figure 9 : Performances économiques des associations « stratégie équilibre » (5 essais 2021 à 2023 Arvalis, CA89, Seine Yonne, Soufflet et Terre Inovia, départements : 24, 32, 85 et 89)



★ : valeurs moyennes

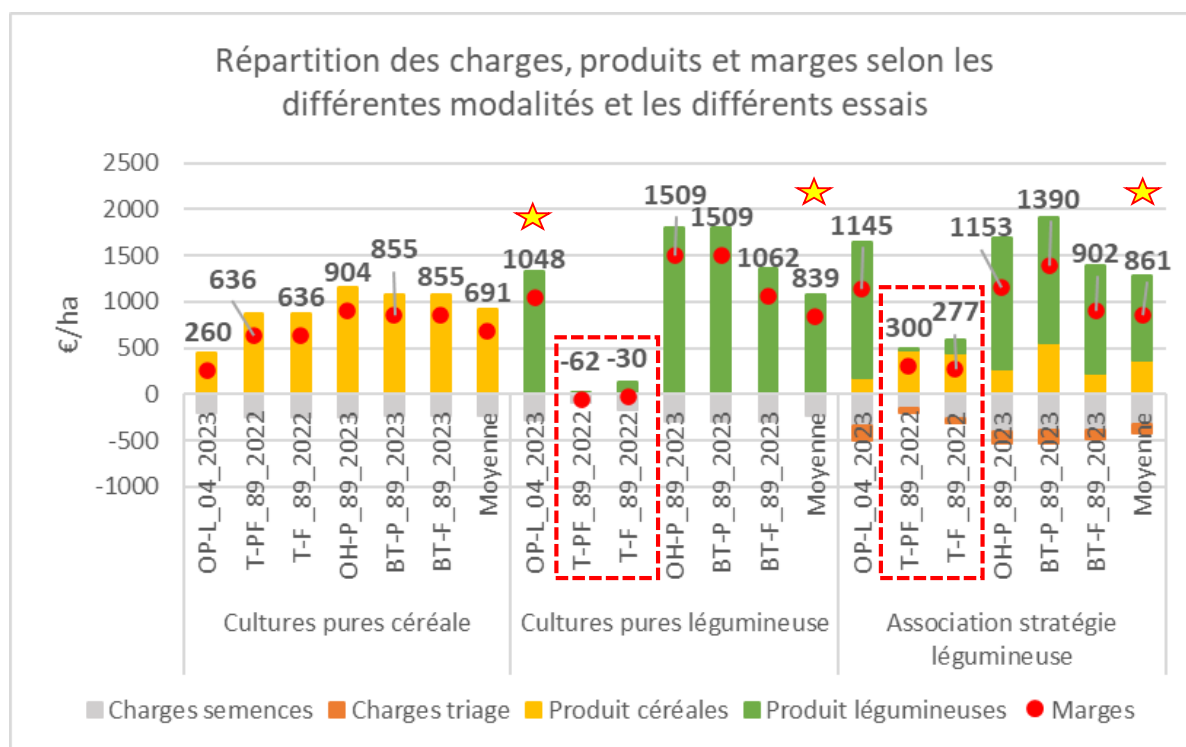
Association stratégie légumineuse

La Figure 10 présente les performances économiques des différentes modalités d'essais avec la stratégie d'association « légumineuse ». L'association a une marge moyenne supérieure à celle des cultures pures de céréales non fertilisées (+170 €/ha). Ce constat est visible pour quatre associations sur les six étudiées.

La marge moyenne de l'association est légèrement supérieure à celle des cultures pures de légumineuse (+22 €/ha). On remarque néanmoins dans les essais de Migennes (89) de 2023 que la marge de la culture pure de légumineuse est supérieure à celle de l'association. Cela peut être expliqué par des rendements particulièrement élevés des légumineuses en culture pure comme indiqué précédemment. Dans l'essai de Marsangy, dont les conditions de culture ont défavorisé le rendement en légumineuses en 2022, l'association a permis de limiter grandement la perte de marge par rapport aux cultures pures de légumineuse pour les associations triticales – pois et triticales – pois fourrager (encadrés rouges).

L'association a permis d'augmenter, en moyenne, la marge par rapport à une culture pure de céréale sans fertilisation et une culture pure de légumineuse. En conditions favorables pour la légumineuse, la culture pure de légumineuse reste plus rémunératrice que la culture associée avec la stratégie « légumineuse ». Cependant, l'association semble jouer son rôle de sécurisation du revenu puisque la vente de la céréale présente dans le mélange récolté a permis de limiter la réduction de la marge due à la mauvaise récolte en légumineuse.

Figure 10 : Performances économiques des associations « stratégie légumineuse » (3 essais 2022 et 2023 Arvalis, CA89, Seine Yonne et Terre Inovia, départements : 04 et 89)



★ : valeurs moyennes

Comparaison des marges des différentes stratégies d'association

Pour comparer le gain de marge obtenu avec les différentes stratégies d'association, par rapport à la marge moyenne des cultures pures, un LER total marge a été calculé. Celui-ci correspond au rapport entre la marge de l'association et la marge moyenne des cultures pures pondérée par les densités de semis relatives des espèces en cultures associées. Lorsque :

LER marge > 1 : la marge totale dégagée par l'association est supérieure à la moyenne des marges des cultures pures.

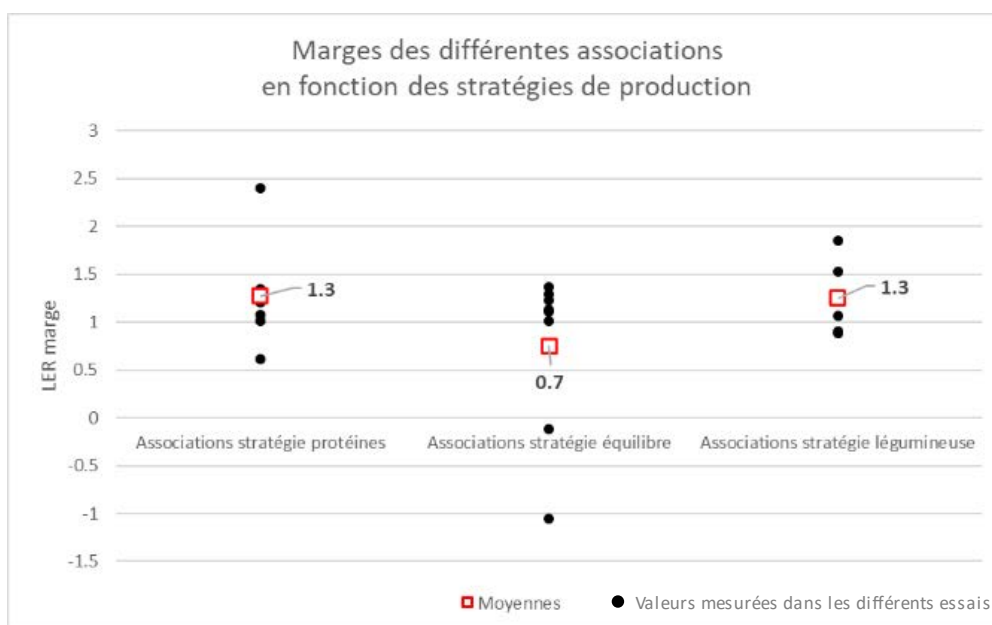
LER marge < 1 : la marge totale dégagée par l'association est inférieure à la moyenne des marges des cultures pures.

La Figure 11 présente les LER marge de toutes les modalités en association selon leur stratégie d'association. Ici, des LER marge peuvent être < 0 car certaines associations ont des marges négatives alors que la moyenne des marges des cultures pures est positive. Cela montre une perte de marge élevée par rapport à la marge moyenne des cultures pures.

En moyenne, dans les essais du réseau, les associations stratégie « protéines » et « légumineuse » ont des marges supérieures à la moyenne des marges des cultures pures (LER moyens de 1.3). Ces gains, selon la stratégie d'association, peuvent être obtenus grâce au gain de productivité en céréale et en légumineuse, à l'augmentation du taux de protéines des céréales ou à l'introduction d'une part de légumineuses dans la récolte qui sont, en général, mieux valorisées que les céréales (sauf pour le blé dur pour l'alimentation humaine).

L'association « stratégie équilibre » a perdu en marge, en moyenne, par rapport à la moyenne des marges des cultures pures avec un LER moyen de 0.7. Ceci s'explique notamment en raison des deux modalités de l'essai de Marsangy (89) de 2022 dont les rendements ont été particulièrement faibles. Sans ces deux points, le LER marge moyen serait de 1.13.

Figure 11 : LER marge des différentes stratégies d'association (10 essais 2021 à 2023 Arvalis, CA89, Seine Yonne, Soufflet et Terre Inovia, départements : 04, 24, 32, 85 et 89)



Conclusion

Toutes les stratégies d'association ont permis, en moyenne, de gagner en productivité totale par rapport aux cultures pures, et en taux de protéines. La stratégie d'association « protéines » a permis une augmentation de la productivité en céréale ainsi qu'une augmentation du taux de protéines des céréales. Il n'est pas systématique que la marge de ces associations soit supérieure à celle des cultures pures. C'est généralement le cas lorsqu'il y a augmentation de la productivité totale couplée avec une augmentation du taux de protéines des céréales.

La stratégie d'association « équilibre » a permis, en moyenne, en comparaison aux cultures pures, un gain de productivité de la composante légumineuse mais une légère perte de productivité de la composante céréale. Néanmoins, la marge moyenne de ces associations est supérieure à celle des cultures pures de céréales grâce à la présence des légumineuses généralement mieux valorisées que les céréales (sauf blé dur pour l'alimentation humaine). En conditions favorables à la culture de légumineuses, une culture pure de légumineuse semble rapporter plus qu'une culture associée stratégie « équilibre ». Cependant, en conditions

défavorables à la culture de légumineuses, l'association joue un rôle de sécurisation du revenu grâce notamment au revenu apporté par la céréale.

Enfin, la stratégie d'association « légumineuse » a permis un gain de productivité en légumineuses et en céréales. En moyenne, elle a une marge supérieure à celle de la culture pure de légumineuse qui, elle-même, est supérieure à celle de la culture pure de céréales. Cependant, en conditions particulièrement favorables pour la légumineuse, une culture pure de légumineuse semble rapporter plus qu'une culture pure en association stratégie « légumineuse ». A l'inverse, en conditions défavorables pour la légumineuse, l'association permet de limiter la perte de marge grâce notamment au revenu généré par la céréale.

Le prix de vente des produits de culture fluctuant au fil des années, **des simulations de calculs de marges ont été faites avec le prix de vente des céréales et des légumineuses de l'année 2023.** A cause de prix globalement inférieurs en 2023 comparés aux prix moyens sur les 10 dernières années (-100 à 130 €/t pour les céréales bio, -95 €/t pour la féverole bio, -50 €/t pour le pois bio et +130 €/t pour la lentille bio), on remarque une diminution globale des marges de l'ensemble des essais. On constate les mêmes tendances de différences de marges entre les différentes modalités pour les différentes stratégies d'association. Cependant, les marges des cultures pures de céréales fertilisées sont celles qui ont le plus diminué. En effet, les céréales produites ont des taux de protéines faibles comparés aux autres modalités, le prix de la céréale est inférieur et les charges de production restent élevées à cause de la fertilisation. Au niveau des associations, il semble que plus la part de céréales dans le mélange récolté est grande, plus la diminution de la marge est importante. On peut ainsi dire que **la fluctuation des prix semble impacter différemment les cultures pures et les cultures associées. La présence de plusieurs espèces au sein d'une association de cultures permet à cette dernière d'être impactée de manière moins forte aux fluctuations des prix, d'être plus résiliente.**

D'autre part, on remarque une certaine cohérence entre la répartition des espèces dans le mélange semé et la répartition des espèces dans le mélange récolté. En effet, **on retrouve à la récolte des proportions de céréales légèrement supérieures à celles du mélange semé mais qui reste globalement du même ordre de grandeur** (Tableau 3), sauf en cas de conditions particulièrement défavorables pour l'une des espèces, comme ça a été le cas dans l'essai de Marsangy 2022, pour les associations stratégie « légumineuse » triticales / pois et triticales / pois fourrager.

Les résultats de ces analyses ne prennent pas en compte la problématique du triage qui peut impliquer des pertes (grains cassés, impuretés, etc.). Enfin, il est difficile de comparer les stratégies d'association entre elles puisque les essais étudiés pour chaque stratégie ne sont pas les mêmes. En effet, beaucoup de facteurs propres à chaque essai peuvent influencer les résultats (conditions pédoclimatiques, combinaison d'espèces, variétés, dates de semis et de récolte etc.). D'après les résultats de l'étude, **les trois stratégies d'association testées présentent généralement de meilleures performances que les cultures pures mais le choix d'une stratégie d'association plutôt que d'une autre sera davantage à raisonner en fonction des objectifs et des besoins de l'agriculteur qu'au regard de leurs performances respectives.**

Tableau 3 : Répartition des espèces dans les mélanges semés et récoltés des associations selon les différentes stratégies d'association (valeurs moyennes)

Stratégie d'association	Mélange semé		Mélange récolté	
	% céréale	% légumineuse	% céréale	% légumineuse
Protéines	70	30	84	16
Equilibre	55	45	56	44
Légumineuse	30	70	47	53

PARTIE 2 : QUELLE STRATEGIE ADOPTER POUR PRODUIRE DE LA CEREALE ET AUGMENTER SON TAUX DE PROTEINES ?

Pour les producteurs de céréales biologiques, il est difficile de concilier rendement et taux de protéines en contexte de limitation d'utilisation de fertilisation azotée. C'est la raison pour laquelle plusieurs essais se sont focalisés sur des associations visant l'augmentation du taux de protéines des céréales. Quatre modalités ont été comparées pour déterminer quelle stratégie est la plus favorable pour produire de la céréale et augmenter son taux de protéines : culture pure de céréale sans fertilisation, culture pure de céréale avec fertilisation (dose de fertilisation : 60 ou 90 kg N/ha selon les essais), cultures associées avec légumineuse récoltée et cultures associées avec légumineuse détruite.

Dans cette dernière modalité, la légumineuse, implantée en rangs alternés avec une céréale, est détruite au printemps par un binage dans le but de fournir à la céréale un supplément d'azote provenant de la dégradation de ses résidus. L'intérêt est de bénéficier de la complémentarité des deux espèces dans l'acquisition des ressources en azote tout en évitant les contraintes liées à la récolte de l'association et au triage du mélange récolté (choix d'une date de récolte adaptée aux deux espèces associées, adaptation des réglages de la moissonneuse-batteuse pour battre correctement les céréales tout en limitant les brisures de protéagineux et les impuretés, efficacité du triage, charges de triage etc).

Les résultats utilisés pour cette analyse proviennent des essais d'association « stratégie protéines », présentés dans le Tableau 1. Les essais 2021 de l'Île-d'Elle (85) et de Saint-Clar (32), précédemment classés comme association « stratégie équilibre », comprenaient également les quatre modalités étudiées pour cette partie. De plus leurs densités de semis en association se rapprochaient des densités utilisées en association stratégie protéines. Ce sont pour ces raisons que les résultats de ces deux essais ont été pris en compte pour cette analyse.

Comparaison des performances agronomiques des différentes modalités

Les résultats présentés dans la Figure 12 proviennent de 7 essais différents. Les céréales représentées sont du blé tendre, du blé dur et de l'orge d'hiver, et les légumineuses, de la féverole et du pois.

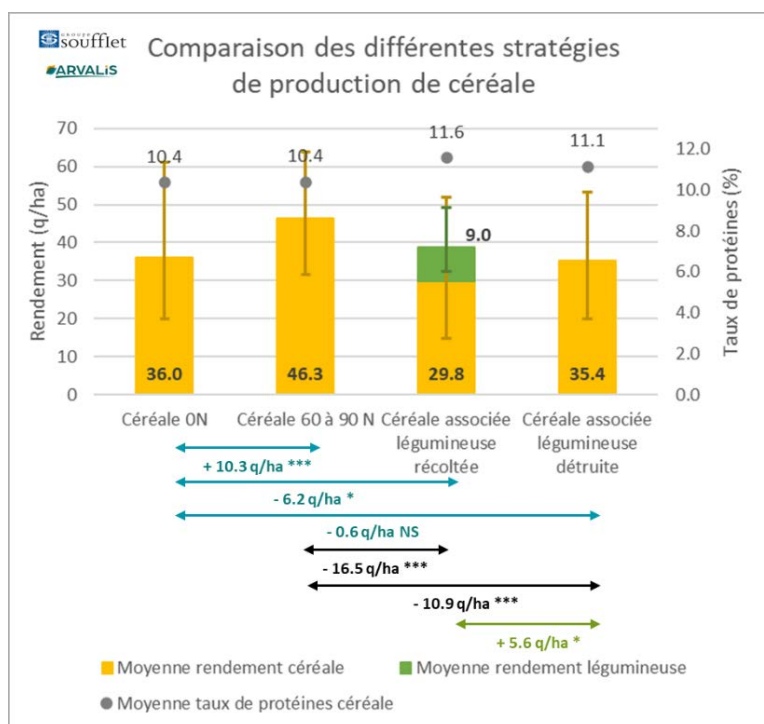
Ce premier graphique montre que cultiver la céréale en culture pure avec apport de fertilisants est la stratégie qui permet, en moyenne, d'obtenir le rendement le plus élevé, mais le taux de protéines le plus faible. Le rendement en céréales répond de manière positive à la fertilisation ce qui n'est pas forcément le cas avec le taux de protéines du fait d'un fort effet de dilution de l'azote dans les grains ou d'un apport de fertilisation tardif trop faible ou manquant.

Ensuite, détruire la légumineuse associée à une céréale permet d'atteindre un rendement comparable à celui d'une culture pure de céréales non fertilisée, mais avec un taux de protéines plus élevé (+0.76%), malgré une densité de semis en céréales inférieure en cultures associées.

Enfin, la culture associée avec récolte de la légumineuse présente, en moyenne, le rendement en céréale le plus faible et un taux de protéines équivalent à celui d'une culture associée avec destruction de légumineuse. Cependant, en prenant en compte le rendement en légumineuse, le rendement total de l'association de cultures est supérieur au rendement de la culture pure de céréales non fertilisée.

Ainsi, les cultures associées permettent une augmentation significative du taux de protéines des céréales par rapport aux cultures pures, fertilisées ou non. Détruire la légumineuse en culture associée permet, en moyenne, de produire plus de céréales par rapport à une association de cultures où les deux espèces sont récoltées. Par ailleurs, la culture pure avec fertilisation reste la stratégie de production la plus favorable en termes de rendement.

Figure 12 : Rendements en céréales et en légumineuse et taux de protéines des céréales, selon les différentes stratégies de production (Moyenne de 7 associations : Blé tendre – Féverole (5 essais), Blé dur – Féverole (1 essai), Orge d'hiver – Pois (1 essai), testées dans 7 essais 2021 à 2023 Arvalis et Soufflet, départements : 11, 24, 32, 85)



Comparaison des performances économiques des différentes modalités

La Figure 13 reprend les mêmes essais que la Figure 12 et présente les charges, les produits et les marges selon les différentes stratégies de production. A noter que seules les charges de mécanisation supplémentaires, correspondant à des pratiques mises en œuvre uniquement sur certaines des modalités testées, ont été comptabilisées (charges de mécanisation liées à un épandage de fertilisant sur la modalité « culture pure fertilisée » et charges de mécanisation liées à un binage pour la modalité « céréale associée légumineuse détruite »). Les autres interventions (travail du sol, semis, récolte, ...) n'ont pas été prises en compte car elles ont été réalisées de manière identique sur toutes les modalités.

La marge moyenne maximale est atteinte en culture associée avec récolte de la légumineuse (1171 €/ha). En effet, d'une part, les charges de production sont maîtrisées par l'absence de fertilisation, même si s'ajoutent les charges de triage.

D'autre part, les produits sont renforcés par une meilleure valorisation de la céréale, qui a un taux de protéines plus élevé, et par la présence de légumineuses dans la récolte qui sont, en générale, mieux valorisées que les céréales (sauf pour le blé dur pour l'alimentation humaine).

Ensuite, la marge moyenne des cultures associées avec destruction de la légumineuse est inférieure à celle des cultures associées avec récolte de la légumineuse (-88€/ha). Elle est très légèrement supérieure voir comparable à celle des cultures pures de céréales (+6 à 12€/ha). Cela peut s'expliquer par une meilleure valorisation de la céréale grâce à une augmentation du taux de protéines, et cela malgré un rendement légèrement moins élevé. Par ailleurs, la destruction de la légumineuse peut également être bénéfique pour la culture suivante grâce à la dégradation des résidus de légumineuse sur le moyen terme.

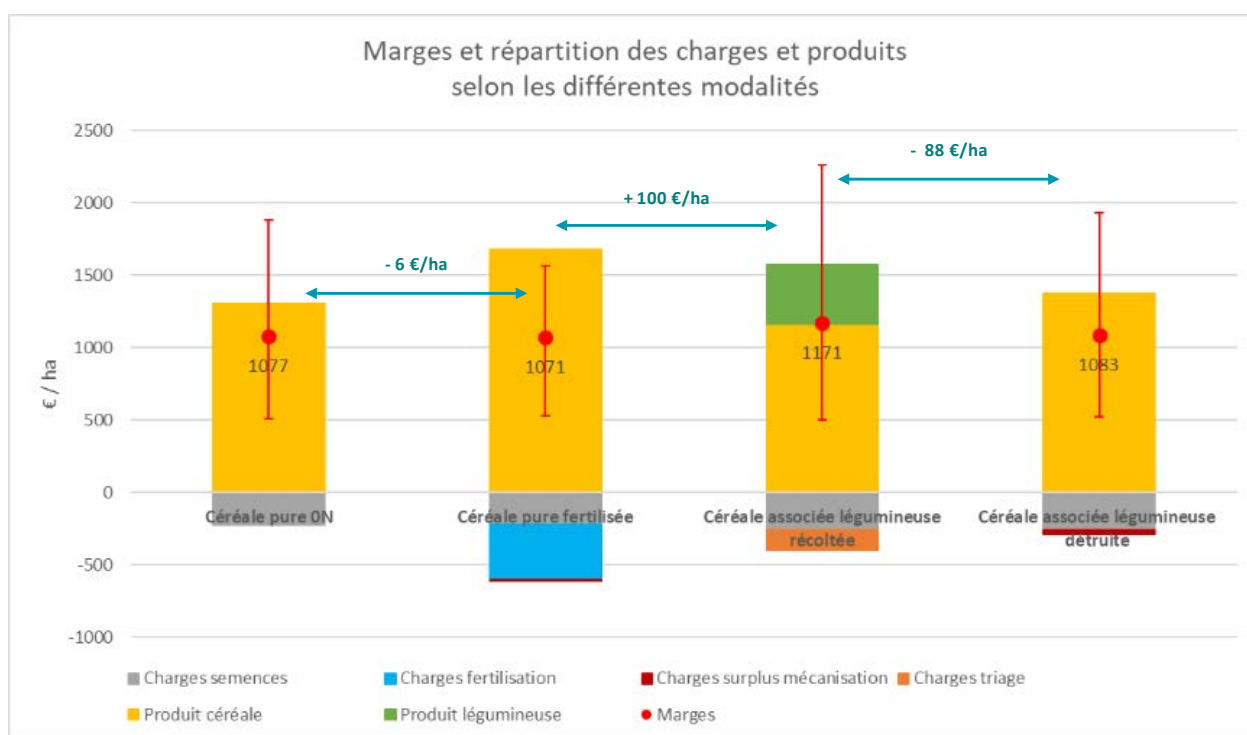
Enfin, la modalité de culture pure de céréales avec fertilisation, malgré le fait qu'elle ait le rendement en céréale le plus élevé, a la marge moyenne la plus faible en raison d'une moins bonne valorisation de la céréale due à une teneur en protéines généralement plus faible, et des charges de fertilisation organique élevées.

Attention, ces résultats sont valables sous réserve d'une destruction réussie de la légumineuse, ce qui nécessite de bonnes conditions météo et une maîtrise des outils de destruction. Ainsi, dans un autre essai,

en dehors de ce réseau, en conditions très sèches, le passage de la bineuse a été très peu efficace pour détruire la légumineuse et un mauvais guidage de cet outil a même conduit à des destructions de pieds de céréales.

De plus, ici, les produits des associations de cultures avec récolte des légumineuses peuvent être surestimés puisque l'on ne tient pas compte des éventuelles pertes liées à la récolte ou au triage (grains non récoltés, grains cassés, impuretés etc). Les résultats sont donc à prendre avec précaution et plus de références sont nécessaires pour appuyer des conclusions.

Figure 13 : Répartition des charges, produits et marges selon les différentes modalités de production (Moyenne de 7 associations : Blé tendre – Féverole (5 essais), Blé dur – Féverole (1 essai), Orge d'hiver – Pois (1 essai), testées dans 7 essais 2021 à 2023 Arvalis et Soufflet, départements : 11, 24, 32, 85)



Conclusion de la comparaison des différentes stratégies de production

Les cultures associées permettent d'augmenter significativement les taux de protéines des céréales, avec ou sans récolte de la légumineuse, en se passant de la fertilisation azotée. Ces dernières ne permettent néanmoins pas de produire autant en rendement qu'une culture pure fertilisée probablement en raison d'une moindre efficacité des légumineuses à valoriser les ressources (lumière, eau, nutriments) que les céréales, notamment en conditions peu limitantes. Cependant, **grâce à l'absence de charges de fertilisation et à une meilleure valorisation de la récolte, les marges des cultures associées sont, en moyenne, supérieures ou égales à celle de la culture pure de céréales fertilisée.** De plus, plusieurs articles scientifiques ont montré que les cultures associées apportaient d'autres intérêts agroécologiques notamment sur la fertilité des sols et sur la gestion de l'enherbement et des ravageurs.

Dans l'objectif de ne produire que de la céréale et ne pas avoir à réaliser de tri de la récolte, il peut s'avérer intéressant de cultiver la céréale en association avec une légumineuse compagne qui sera détruite au cours du cycle de culture. Ce type d'association où la légumineuse joue un rôle de plante de service, permet d'atteindre un rendement comparable à celui d'une culture pure non fertilisée avec des taux de protéines plus élevés.

Dans un objectif d'augmentation du taux de protéines de la céréale et de diversification, il serait intéressant de cultiver la céréale en association avec une légumineuse qui sera également récoltée. Le rendement en céréale est moins élevé mais l'augmentation du taux de protéines des céréales et un rendement supplémentaire en légumineuse permettent une meilleure valorisation de la production et ainsi,

une augmentation de la marge par rapport aux cultures pures de céréales. Pour cela, il est important de maîtriser l'itinéraire technique des cultures associées : densités et structure de semis, choix des combinaisons d'espèces, des variétés, récolte etc. En effet, des combinaisons adaptées devraient permettre d'optimiser les phénomènes de complémentarité ou de facilitation et de limiter les situations de compétitions interspécifiques. Attention, une mauvaise maîtrise technique, pourrait conduire à des pertes de production (grains non récoltés, grains cassés etc.).

PARTIE 3 : MIEUX MAITRISER L'ITINERAIRE TECHNIQUE D'UNE ASSOCIATION CEREALES – PROTEAGINEUX QUI A POUR OBJECTIF L'AUGMENTATION DU TAUX DE PROTEINES DE LA CEREALE : QUELQUES ELEMENTS DE REPONSE

Association de cultures avec légumineuse détruite

Quelle légumineuse choisir ?

Seul un essai a testé plusieurs espèces de légumineuses compagnes pour les modalités d'association avec légumineuse détruite (Figure 14). Il n'y a pas eu de différences significatives de rendement ni de taux de protéines entre les différentes espèces de légumineuses associées au blé tendre. Plus de références sont nécessaires afin de pouvoir répondre à cette question.

A quel stade détruire la légumineuse ?

Deux essais Arvalis ont testé deux dates de destruction différentes : les stades épi 1cm et 2 nœuds de la céréale. Les différences de rendement et de taux de protéines entre les deux modalités ne sont pas significatives. Tout de même, une destruction à épi 1cm semble être plus avantageuse pour le rendement en céréale. De plus, il semblerait que, plus la biomasse des parties aériennes de la légumineuse est élevée lors de sa destruction, plus le rendement en association est pénalisé par rapport à une culture pure témoin non fertilisée (Figure 15). On peut supposer qu'à un stade plus précoce, la biomasse de la légumineuse est encore faible et que cette dernière ne concurrence pas ou peu la céréale. Ainsi, en détruisant la légumineuse à cette période, il n'y a pas de risque que cette compétition s'intensifie et la céréale peut alors se développer seule et bénéficier de l'azote relargué par la légumineuse. Il semble donc préférable de détruire la légumineuse vers le stade épi 1cm de la céréale. Cependant, une destruction trop précoce, limiterait la biomasse de la légumineuse et la quantité d'azote de ses parties aériennes susceptible de bénéficier à la céréale. Plus de références seraient donc nécessaires pour valider cette observation.

Figure 14 : Rendement et taux de protéines des associations avec légumineuse détruite (Essai : Castelnau-d'Arbieu (32) - 2022)

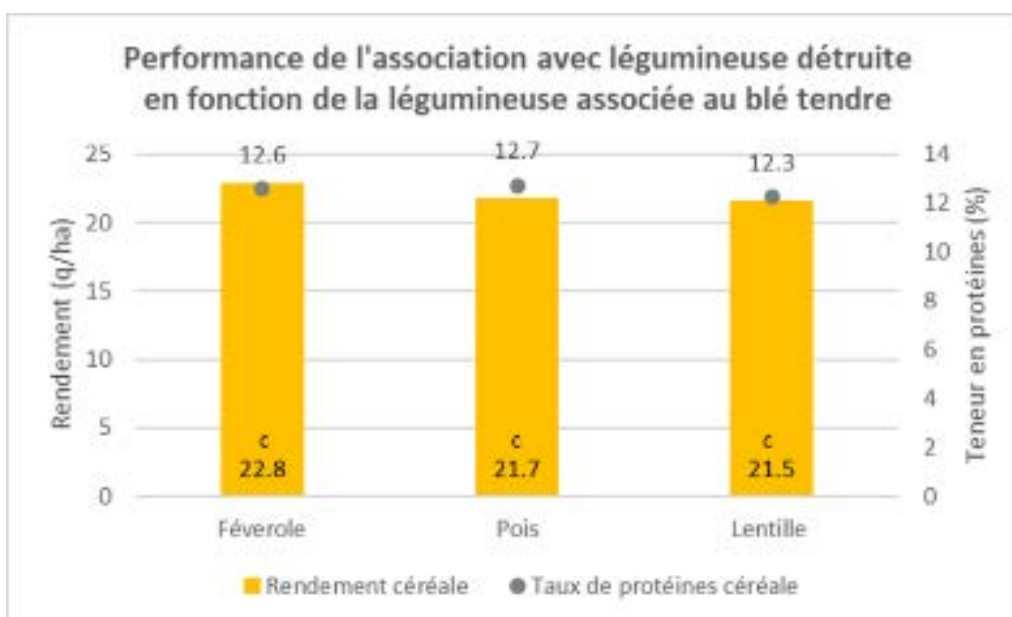
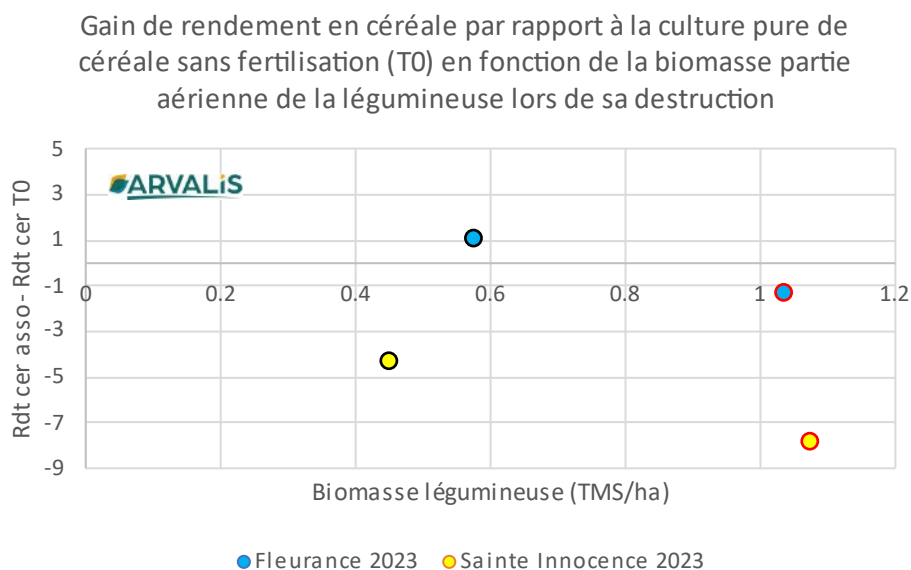


Figure 15 : Ecart de rendement entre la modalité association avec légumineuse détruite et céréale pure non fertilisée (T0) en fonction de la biomasse partie aérienne de la légumineuse lors de sa destruction (Associations blé tendre - féverole Irena, essais : Fleurance et Sainte Innocence - 2023)

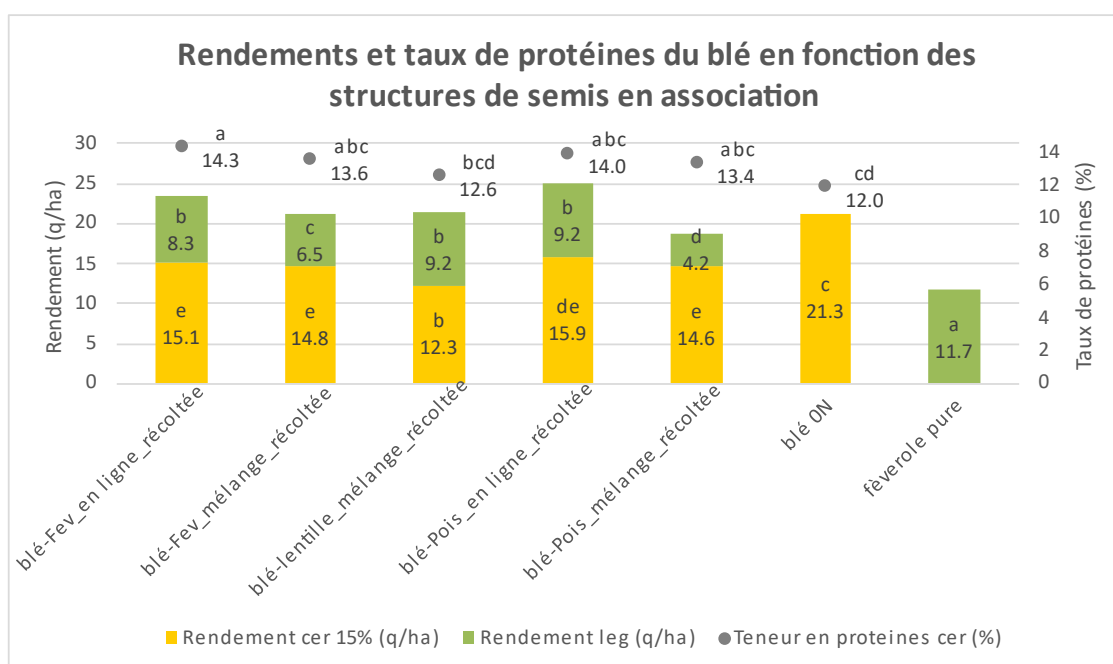


Association de cultures avec légumineuse récoltée

Quelle espèce de légumineuse choisir ?

L'essai de Castelnau-d'Arbieu a testé plusieurs modalités d'association du blé tendre avec différentes légumineuses : la féverole, le pois et la lentille. Les associations de cultures blé/féverole et blé/pois ont le rendement et le taux de protéines du blé le plus élevé (Figure 16). Puisque l'association blé/lentille a le rendement en blé le plus faible et le rendement en légumineuse le plus élevé, on pourrait supposer que cette espèce est plus compétitive par rapport au blé que la féverole ou le pois. Ainsi, si l'on préfère privilégier le rendement et le taux de protéines du blé, le pois ou la féverole semblent être de meilleurs choix que la lentille. Inversement, si l'on veut s'assurer d'avoir du rendement en légumineuse. Cette observation faite dans le contexte spécifique de cet essai, reste à confirmer avec plus de références, dans d'autres contextes pédoclimatiques.

Figure 16 : Rendements en céréales, en légumineuses et taux de protéines des céréales issues d'associations culturales avec récolte de la légumineuse (Essai : Castelnau-d'Arbieu - 2022)



Quelle structure de semis choisir ?

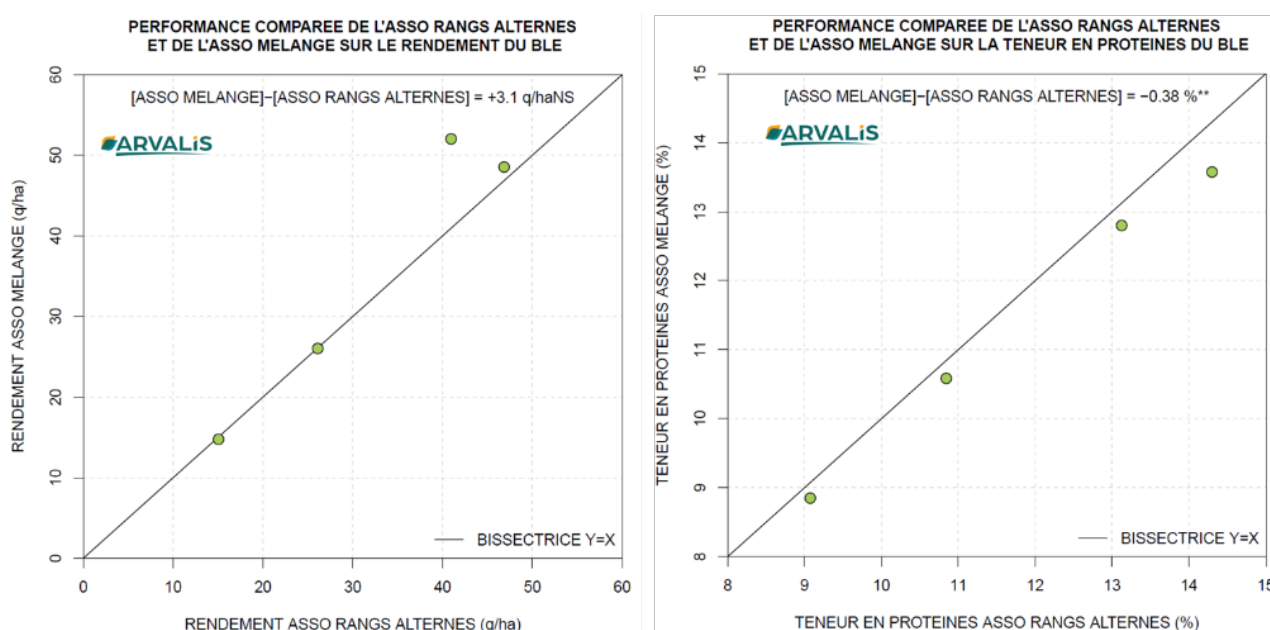
La Figure 17 compare, pour 4 essais, les performances d'associations avec légumineuse récoltée semées en alternant un rang de céréale avec un rang de légumineuse (rangs alternés), et celles d'associations où la céréale et la légumineuse sont semées en mélange sur le rang. Il n'y a pas de différences significatives entre les rendements en céréale quelle que soit la structure de semis de l'association. Cependant, on remarque une différence significative de taux de protéines en faveur de la structure de semis « en rangs alternés » (+0.38% par rapport à la modalité « mélangés sur le rang »).

Pour les associations blé tendre/féverole et blé tendre/pois de l'essai de Castelnau-d'Arbieu (voir Figure 16), la structure de semis en rangs alternés (ou en ligne) semble favoriser le taux de protéines de la céréale et le rendement en légumineuse. En effet, pour l'association blé tendre/féverole semis en ligne : +0.7% de taux de protéines du blé par rapport à la modalité « mélangés sur le rang » et +1.8 q/ha de rendement en légumineuse. Pour l'association blé tendre/pois semis en ligne : +0.6 % de taux de protéines du blé par rapport à la modalité « mélangés sur le rang » et +5 q/ha de rendement en pois.

Quelle variété de féverole choisir pour l'association avec du blé tendre ?

Les essais de Fleurance et de Sainte Innocence de 2023 ont testé deux variétés de féverole à associer avec le blé tendre. Les résultats des comparaisons entre les variétés de féverole Iréna et Nanaux (variété à petit PMG) montrent que l'utilisation de la variété Nanaux favorise le rendement en céréale (Figure 18). Il n'y a pas de différence significative au niveau du taux de protéines. On peut supposer dans ce cas que la féverole Nanaux est moins compétitive sur le blé que la féverole Iréna et est ainsi plus adaptée aux associations à vocation « céréales ». Une autre supposition de l'équipe régionale du Gers est qu'en conditions de disponibilité hydrique limitée, la féverole Nanaux est plus développée au printemps par rapport à la féverole Iréna, laissant penser qu'elle prélève plus d'eau. Dans ce cas, la féverole Nanaux serait plus compétitive sur le blé par rapport à la féverole Iréna. Plus de références avec différentes situations climatiques sont donc nécessaires pour connaître faire la comparaison entre les différentes variétés de féverole.

Figure 17 : Comparaison des performances des modalités "structure de semis rangs alternés" et "structure de semis mélangés" des associations blé tendre - féverole (4 essais Arvalis, départements : 24, 32 et 47)



Il y a-t-il un effet du stock d'azote minéral du sol en sortie d'hiver sur le rendement de la céréale et de la légumineuse ?

La disponibilité en azote dans le sol semble impacter les rendements des cultures. Plus la disponibilité en azote est élevée, plus elle favorise le rendement en céréale et pénalise le rendement en légumineuse dans l'association de cultures avec légumineuse récoltée (Figure 19). En effet, pour des valeurs de reliquats azotés en sortie d'hiver supérieures à 100 kg N/ha, les LER partiels rendement des céréales sont compris entre 0.8 et 1.2 tandis que les LER partiel rendement des légumineuses varient de 0 à 0.4 ce qui traduit une part plus

importante de la composante céréale dans les mélanges récoltés. A l'inverse, pour des reliquats azotés en entrée d'hiver inférieurs à 60 kg N/ha, les LER partiels rendement des céréales et des légumineuses sont du même ordre de grandeur, de 0.4 à 0.9. Cela traduit des mélanges récoltés assez équilibrés dans les proportions relatives de chaque espèce.

Il est donc conseillé de choisir sa parcelle d'implantation en fonction de ses objectifs agronomiques ou d'adapter le choix des espèces et leurs densités de semis à la disponibilité en azote du sol. **Ainsi, dans une situation de forte disponibilité en azote (précédent légumineuse ou parcelle recevant régulièrement des apports organiques), où l'on s'attend à avoir des valeurs de reliquat en sortie d'hiver élevées, la légumineuse risque d'être fortement concurrencée par la céréale. On privilégiera donc une légumineuse compétitive vis-à-vis de la céréale à laquelle elle sera associée et on veillera à ne pas trop réduire sa densité de semis. On pourrait même conseiller de cultiver une céréale pure qui valoriserait probablement mieux l'azote qu'une association. A l'inverse, dans une situation où l'on s'attend plutôt, à un faible reliquat d'azote minéral en sortie d'hiver, il sera plus pertinent d'implanter une association dans laquelle la légumineuse serait dominante.** Pour la réussite de l'association, on assurera tout de même une densité de semis de la céréale pas trop faible au risque que cette dernière ne s'exprime pas du tout.

Figure 18 : Comparaison des performances des modalités d'association avec différentes variétés de féverole. Essais : Fleurance et Sainte Innocence 2023

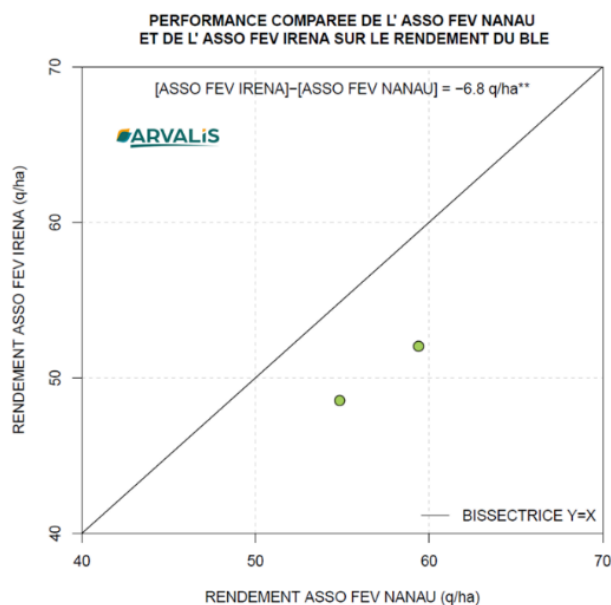
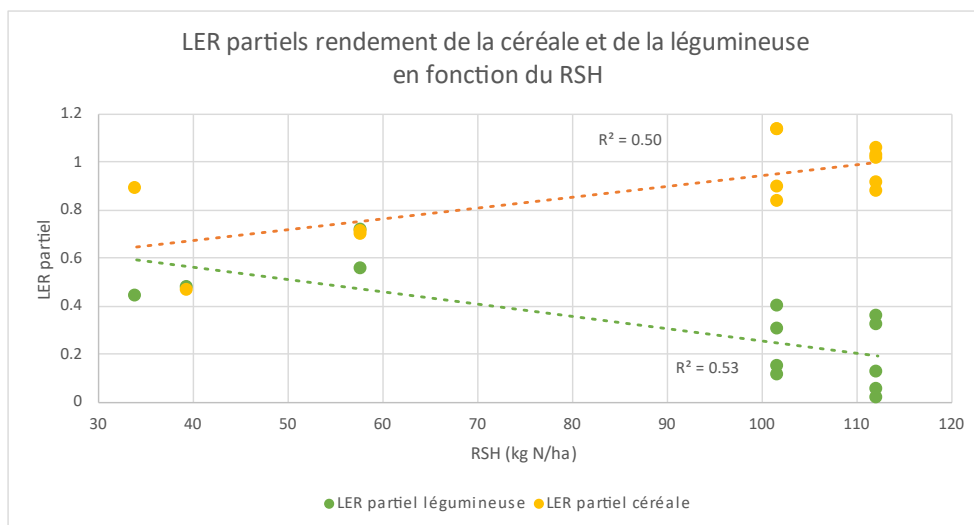


Figure 19 : Effet du RSH sur la productivité en céréales et en légumineuses des cultures associées avec récolte des légumineuses (5 essais Arvalis et Soufflet, départements : 24, 32 et 85, années : 2022 et 2023)



CONCLUSION

L'association de cultures est un levier agroécologique pour la nutrition azotée des céréales à paille. L'association de ces dernières avec des légumineuses est un bon moyen d'introduction d'azote dans le système de culture. Elles permettent un gain de productivité moyen par rapport à la moyenne des cultures pures et un gain de taux de protéines des céréales, à condition de maîtriser l'itinéraire technique. Les associations céréales-protéagineux peuvent être mises en place suivant différentes stratégies. Le choix de la stratégie va se faire en fonction des besoins et les objectifs de l'agriculteur. S'il n'a pas été possible de comparer les différentes stratégies entre elles, on a pu déduire quelques éléments de performance de chaque stratégie d'association. Il est néanmoins nécessaire de continuer le travail d'analyse avec plus de références pour appuyer les différents constats de cette étude. C'est la raison pour laquelle les essais en association de cultures céréales-protéagineux se poursuivront en 2024 dans plusieurs stations d'expérimentation.

Gestion des adventices annuelles : la prévention avant tout !

En grandes cultures bio, la gestion des adventices passe avant tout par une lutte préventive. La rotation est le pilier de cette gestion, notamment grâce à l'introduction de cultures dites « nettoyantes » comme la luzerne et à la diversité des cultures. En fonction de la flore présente, d'autres techniques sont à mettre en œuvre.

LA GESTION DES ADVENTICES UNE PRIORITE DES SYSTEMES DE GRANDES CULTURES BIO

L'impact direct des adventices sur les productions est difficile à quantifier en agriculture biologique du fait de l'existence d'autres facteurs limitants les rendements. Une mauvaise maîtrise des adventices aboutira à des apports azotés mal valorisés, une récolte plus difficile, des taux d'impuretés plus élevés, une obligation de triage et une augmentation du stock grainier.

MIEUX VAUT UNE FLORE DIVERSIFIEE QUE SPECIALISEE !

Une conversion en bio se traduit très rapidement par une modification de la flore. Les rotations pratiquées, notamment dans la moitié nord de la France, provoquent une diversification de la flore. Une flore variée avec un nombre d'individus contenu par espèce sera d'autant plus facile à gérer. La présence de graminées nitrophiles (ray-grass, vulpin) diminue en lien avec la succession des cultures et les teneurs en azote plus faibles des sols.

Les adventices les plus problématiques en bio sont généralement les vivaces (chardon, rumex) et la folle-avoine.

MIEUX VAUT PREVENIR QU'INTERVENIR !

La gestion des adventices en bio ne se restreint pas au désherbage mécanique mais passe par la mise en œuvre de nombreux leviers agronomiques. Ces leviers visent tous à perturber le cycle des adventices et minimiser leurs présences en cultures.

Une stratégie performante passe par un raisonnement à la parcelle, en prenant en compte les principales espèces de mauvaises herbes et leur niveau d'infestation, le type de sol, la rotation des cultures, le travail du sol,

Semer sur un sol indemne d'adventices levées est un préalable indispensable pour la réussite du désherbage. En effet, des adventices développées le jour du semis seront très compétitives vis-à-vis de la culture mise en place et limiteront l'efficacité des passages mécaniques ultérieurs.

Conseil aux producteurs en conversion avec des problèmes de gestion des adventices :

Pour les parcelles les plus infestées (dont la maîtrise était déjà difficile avec de la chimie), il est recommandé, au cours des premières années, d'implanter des cultures dites « nettoyantes » (luzerne...) et de s'abstenir d'apporter des engrais organiques riches en azote. une présence d'adventices importante limitera de toute manière la rentabilité des apports d'azote.

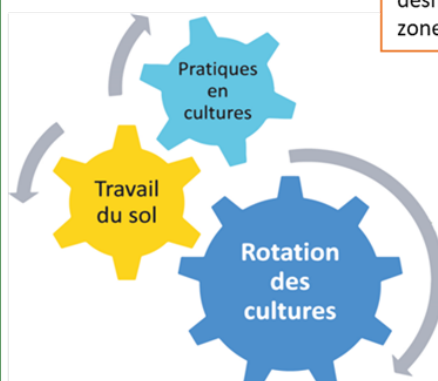
PREVENIR

COMBINER POUR REUSSIR

GERER

Limitier la présence d'adventices:

- **Semence « propre »**
- **Alternance Hiver/Printemps**
Perturber le cycle des adventices par l'implantation de cultures ayant des périodes de semis différentes. A chaque adventice, sa période de levée préférentielle. Une rotation diversifiée = une flore variée !
- **Pouvoir étouffant et concurrentiel** des cultures, des variétés couvrantes, des associations d'espèces, introduction de cultures pluriannuelles (luzerne).
- **Travail du sol** : enfouissement des graines par labour, faire lever les adventices et les détruire pendant l'interculture grâce au faux-semis (au moins trois semaines avant le semis).
- **Fertilisation azotée** adaptée pour limiter la présence de graminées (ray-grass, vulpin).



Limitier la production de graines :

Désherbage mécanique, désherbage manuel, broyage des zones infestées, écimage...

Limitier le retour des graines au sol :

Ecimeuse équipée d'une trémie, récolte/broyage de la menue paille, nettoyage de la moissonneuse batteuse entre parcelles...

En cas de mauvaise maîtrise :

Labour, mise en place d'une culture ou association «nettoyante » = étouffante et/ou facile à désherber mécaniquement (culture sarclée par exemple)

Couverts en interculture bien implantés : **effet neutre a priori** sur les adventices annuelles – étude en cours

LES LEVIERS PREVENTIFS

Le faux-semis

Il correspond à un travail du sol superficiel, émiétté et rappuyé réalisé en fin d'été ou début d'automne dans l'objectif de déclencher des levées d'adventices avant l'installation de la culture. Le faux-semis ne fonctionnera que sur des espèces dont la période préférentielle de levée est concomitante. Son efficacité est conditionnée par une humidité du sol suffisante pour assurer la germination des semences.

Sur des parcelles très infestées, plusieurs faux semis peuvent être nécessaires pour réduire significativement la quantité d'adventices qui lèveront dans la culture.

Le faux semis dynamisant la levée des adventices, il ne doit pas être trop proche du semis. Il faut un intervalle de 3 semaines entre le dernier faux semis et le semis de la culture.

Attention à bien détruire les adventices levées avant l'implantation.

Le décalage de la date de semis

Il permet d'amplifier l'efficacité du faux-semis. En effet, les semis précoces sont fréquemment plus favorables à de plus fortes infestations en adventices.

L'allongement de la rotation

Comparativement à une rotation courte, la diversification de la succession culturale, en alternant les types de cultures, les périodes de semis et les stratégies de lutte permettent de ralentir la progression de certaines espèces.

L'alternance des cultures

Pour gérer les fortes populations d'adventices, insérer sur une période de deux ans des cultures en contre saison des adventices majoritairement présentes. Lorsqu'on a une flore adventice estivale, installer successivement deux cultures d'hiver aura un impact fort sur les adventices d'été.

Le labour

En retournant les horizons travaillés, il enfouit en profondeur les graines d'adventices récemment produites. De ce fait, la réalisation ponctuelle du labour (≥ 1 fois tous les 3 ou 4 ans) est un levier très efficace pour limiter la pression de graminées dont le taux annuel de décroissance du stock semencier est élevé (bromes, ray-grass, vulpin, ...).

Attention la folle-avoine est insensible à cette technique de par sa capacité à germer en profondeur (jusqu'à 15-25 cm).

Choix des espèces

Parmi les cultures de la rotation, préférez les espèces qui couvrent le sol rapidement et durablement afin de concurrencer les adventices pour la lumière et l'eau.

Choix des variétés de blé tendre

Les variétés de blé tendre présentent des pouvoirs couvrants variables. Si aucune intervention mécanique n'est prévue, il conviendra de choisir des variétés couvrantes très précocement.

Leviers agronomiques : Choisir la meilleure combinaison de leviers en fonction de la flore à gérer

	Rotation diversifiée	Déchaumages/déstockage d'été	Faux-semis (avant semis de culture suivante)		Décalage de la date de semis (sauf colza)	Labour occasionnel
Panic pied de coq						
Agrostis						
Bromes						
Folle avoine						
Ray-grass						
Vulpin			avant céréales	avant colza		
Chénopode						
Coquelicot						
Datura stramoine						
Géraniums			avant céréales	avant colza		
Matricaires						
Mercuriale annuelle						
Sanve ou moutarde						
Séneçon vulgaire						
Stellaire						
Veronique F.D.L						
Véronique de Perse						

- Efficacité nulle ou technique non pertinente
- Efficacité insuffisante ou très aléatoire
- Efficacité moyenne ou irrégulière
- Efficacité bonne

Source : Note commune GISHPEE 2018.fr

LE DESHERBAGE MECANIQUE

La réussite du désherbage mécanique passe par une bonne connaissance du matériel : les conditions d'utilisation optimales, les réglages, les complémentarités...A chaque type de sol, à chaque culture, ses techniques. Aujourd'hui, il existe plusieurs types d'outils : herse étrille, houe rotative, roto étrille, bineuses... Les bineuses avec guidage sont devenues incontournables. Si elles impliquent un semis en ligne, elles offrent une plus grande souplesse d'utilisation (contrôle des adventices plus développées) et un confort à

l'intervenant. Leur intervention étant limitée à l'inter-rang, il est indispensable de compléter leur action par d'autres leviers.

L'efficacité d'un outil va dépendre du type de sol, du climat, de la nature et du stade des adventices. Les conditions de passage à rechercher sont : un sol ressuyé, non gelé, pas trop sec et des pluies qui doivent être nulles ou très faibles le jour du passage et si possible durant les 2 à 4 jours suivants. Une intervention sur des adventices jeunes (stade cotylédons – 1 feuille) optimisera l'efficacité du désherbage.

Conseil aux producteurs en conversion avec des problèmes de gestion des adventices :

Le désherbage mécanique est généralement une nouveauté. Deux ou trois ans sont souvent nécessaires pour maîtriser au mieux ces nouveaux outils : bineuse à plus ou moins grands écartements, herse étrille, houe rotative, roto-étrille... Profitez de toutes les opportunités pour intervenir. Comme pour tout travail du sol, nous vous conseillons de regarder le résultat obtenu après une dizaine de mètres (les réglages doivent être évalués à la vitesse d'avancement souhaitée).

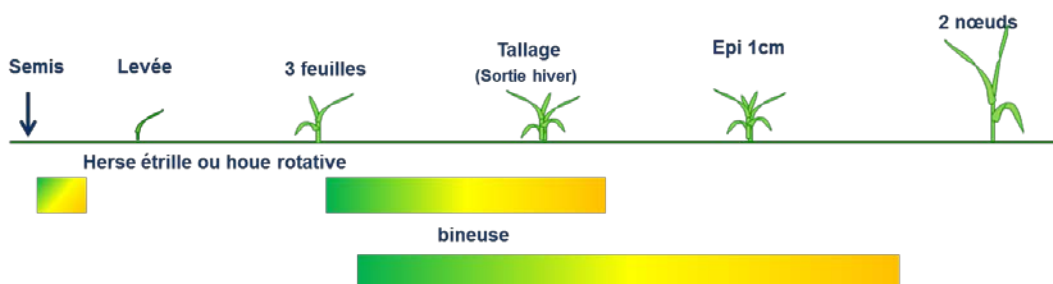
Des efficacités dépendantes de la nature des adventices. Source : Note commune GIS HPEE 2018.fr

	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse
dicotylédones	++	++	++
graminées	-	-	+
Exemples			
<i>Amarante réfléchie</i>	++	++	++
<i>Ambrosie</i>	+	+	++
<i>Coquelicot</i>	++	++	++
<i>Datura stramoine</i>	+	+	+
<i>Ray grass</i>	+	+	++
<i>Vulpin</i>	+	+	++
<i>Folle avoine</i>	0	0	++
<i>Panic pied de coq</i>	++	+	++
<i>Sétaires</i>	++	+	++

Des efficacités dépendantes des stades des adventices. Source : Note commune GIS HPEE 2018.fr

stade adventices	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse*
Fil blanc (germination)	++	++	++
Cotylédons	++	++	++
1 Feuille	++	++	++
2 Feuilles	+	-	
3 Feuilles	-	-	
4F à 6F	0	0	+
>6F	0	0	0

Stades de passage optimaux pour le désherbage mécanique sur céréales à paille d'hiver



Avantages et limites de la bineuse

Caractéristiques	Efficacité vis-à-vis du sol	Efficacité vis-à-vis des adventices	Efficacité et sélectivité vis-à-vis des cultures
Ne travaillent que l'inter-rang sauf équipement spécifique	Efficacités très dépendantes des conditions	Bonne efficacité sur l'inter-rang	Semis à soigner (droit, écartement réguliers)
Débit de chantier limité (2-4 ha/h en fonction de la largeur)	Nécessite un sol nivelé, rappuyé, sans gros débris végétaux	Inefficaces sur vivaces	Système de guidage conseillé
Adapter les écartements	Efficacité variable en présence de cailloux selon les matériels et la charge en cailloux du sol	Plus efficace sur dicotylédones que sur graminées	Efficace à un stade avancé des cultures
Peu coûteux à l'entretien	Favorise l'infiltration de l'eau	Efficace sur adventices développées, jusqu'à 3-4 feuilles, voire plus	

Avantages et limites de la herse étrille

Caractéristiques	Efficacité vis-à-vis du sol	Efficacité vis-à-vis des adventices	Efficacité et sélectivité vis-à-vis des cultures
Désherbe en plein	Efficacités très dépendantes des conditions de sol et climat	Large spectre d'efficacité sur les plantules	Utilisables sur toutes cultures
Débit de chantier élevé (4-7 ha/h en fonction de la largeur)	Nécessite un sol nivelé, rappuyé, sans gros débris végétaux	Inefficace sur adventices développées (> 3F)	Utilisations possibles en pré et post levée
Outils polyvalents (faux semis, affinage du sol)	Cailloux non gênants	Inefficaces sur vivaces Plus efficace sur dicotylédones que sur graminées	Augmenter de 10% les densités de semis en prévision des pertes de pieds
Coût de passage faible	Sensible aux débris	Agressivité dépendante du réglage des dents et de la vitesse d'avancement	Mauvaise sélectivité entre la levée et 3F
Peu de puissance de traction	Peu efficace en sol battant		Bonne sélectivité en pré-levée et après 3F

Avantages et limites de la houe rotative

Caractéristiques	Efficacité vis-à-vis du sol	Efficacité vis-à-vis des adventices	Efficacité et sélectivité vis-à-vis des cultures
Désherbe en plein	Efficacités très dépendantes des conditions de sol et climat	Inefficaces sur vivaces	Utilisables sur toutes cultures
Outils polyvalents (faux semis, affinage du sol)	Nécessite un sol ressuyé, nivelé, rappuyé	Inefficace sur adventices développées (> 3F)	Utilisations possibles en pré et post levée
Débit de chantier élevé (4-6 ha/h en fonction de la largeur)	A proscrire seule en sols caillouteux Efficacité réduite sur sols meubles	Plus efficace sur dicotylédones que sur graminées	Augmenter de 10% les densités de semis en prévision des pertes de pieds
Peu de réglages	Favorise l'infiltration de l'eau	Larges spectres d'efficacité sur les plantules	Peu efficace en sol battant sur culture d'hiver
Largeur de travail limitée	Utilisation plus rapide après une pluie		Bonne sélectivité en pré-levée et après 3F

Gestion des Chardons des champs

Cette plante vivace, fréquente dans les systèmes grandes cultures biologiques de nos régions, doit faire l'objet d'une gestion spécifique. En effet, les leviers pour gérer cette vivace et les adventices annuelles (évoqués dans le précédent chapitre) sont différents.

COMPRENDRE LA BIOLOGIE DU CHARDON POUR MIEUX LE GERER ENSUITE

D'abord, il faut savoir identifier le chardon des champs. C'est une plante vivace qui présente des tiges hautes pouvant atteindre jusqu'à 1,5 m. Ses feuilles sont découpées et épineuses.

Le chardon des champs présente deux types de reproduction : par graines (minoritaire) et par organes de réserve souterrains, les drageons (majoritaire).

La floraison débute en juin. Chaque chardon produit de 1500 à 5000 graines, appelées akènes, disséminées par le vent. Seuls 3 à 5 % d'entre elles sont viables (pendant 20 ans environ), mais elles contribuent à l'introduction du chardon dans de nouvelles parcelles.

Au printemps apparaît une plantule qui développe très rapidement un système racinaire de réserve.

C'est principalement grâce à ses organes souterrains que le chardon des champs s'étend dans les parcelles. Ce réseau racinaire se développe de 3 à 4 mètres chaque année et présente des bourgeons, à l'origine des pousses. Au printemps suivant, les bourgeons racinaires les plus proches de la surface du sol émergent.

Le piège, c'est que la destruction de ces pousses entraîne une levée de dormances des bourgeons inférieurs.

GERER LE CHARDON : COMBINER LES LEVIERS ET EPUISER LES ORGANES SOUTERRAINS

La gestion des abords et des parcelles voisines (agricoles ou non) reste la meilleure mesure préventive !

Pour ne pas être dépassé, il est nécessaire de réagir dès l'apparition des premiers foyers.

Si l'infestation est plus importante, le problème ne se résoudra pas en une seule campagne, mais sur plusieurs années, en combinant les leviers (épuisement et étouffement).

Gérer le chardon en cultures

La luzerne est un levier efficace en systèmes de grandes cultures bio. Implantée sur plusieurs années avec la pratique de fauches répétées, elle est une plante d'intérêt pour gérer le chardon. Après destruction de cette légumineuse, le chardon est susceptible de réapparaître en moyenne N années équivalent au temps d'implantation de la luzerne (3 années de luzerne $\leftrightarrow$ 3 ans sans chardon).

Le chardon est une plante qui n'apprécie pas la concurrence : en cas de fortes infestations, favoriser les cultures étouffantes. Exemples : seigle, associations, sarrasin, chanvre.

En culture, seule la bineuse en passages répétés en conditions sèches peut avoir une action d'épuisement sur l'inter-rang, à condition de ne pas excéder le stade 6-8 feuilles du chardon. Cette action à efficacité très variable doit être complétée en interculture.

Gérer le chardon en interculture

L'interculture est un moment privilégié pour gérer efficacement le chardon.

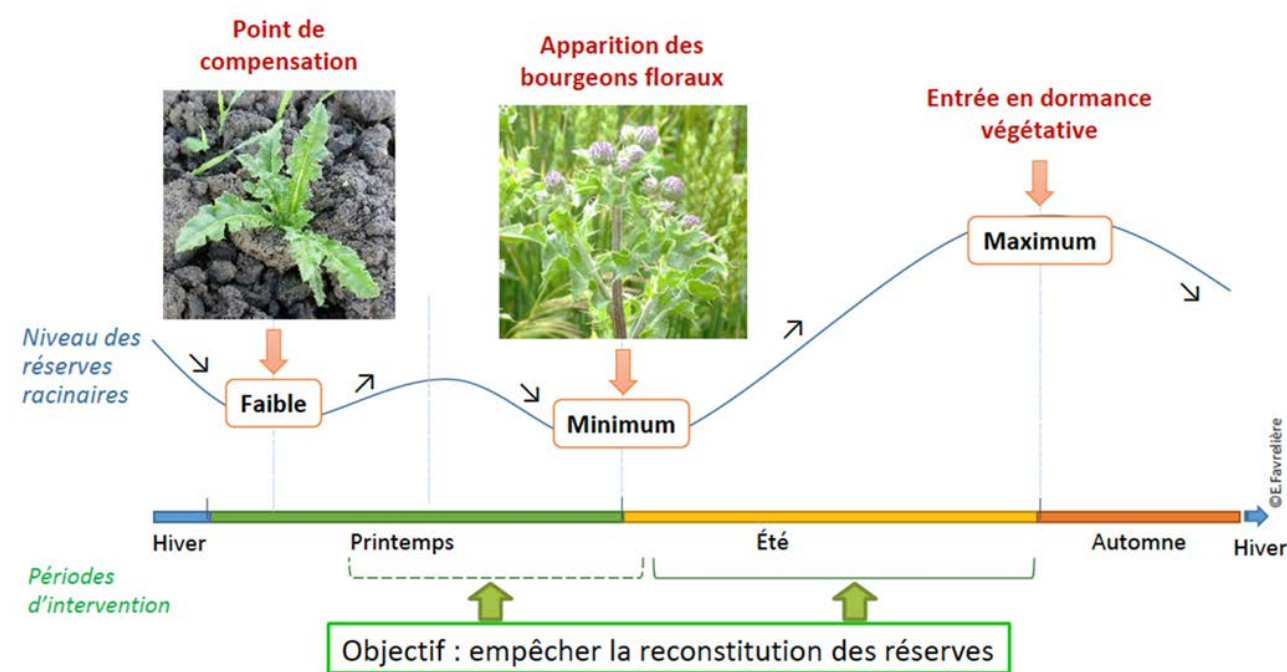
Des essais conduits en bio dans le cadre du projet CASDAR CAPABLE mettent en évidence l'importance d'alterner les cultures d'hiver et de printemps afin de disposer de plages d'intervention optimales. En effet, l'épuisement du chardon sera d'autant plus efficace s'il est réalisé au **moment où ses réserves racinaires sont les plus faibles, à savoir en sortie d'hiver et en fin de printemps** (voir figure ci-dessous). **Un travail du**

sol avec des outils à dents équipés d'ailettes permet un recouvrement maximal, évitant ainsi que certains drageons passent au travers des interventions. **Des passages répétés** sont indispensables pour donner du sens à la gestion par épuisement. Un seul passage peut s'avérer plus néfaste que de ne pas intervenir : la levée de dormance des bourgeons inférieurs produira de nouvelles pousses, qui, sans épuisement par de nouveaux passages, contribueront à l'extension des tâches de chardons.

Un travail du sol en **conditions séchantes** favorisera l'assèchement des fragments racinaires et évitera les repiquages. Un travail superficiel est suffisant, il est illusoire de chercher à atteindre les racines les plus profondes (jusqu'à 6 m). Un laps de temps entre deux passages d'environ 15 jours est à respecter pour optimiser l'efficacité des interventions (meilleur épuisement des réserves).

La gestion du chardon nécessite observation, adaptation, endurance et combinaison de leviers. Intervenir avant le stade 6-8 feuilles sur les premiers spécimens, adapter son ITK, répéter le travail du sol en conditions séchantes et associer des cultures étouffantes et l'implantation de la luzerne sur plusieurs années sont des actions qui vous permettront de mettre toutes les chances de votre côté pour maintenir la pression et la réduire.

Le cycle du chardon (Source : AgroTransfert)



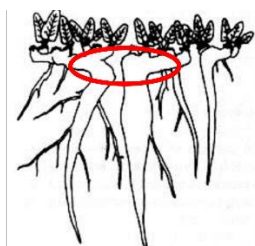
Gestion du Rumex

En grandes cultures bio, le rumex ressort parmi les adventices les plus préoccupantes avec le chardon des champs et la folle-avoine. Historiquement présent en prairies, il gagne de la place dans nos cultures de par sa stratégie de **multiplication redoutable : principalement sexuée**, avec la production de 60 000 à 80 000 graines/pied, viables de 50 à 80 ans, **et aussi végétative**, par l'émission de bourgeons au niveau du collet en cas de fragmentation (liée au travail du sol ou naturellement en fonction de l'âge de la racine et de la structure du sol).

CRITERES BIOLOGIQUES : UNE RACINE TUBERISEE AVEC UN COLLET



Pluriannuelle
Multiplication sexuée



Fragmentation du collet
Multiplication végétative



Rumex crispus



Rumex obtusifolius

Le rumex est une pluriannuelle qui se reproduit principalement par la production de graines, mais qui est également capable d'émettre de nouvelles pousses à partir de fragments racinaires issus de bourgeons végétatifs au niveau du collet de sa racine. Avec des graines viables pendant près de 100 ans et un système racinaire multiplié par 20 entre la 1^{ère} et la 5^{ème} feuille, l'importance d'**éviter la montée à graines et d'agir le plus tôt possible (avant le stade 3 feuilles)** est soulignée.

Deux espèces appartenant au groupe des parelles/patiences font l'objet des préoccupations. Le rumex crépu (*crispus*) avec des feuilles étroites et ondulées, capable de se développer sur sols secs ; et le rumex à feuilles obtuses (*obtusifolius*), cordiformes, qui préfère les sols frais et acides. Tous deux sont nitrophiles. La forme de leurs graines rappelle leur rattachement à la famille des Polygonacées : trigones (à trois angles), munie de valves entières pour le rumex crépu alors qu'elles sont épineuses chez le rumex à feuilles obtuses.

Cycle biologique du rumex

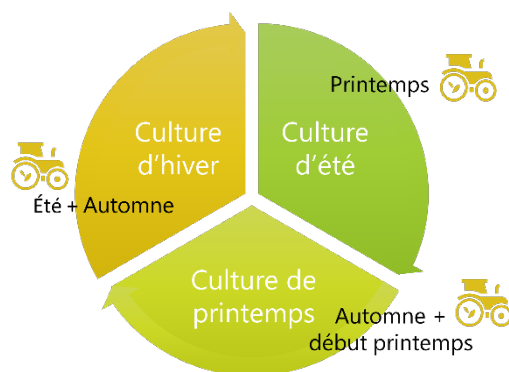
Printemps	Été	Automne	Hiver
Levées			
	Floraison		
			Dormance

STRATEGIE DE GESTION : SCALPER ET EXTRAIRE EN INTERCULTURES

Alterner les intercultures longues et courtes

Avec des levées échelonnées du printemps à l'automne, il est indispensable d'adapter son itinéraire cultural avec une alternance de cultures de printemps, d'été et d'hiver dans la mesure du possible. Comme toute plante capable de vivre plusieurs années, le rumex puise dans ses réserves en hiver pour maintenir son métabolisme de base (respiration notamment) et renflouer sa racine à l'arrivée des beaux jours au printemps. Il est donc pertinent de réaliser un **travail du sol en sortie d'hiver**, avant un semis de printemps, lorsque ses réserves sont faibles. **En fin de printemps**, au moment de l'émission de sa hampe florale, le rumex puise

également dans sa racine pour la production de graines et ses réserves sont alors minimales. L'**introduction d'une culture d'été** permet d'intervenir à cette période, en plus de d'offrir l'opportunité de biner en culture.



Travail du sol en interculture

A la récolte d'une culture d'hiver, un **travail du sol répété en été** permettra d'épuiser les rumex déjà développés. **Poursuivre les interventions en automne** affaiblira les réserves en entrée d'hiver et supprimera les jeunes plantes issues des graines de l'année. Des essais au champ conduits dans le cadre du projet CASDAR CAPABLE ont mis en évidence la pertinence de cette rotation des cultures et du travail du sol en interculture pour diminuer les densités de rumex.

Outils à dents et autres leviers

Pour un travail du sol efficace sur rumex, il est important de désolidariser la partie végétative (le collet) des réserves (partie inférieure de la racine) **en scalpant le collet** dans un premier temps ; pour dans un second temps, **extraire les fragments du sol** pour qu'ils sèchent en surface. Des **déchaumeurs/cultivateurs à dents** munis de socs à patte d'oie ou d'ailettes s'avèrent efficaces ; **3-4 passages à 15 jours d'intervalle environ** sont nécessaires (2-3 semaines sont nécessaires au rumex pour reconstituer ses réserves après une perturbation). L'utilisation de **vibroculteurs**, voire de la herse étrille (dents droites), en **conditions sèches** permet de ramener les fragments racinaires en surface et d'éviter les repiquages (retirer les rouleaux des déchaumeurs en conditions humides).

Les **faux-semis** à l'automne et au printemps peuvent compléter le travail du sol en contribuant à réduire le stock semencier et en détruisant les premières levées.

Le **fauchage** avant grenaison peut également être envisagé en rattrapage.

Le labour est à éviter car il rendra d'autant plus difficile l'extraction des rumex.

Un **compost** de 15 jours à une T > 50°C supprimera la viabilité des graines.



1°/Scalper avec des dents à patte d'oie

2°/ Extraire avec des dents droites



3, rue Joseph et Marie Hackin - 75116 PARIS
www.arvalis.fr

En partenariat avec les filières
(Intercéréales, SEMAE, FNPSMS,
CNIPT, GIPT, CIPALIN, FNAMS,
FNPT)

Membre de :



Partenaire technique **ACTIA**

