

Evaluation variétale de blé tendre d'hiver

Essai 2019-2020



Essai variété de blé tendre d'hiver. Crédit photographique CREABio

CREABio

LEGTA Auch-Beaulieu
32020 AUCH Cedex 09
Tél : 05.62.61.71.29

contact.creabio@gmail.com

Les partenaires



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»

Rédigé par Enguerrand Burel, Laurent Escalier et Cécile Burtin

La responsabilité du ministère chargé de l'agriculture ne saurait être engagée.

PREFACE

Les surfaces semées en blé biologique augmentent sur le territoire français mais les données de FranceAgrimer [1] montrent qu'une partie non négligeable du blé est toujours importée en France (25 000 tonnes pour la meunerie selon les prévisions 2017-2018). Ainsi les rendements, trop modestes, ne permettent pas une production suffisante pour répondre à la demande. De plus, pour permettre un débouché en panification une teneur en protéines des grains de 11% minimum est requise, tandis que les représentants des coopératives avaient fait le constat, lors des réunions du Conseil d'Administration et du Conseil scientifique du CREABio, d'une baisse de cette teneur en protéine ces dernières années. Les fertilisants homologués pour l'AB ne présentant qu'une efficacité limitée, leur utilisation n'est pas toujours rentable pour les agriculteurs [2] et ils n'apparaissent donc pas comme une solution à cette problématique.

Par ailleurs, lors de la réunion annuelle de l'ITAB sur les essais variétés de blé tendre pour la campagne 2017-2018, les semenciers ont fait part d'un besoin de diversifier les variétés disponibles en AB pour obtenir une plus grande gamme de farines adaptées aux différents débouchés. En effet, la sélection variétale en AB est actuellement fortement orientée vers la meunerie et des références manquent sur les variétés adaptées à d'autres filières et en particulier sur les blés biscuitiers.

Le levier génétique représente un moyen important pour augmenter et stabiliser la production de blés de qualité. Le choix variétal influe fortement sur les résultats quantitatifs et qualitatifs du blé, certaines variétés présentant des rendements élevés mais de faibles teneurs en protéines, d'autres de faibles rendements mais des teneurs en protéines élevées, et quelques variétés présentant un comportement intermédiaire comme le montre les résultats du réseau de criblage variétal coordonné par l'ITAB [4]. Cette distinction permet d'orienter les variétés en fonction des débouchés possibles.

Depuis plus de 10 ans, le CREABio est membre du réseau ITAB et réalise des criblages variétaux de blés tendres en agriculture biologique [5] pour répondre à ces problématiques. Ce rapport est la synthèse des résultats obtenus pour l'essai de 2019-2020. Parmi les variétés évaluées lors de cette campagne, deux sont issues d'une sélection spécifiquement biologique : GENY, un blé meunier et GWASTELL, un blé biscuitier [6] et quatre sont des blés biscuitiers (GWASTELL, TINZEN, AGAPE et NUMERIC).

Sources :

[1] FranceAgriMer, Céréales bio - Bilans prévisionnels 2017/2018, n°2 décembre 2017.

[2] CREABIO, Synthèse des essais fertilisation, période 2008 à 2012.

[3] Agence Bio, chiffres clés de la bio

[4] ITAB : comparaison de variété de céréales en agriculture biologique, synthèse des essais 2014/2015, 25 septembre 2018.

[5] <http://www.itab.asso.fr/itab/creab.php>

[6] <http://www.itab.asso.fr/publications/varietebletendre.php>

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Texture de la parcelle LH7.....	5
Figure 2 : Notation visuelle du port. Source : ITAB	6
Figure 3 : Correspondance entre l'échelle de notation et le % de sol couvert observé.....	6
Figure 4 : Moyennes (\pm écarts-types) des notes de port attribuées aux variétés à différents stades de développement.....	6
Figure 5 : Moyennes (\pm écarts-types) des notes du pouvoir couvrant attribuées aux variétés à différents stades de développement.	7
Figure 6 : Notes maladies pour la rouille brune, la septoriose et la rouille jaune, estimées à différents stades selon le protocole céréales à pailles de l'ITAB.	9
Figure 7 : Hauteur moyenne (\pm écarts-types) des blés par variétés post-floraison.	10
Figure 8 : Calendrier des dates d'épiaison des différentes variétés avec les écarts-types entre parenthèses.....	10
Figure 9 : Pertes à la levée des variétés de l'essai variété blé 2018.....	11
Figure 10 : La capacité de tallage des variétés évaluées par rapport à la droite de régression (pointillés) sur les données de l'essai entre le nombre d'épis par m ² à la récolte et le nombre de plants levés par m ²	12
Figure 11 : Poids Mille Grains moyen (\pm écarts-types) des différentes variétés de l'essai.....	13
Figure 12 : Rendements aux normes et teneurs en protéines moyens pour les variétés de meuneries.....	14
Figure 13 : Rendements (\pm écarts-types) et teneurs en protéines des grains pour les variétés biscuitières.	14
Figure 14 : Poids Spécifique (\pm écarts-types) des différentes variétés de l'essai.	15
Figure 15 : Relation entre teneur en protéines et force boulangère des différentes variétés de l'essai évaluée par rapport à la droite de régression (en pointillés).....	15
Figure 16 : Climat sur la campagne 2018-2019 du blé d'hiver (données station météo INRA). La moyenne des températures et des précipitations sur 20 ans à Auch (respectivement Tmoy 20 ans et Pmoy 20 ans) sont également données à titre de comparaison (données de Météo France).....	21
Tableau 1 : Variétés évaluées dans l'essai et leurs caractéristiques issues des obtenteurs.	4
Tableau 2 : Interventions culturales réalisées	5
Tableau 3 : Echelle Barralis adaptée (Sources ITAB).....	7
Tableau 4 : Indicateurs de qualité boulangère par variété de blé.....	17

1. MATERIELS ET METHODES

a. Type d'essai et variétés évaluées

L'objectif de cet essai a été de tester 24 variétés de blé tendre en agriculture biologique ainsi qu'un mélange à proportions égales des quatre variétés témoin en blés meuniers (MIX), en conditions de fertilisation. Les principaux paramètres étudiés ont été : le pouvoir compétitif vis-à-vis des adventices, la tolérance aux maladies, les composantes du rendement, le rendement et les résultats technologiques.

Tableau 1 : Variétés évaluées dans l'essai et leurs caractéristiques issues des obtenteurs. Classe (référence agriculture conventionnelle) : BPS = Blé Panifiable Supérieur ; BAF = Blé Améliorant de Force ; Bisc = Blé biscuitier. Alternativité : H = hiver ; Alt = alternatif ; P = printemps.

BLES MEUNIERS							
Variétés	Représentant	Année d'inscription	Classe	Alternativité	Précocité épiaison	Barbu	
ALICANTUS	ALI	Semences de l'est	2003	BAF	H	Précoce	Oui
APEXUS	APE	Semences de France					
ATTLASS*	ATT	Sem Partners	2004	BP	½ H	½ Précoce	Non
CECILIUS	CEC	Semences de l'est	2018	BPS/BAF		Précoce	Non
CHRISTOPH	CHR	Saaten Union	2016	BPS	H	Précoce	Oui
ENERGO*	ENE	Caussade Semences	2009	BAF	H	½ Précoce	Oui
FILON	FIL	Florimond Desprez	2018	BPS	½ H	Très précoce	Non
GENY	GEN	Agri Obtentions	2019	BPS	H à ½ H	Précoce	Oui
GWENN	RE14						
LG ARMSTRONG	ARM	Limagrain	2017	BPS	H à ½ H	Précoce	Oui
LISKAMM ^{alt}	LIS	Saatbau	2015	BAF	P	½ Précoce	Non
ORLOGE	ORL	Agri Obtentions	2017	BPS	H	Très précoce	Oui
RENAN*	REN	Agri Obtentions	1989	BAF	TH	½ Précoce	Oui
RGT FORZANO	FOR	RAGT	2017	BPS	H à ½ H	Précoce	Oui
RGT MONTECARLO	MON	RAGT	2016	BPS	H	Précoce	Oui
TOGANO ^{alt*}	TOG	Rolly	2004	BAF	Alt à P	½ Précoce	Oui
VALBONA ^{alt}	VAL	Rolly	2007	BAF	Alt	Très précoce	Oui
MIX TEMOINS	MIX	ATT-ENE-REN-TOG					
BLES BISCUITIERS							
ADRIATIC	ADR	Lemaires Deff.	2017	BAF	H	½ Précoce à précoce	Oui
GWASTELL	GWA	Agri Obtentions	2019	Bisc	½ H	Tardif	Oui
NUMERIC**	NUM	Thierry Hache Diffusion	2010	Bisc	H à TH	Précoce	Oui
SC-2793	SC2						
TINZEN	TIN	Rolly	2019	Bisc	H	½ précoce	Non

* témoin blés meuniers

** référence blé biscuitiers

L'essai était disposé en blocs complets de 3 répétitions avec un unique facteur, la variété, qui présentait 29 modalités (28 variétés dont 4 évaluées pour un prestataire qui ne seront donc pas traitées dans ce rapport et le mélange des variétés témoin pour la meunerie). L'analyse des données a été réalisée avec une analyse de variance (ANOVA) qui a été couplée avec un test de comparaisons de moyennes permettant de mettre en évidence ou non des groupes homogènes de valeurs (Test Newman-Keuls).

Pour alléger les graphiques présentés dans ce rapport, les noms des variétés de blé tendre seront raccourcis à leur trois premières lettres (données dans la colonne en italique du **Tableau 1**).

b. Situation pédoclimatique de l'essai

L'essai a été conduit sur la parcelle **LH8** de la ferme expérimentale de La Hourre située à Auch (32000) dans le Gers. Un climat océanique dégradé y est présent et cette année, les conditions climatiques ont été très favorable à la conduite du blé tendre. Le contexte climatique est détaillé en annexe (**Annexe 1**). La parcelle présente un sol argilo-calcaire profond dont la texture est détaillée ci-dessous (**Figure 1**) :

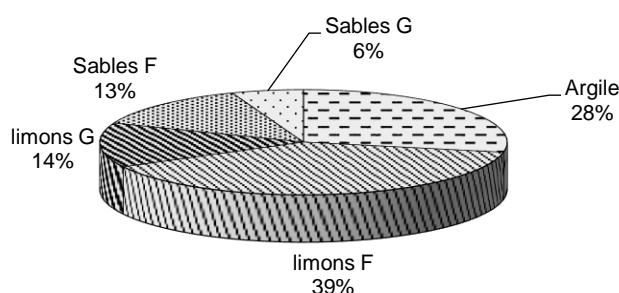


Figure 1 : Texture de la parcelle LH8

c. Conduite de la culture

Le précédent cultural est une culture de soja, récoltée **trois mois** avant l'implantation de l'essai. L'itinéraire technique de la parcelle est présenté ci-dessous (**Tableau 2**) :

Tableau 2 : Interventions culturales réalisées

Date	Stade culture	Intervention	Matériel utilisé	Remarques
10/10/2019	Maturité	Récolte soja	Moissonneuse	
14/10/2019	Interculture	Déchaumage	Déchaumeur à disques	
06/01/2020	Interculture	Travail du sol	Cracker	
13/01/2020	Interculture	Préparation du sol	Herse rotative	
15/01/2020	Semis BTH	Semis essai	Semoir pour essais	400 grain/m ²
20/03/2020	Début Tallage	Désherbage	Herse Etrille	Réglage 5,5/6
27/04/2020	2 nœuds	Apport Engrais ORGA'VIO (7-4-2) 77.63 unités d'azote épandues	Epandeur DP12	
16/07/2020	Maturité	Récolte	Moissonneuse pour essais	

2. LES RESULTATS

a. Port et pouvoir couvrant

Les notations de port et de pouvoir couvrant (PC) donnent une indication pour chaque variété sur sa capacité à couvrir le sol et donc à concurrencer les adventices présentes. Elles ont été réalisées aux stades épis 1 cm, 2 nœuds et floraison selon le protocole GEVES.

Les notes de port vont de 1 à 9, avec la note de 1 qui renvoie à un port dressé et celle de 9 à un port étalé (**Figure 2**). Pour les stades épis 1 cm et 2 nœuds, c'est le port des talles qui est noté, en revanche, pour le stade floraison c'est le port de la 1^{ère} feuille (F1) qui l'est.

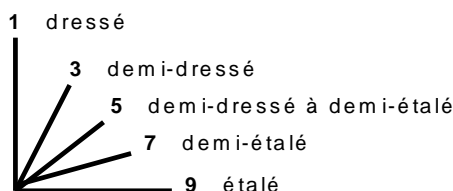


Figure 2 : Notation visuelle du port. Source : ITAB

Les notes de pouvoir couvrant vont également de 1 à 9, la note de 1 signifiant que le sol est visible entre les lignes de semis et la note de 9 que les lignes de semis sont fermées, donc que le sol n'est pas visible (**Figure 3**).



Figure 3 : Correspondance indicative entre l'échelle de notation et le % de sol couvert observé. Source : ITAB

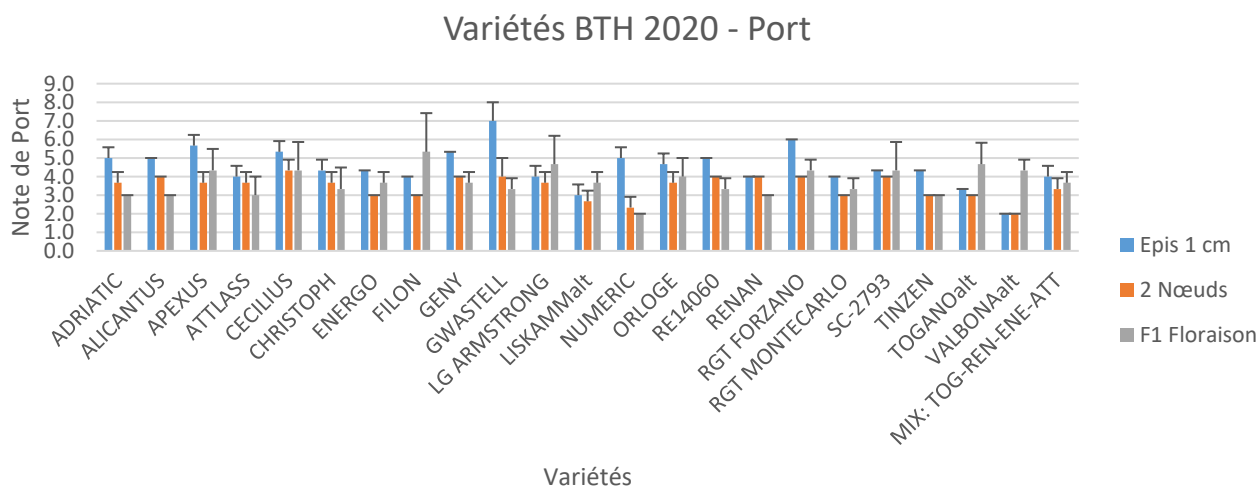


Figure 4 : Moyennes (± écarts-types) des notes de port attribuées aux variétés à différents stades de développement. Pour rappel, la notation au stade Floraison renvoie au port de la première feuille quand celle des stades Epis 1 cm et 2 nœuds renvoient au port du talles du blé.

Variétés BTH 2020 - Pouvoir couvrant

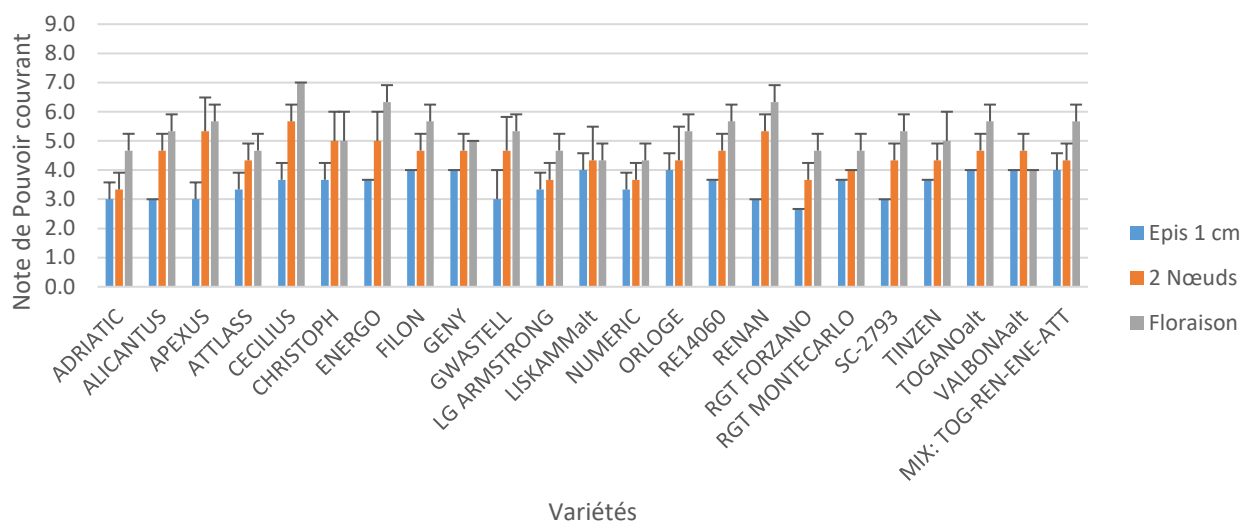


Figure 5 : Moyennes (\pm écarts-types) des notes du pouvoir couvrant attribuées aux variétés à différents stades de développement.

La variété a un effet significatif sur le port et le pouvoir couvrant à tous les stades. Nous pouvons d'ailleurs noter le très fort pouvoir couvrant des variétés GWASTELL et MACARON à des stades très précoces.

d. Salissement

Le salissement des microparcelles a été évalué avec la méthode Barralis, basée sur le nombre de plants d'adventices rencontrés par mètre carré que l'on regroupe par classes de densité (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Echelle Barralis adaptée (Sources ITAB)

Classe	Adventices/m ² (d)
1	Vue une fois sur l'aire d'observation
2	$d < 0,1$
3	$0,1 < d < 1$
4	$1 < d < 3$
5	$3 < d < 10$
6	$10 < d < 20$
7	$20 < d < 50$
8	$d > 50$

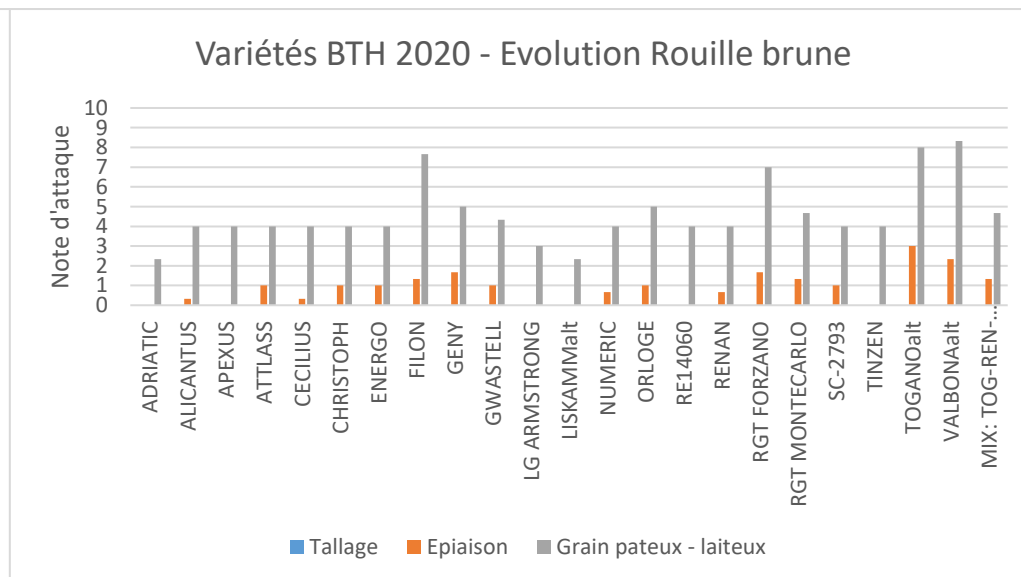
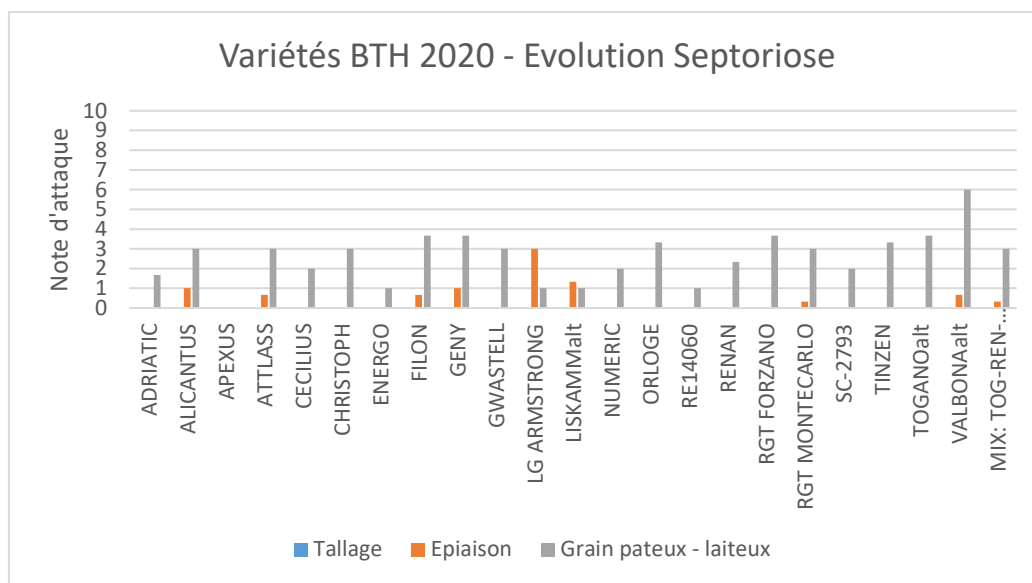
Les conditions climatiques favorables ont permis un passage de herse étrille le **20 mars** et l'enherbement des microparcelles fut maîtrisé cette année. Il y a eu très peu de folle avoine cette année (moins de 1 pied/m²), certainement du fait des gelées hivernales. En revanche il y a eu un peu de moutarde (11 pieds/m²). Les densités brutes sont données en **Annexe 3**.

e. Les maladies cryptogamiques et ravageurs

Les maladies ont été notées en suivant un protocole fourni par l'ITAB (**Annexe 2**). L'objectif est d'estimer visuellement l'intensité d'une maladie foliaire (ou sur épis) sur un ensemble de plantes d'une même zone homogène. La notation est globale et intègre le pourcentage de

plantes atteintes, le nombre de strates atteintes et le pourcentage de surface foliaire atteinte par la maladie. Une note est donnée à au moins 2 zones élémentaires d'une même parcelle expérimentale (environ 15 m²) par un ou plusieurs notateurs. Cette note est comprise entre 0 et 10, 0 correspondant à une absence de dégât et 10 à 100% de la zone étudiée atteinte sur toutes les feuilles (F1, F2 et F3) avec, en moyenne sur F1 et F2, au moins 70% de la zone foliaire atteinte.

En 2019, de la septoriose et de la rouille brune ont été observée, notamment au moment de la floraison où elles ont été assez présentes (avec des notes respectives de 6 et 4 en moyenne sur l'ensemble des microparcelles). En revanche, la rouille jaune s'est très peu exprimée, excepté sur la variété LISKAMM mais de façon modérée.



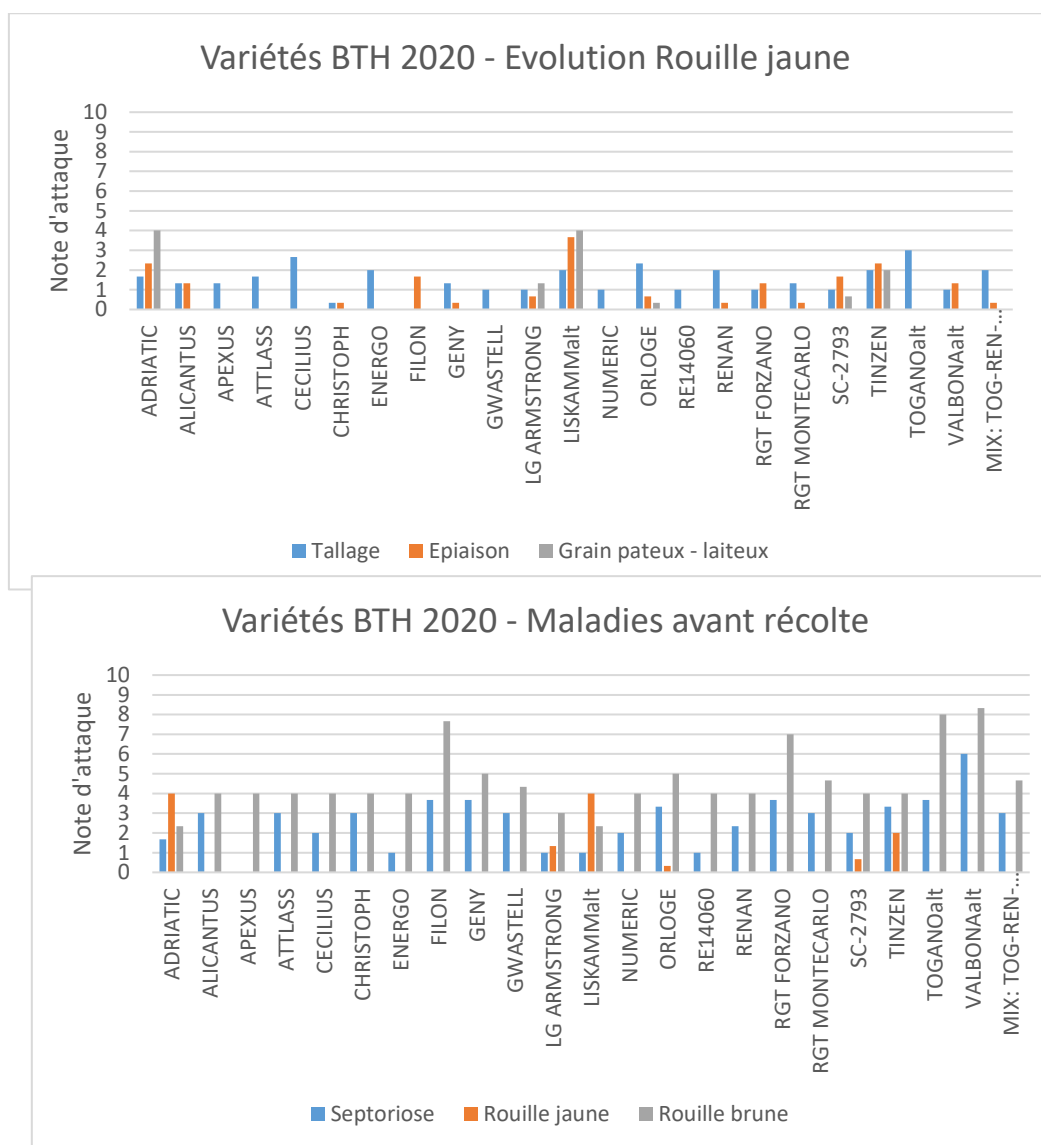


Figure 6 : Notes maladies pour la rouille brune, la septoriose et la rouille jaune, estimées à différents stades selon le protocole céréales à pailles de l'ITAB.

Aucun ravageur n'est à signaler pour cette année, à part quelques pucerons et quelques attaques de criocères des céréales

f. Hauteur de paille

Les hauteurs de paille ont été mesurées le 11 juin (Figure 7). Les blés présentaient des pailles bien développées cette année. La variété a un effet significatif sur la hauteur des blés, ENERGO et LISKAMM sont les variétés les plus hautes (respectivement 113,5 cm et 110,9 cm en moyenne) à lesquelles on peut ajouter ALICANTUS (103,1 cm) et ALESSIO (97,9 cm) pour former le groupe des variétés à paille très haute. Les variétés RENAN, IZALCO, TINZEN, GENY, TOGANO et CENTURION font plutôt parties des variétés à pailles haute (en moyenne 92,3 cm). La variété AGAPE est la variété la plus courte (71,3 cm). Les autres ont des pailles intermédiaires, entre 80 et 87 cm.

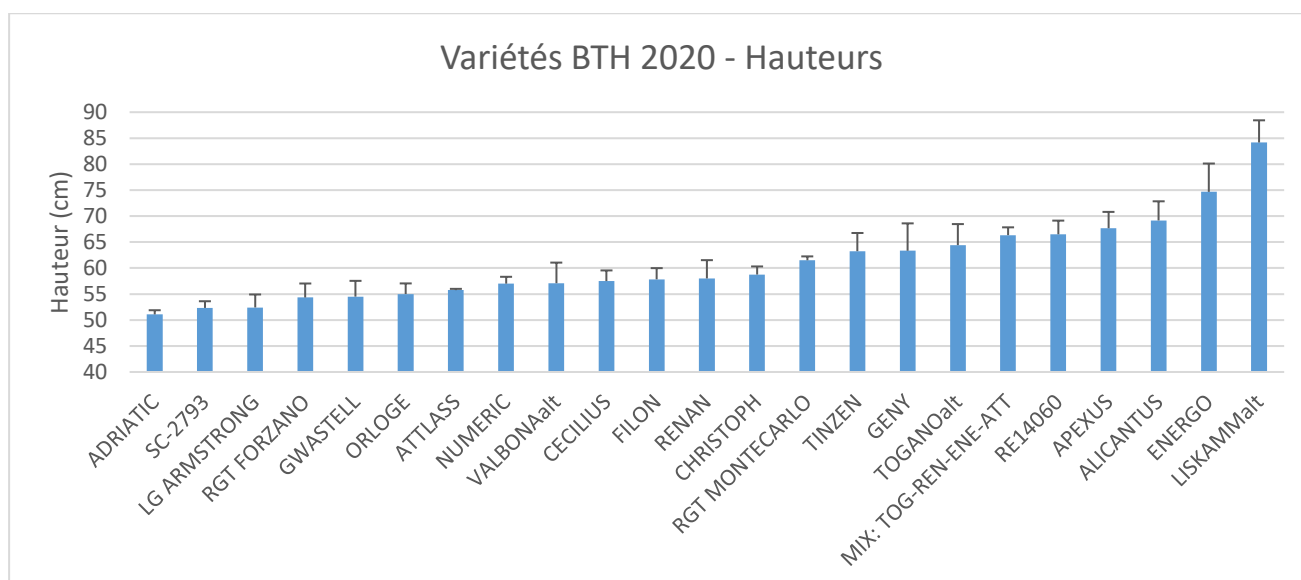


Figure 7 : Hauteur moyenne (\pm écarts-types) des blés par variétés post-floraison. Les lettres représentent les groupes homogènes estimés avec le test de Newman-Keuls : deux variétés avec la même lettre appartiennent à un même groupe homogène.

g. Date d'épiaison et de floraison

VALBONA a été la variété la plus précoce, le stade épiaison est arrivé le 27 avril soit une semaine avant MONTECARLO et IZALCO (5 mai). GWASTELL a été la plus tardive avec une épiaison le 15 mai. Les dates d'épiaison correspondent aux données fournies par les semenciers excepté pour FILON qui serait plus une variété précoce que très précoce selon ces résultats (**Figure 8**).

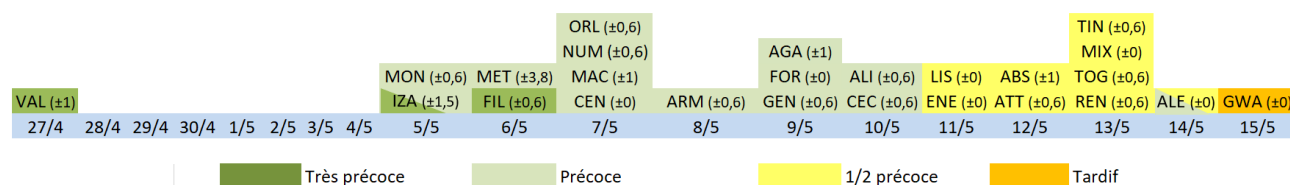


Figure 8 : Calendrier des dates d'épiaison des différentes variétés avec les écarts-types entre parenthèses. Les précocités données aux variétés sont celles fournies par les semenciers (les variétés constituant le mélange appelé MIX étant toutes annoncées comme demi-précoce, le mélange a également été considéré demi-précoce).

h. Les composantes du rendement

Densités et pertes à la levée

La densité semée a été de 400 grains/m² et en moyenne, la densité levée a été de 358.6 plants/m². Les levées ont été très hétérogènes mais les pertes ont été assez faibles dans l'ensemble. L'analyse de variance met en évidence un effet significatif de la variété malgré les très forts écarts-types et aucun effet bloc. La variété AGAPE et la variété METROPOLIS sont finalement les seules variétés à être significativement différentes l'une de l'autre d'après le test de Newman-Keuls (**Figure 9**). La première est la variété présentant la perte à la levée la plus forte (20%) et la seconde, la perte à la levée la plus faible (-5%). On remarque que 3

variétés ont une perte à la levée négative, ce qui peut être expliqué par une forte variabilité spatiale du semis. La variété METROPOLIS affichait également une faculté germinative de 90% ce qui est peut-être sous-estimé.

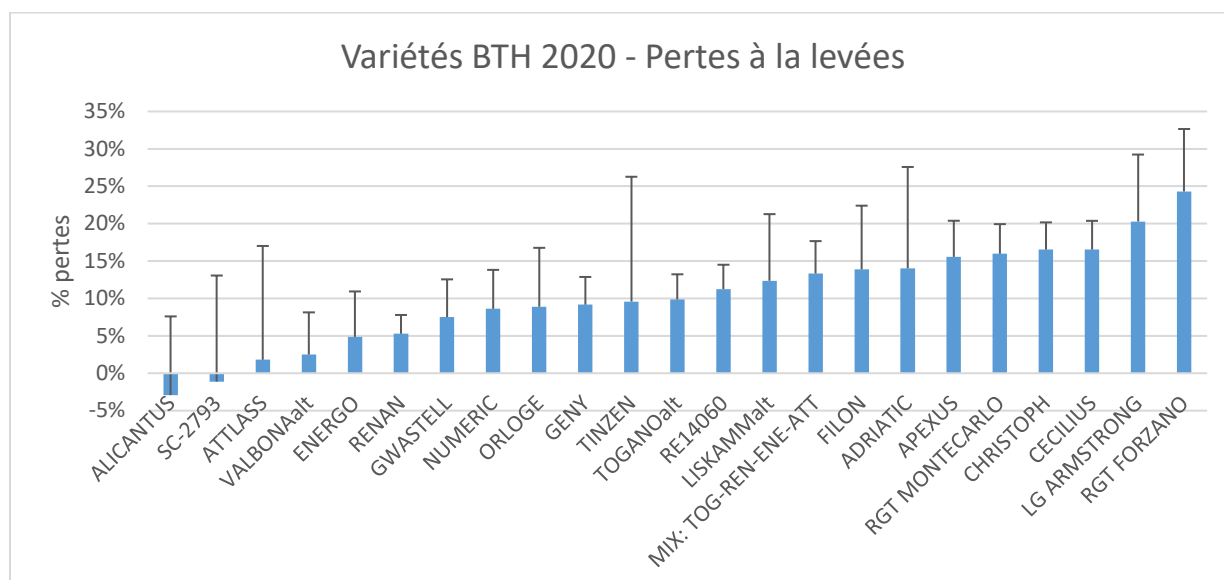


Figure 9 : Pertes à la levée des variétés de l'essai variété blé 2020. Les barres d'erreur correspondent à l'écart-type entre répétitions et les lettres aux regroupements effectués par le test de Newman-Keuls.

Production d'épis

Il y a un effet bloc significatif pour expliquer la densité d'épis mais aucun effet variété significatif. En revanche, la variété a un effet significatif sur la capacité de tallage (**Figure 10** : les variétés en dessous de la droite de régression ont une faible capacité de tallage et les variétés au-dessus ont une capacité de tallage plus importante que la moyenne de l'essai). AGAPE, ATTLASS, ORLOGE, CENTURION, MACARON et GWASTELL ont montré une capacité de produire un nombre d'épis important par plant. A contrario, IZALCO, CECILIUS et TINZEN ont en moyenne produit moins d'épis par plant que les autres variétés de l'essai.

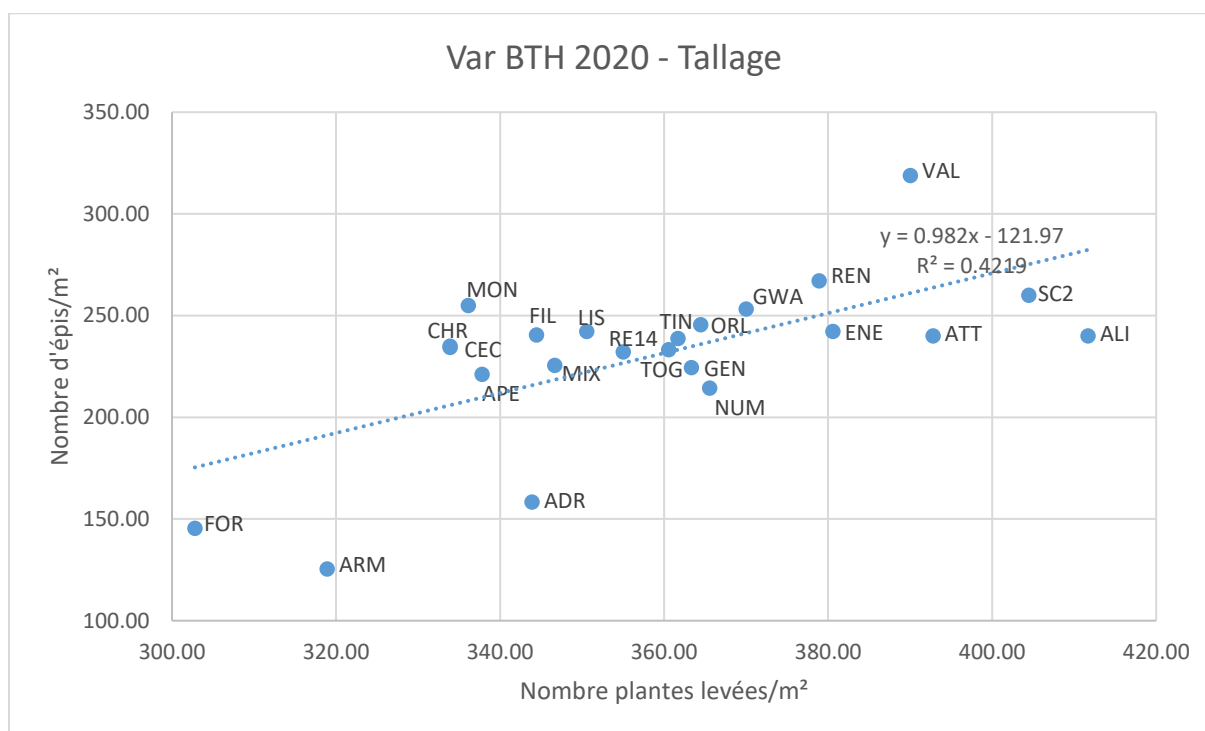


Figure 10 : La capacité de tallage des variétés évaluées par rapport à la droite de régression (pointillés) sur les données de l'essai entre le nombre d'épis par m² à la récolte et le nombre de plants levés par m².

Fertilité épis et densité grains

En moyenne sur l'ensemble des variétés, il y a 27 grains/épis et 9 940,9 grains/m². Il y a un effet significatif de la variété (et du bloc également) sur la densité grains. Les variétés MACARON et ARMSTRONG possèdent les densités les plus élevées (respectivement 13 012 grains/m² et 12 032 grains/m²) et les variétés RENAN et AGAPE possèdent les densités les plus faibles (respectivement 6 269 grains/m² et 7 699 grains/m²).

La variété a également un effet significatif (le bloc aussi) sur le remplissage des épis et on retrouve les mêmes variétés présentant les valeurs les plus élevées (32,5 grains/épis pour MACARON et 31,8 pour ARMSTRONG) et les plus faibles (18,9 grains/épis pour RENAN, 21,6 pour TOGANO et 21,9 pour AGAPE).

Poids Mille Grains (PMG)

Le PMG moyen à 15% d'humidité est de 45,5 g ce qui est plutôt élevé. Il y a un effet significatif de la variété (et du bloc), les variétés avec le PMG le plus élevé étant ORLOGE et RENAN (respectivement 52,3 g et 52,0 g) et METROPOLIS étant celle avec le PMG le plus faible (39,3g). Il semblerait donc que les blés ont eu cette année un nombre important d'épis avec peu de grains mais au PMG élevé.

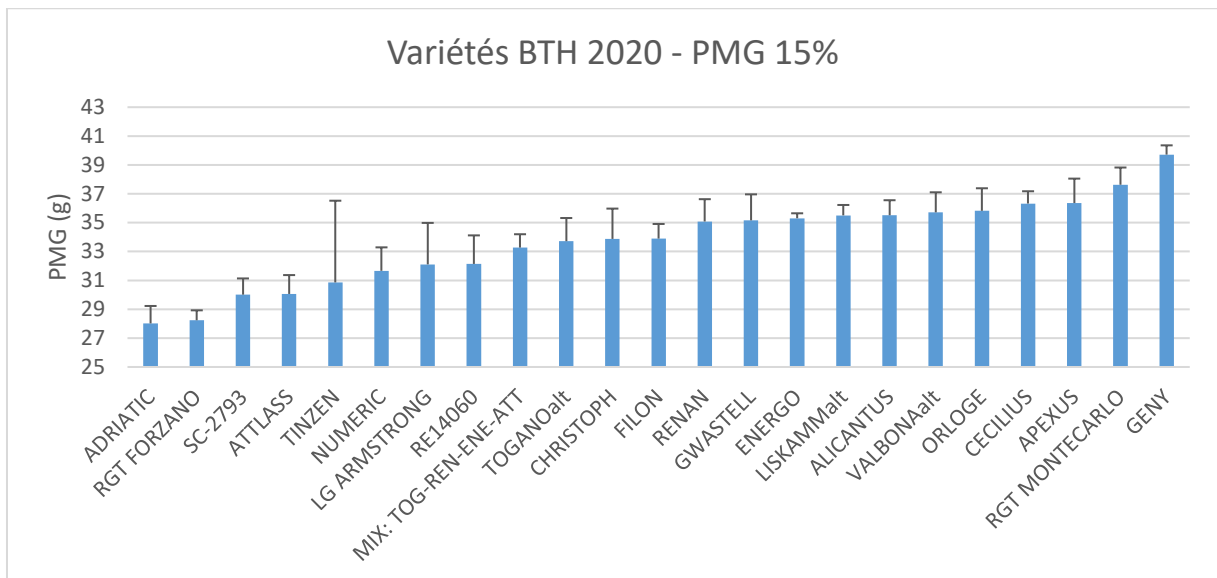


Figure 11 : Poids Mille Grains moyen (\pm écarts-types) des différentes variétés de l'essai.

i. Rendement et qualité

Rendement et protéines

Les rendements de cette année sont exceptionnellement bons, avec une moyenne de 44,9 q/ha pour l'ensemble des variétés et un maximum de 62,8 q/ha atteint par la variété ORLOGE. Les teneurs en protéines sont également correctes avec une moyenne de 11.1% sur l'ensemble des variétés et un maximum de 13,8% atteint par la variété TOGANO. Les variétés ATTLASS, FILON, MACARON et NUMERIC ont un taux de protéine inférieur à 10%. Il y a un effet significatif de la variété sur le rendement et le taux de protéines.

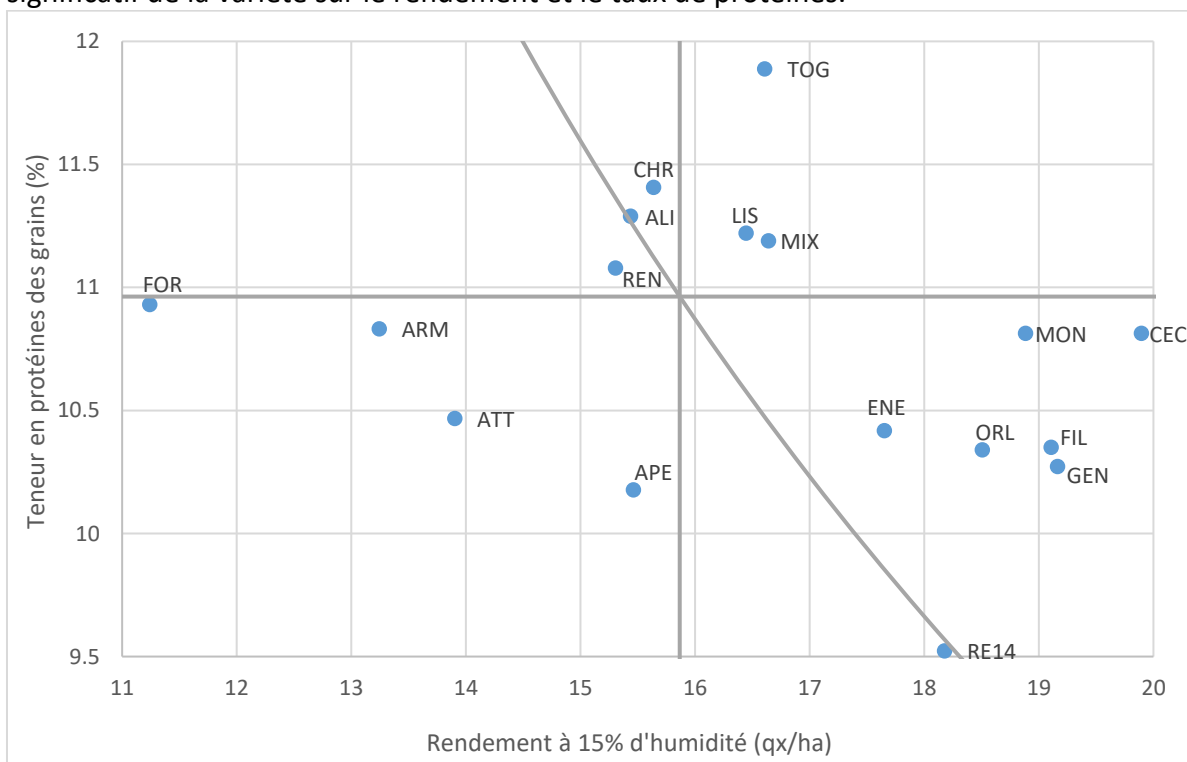


Figure 12 : Rendements aux normes et teneurs en protéines moyens pour les variétés de meuneries. Les variétés au-dessus de la droite horizontale ont des teneurs en protéines supérieure à la moyenne des témoins et celle en-dessous des teneurs inférieures. Les variétés à gauche de la droite verticale ont des rendements inférieurs à la moyenne des témoins et celles à droite des rendements inférieurs. La courbe de dilution est calculée à partir des valeurs des témoins.

En ce qui concerne les variétés meunières (**Figure 12**), on peut noter que les variétés Métropolis et ALICANTUS sont celles avec le meilleur compromis puisqu'elles présentent à la fois un meilleur rendement et une plus grande teneur en protéines que la moyenne des témoins. Au contraire, la variété ALICANTUS affiche un rendement et une teneur en protéines inférieurs à la moyenne des témoins. On observe également que la variété RENAN, un témoin pourtant, apparaît très éloignée de la courbe théorique obtenue avec les moyennes de l'ensemble des variétés. Elle présente en effet un rendement très faible cette année, qui fait écho à un remplissage des épis peu important couplé à une perte à la levée assez élevée et une faible capacité de tallage.

En ce qui concerne les variétés biscuitières (**Figure 13**), GWASTELL, NUMERIC et AGAPE présentent toutes une teneur en protéines inférieure à 11% ce qui est demandé par la filière biscuitière. Ce n'est pas le cas de TINZEN qui présente une forte teneur en protéines (12,6%). GWASTELL a un rendement supérieur à celui de NUMERIC ce qui n'est pas le cas de TINZEN et AGAPE.

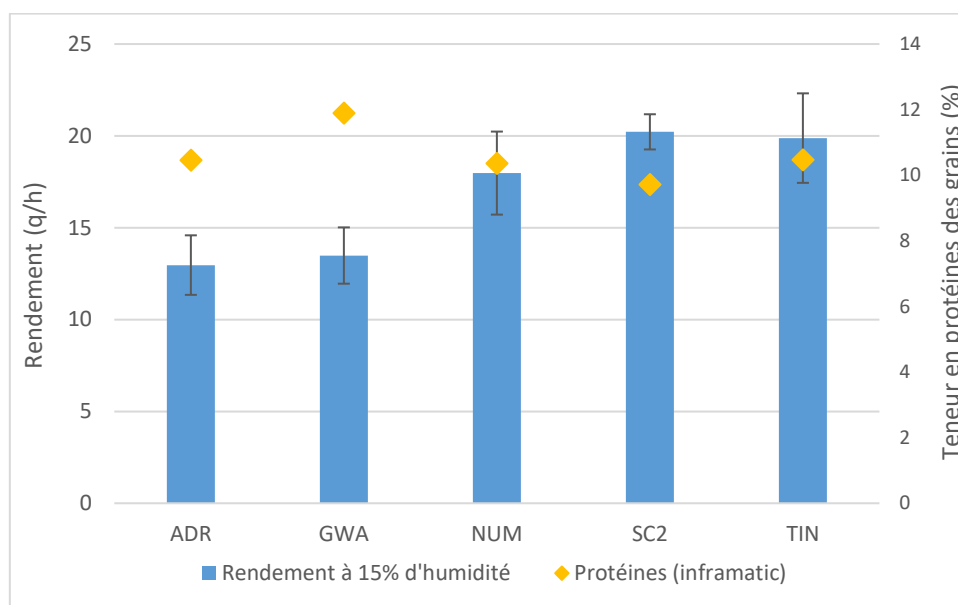


Figure 13 : Moyennes des rendements (\pm écarts-types) et teneurs en protéines des grains pour les variétés biscuitières.

Poids Spécifique (PS)

Une très bonne année en termes de PS : il est supérieur à 78 hg/hL pour toutes les variétés (**Figure 14**). La moyenne se situe à 81,2 hg/hL avec un maximum atteint par LISKAMM (85 hg/hL). Pour ALESSIO, RGT MONTECARLO et AGAPE, la valeur du PS est assez variable.

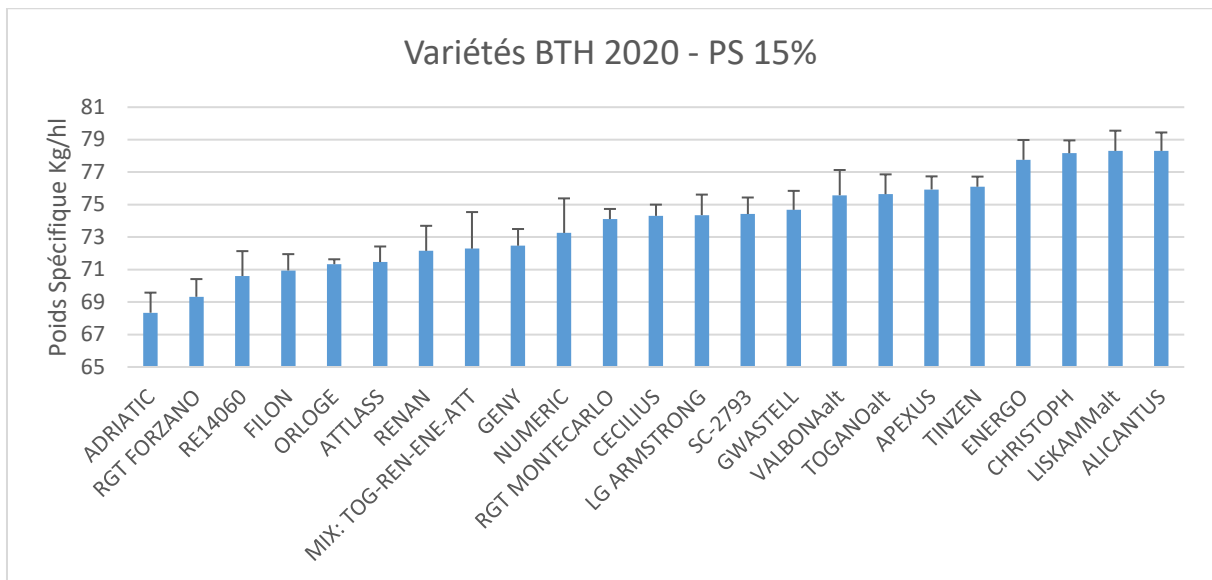


Figure 14 : Moyennes des poids spécifiques (± écarts-types) des différentes variétés de l'essai.

Résultats technologiques (alvéographe de Chopin)

Cette année, 8 variétés ont une force boulangère élevée ($W > 220$) avec en tête IZALCO (334), TOGANO (286), et METROPOLIS (269). Pour IZALCO et METROPOLIS, cette force boulangère est d'ailleurs plus élevée que celle attendue au vu de leur teneur en protéine (Figure 15). Au contraire, ENERGO a une force boulangère faible malgré une teneur en protéine acceptable. Les variétés biscuitières présentent toutes des forces boulangères très faible ($W < 110$).

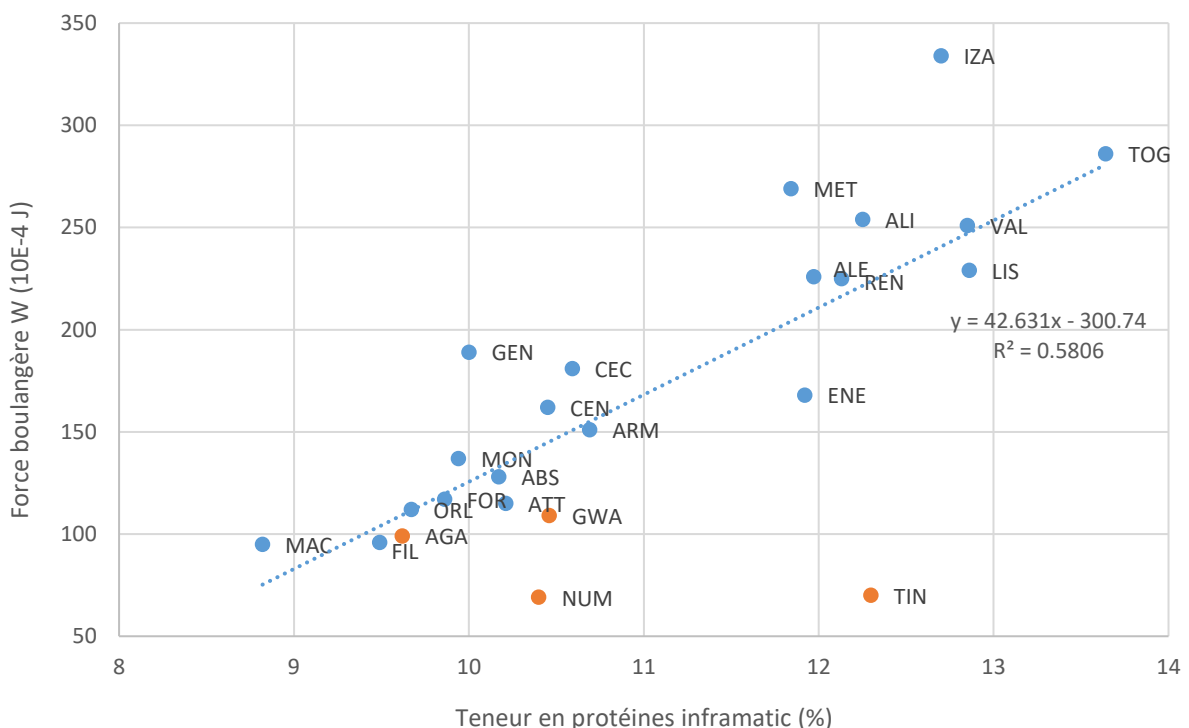


Figure 15 : Relation entre teneur en protéines et force boulangère des différentes variétés de l'essai évaluée par rapport à la droite de régression (en pointillés). Les variétés meunières sont en bleu tandis que les variétés biscuitières sont en orange.

Sur les résultats technologiques (**Tableau 4**), seule la variété METROPOLIS semble remplir toutes les exigences qualitatives de la meunerie : un gonflement G entre 20 et 25, un ratio P/L inférieur à 0,7, un indice d'élasticité supérieur à 55%, un indice de Zélény supérieur à 25 et une faible proportion d'amidon endommagé. IZALCO présente également de bons résultats malgré un gonflement un peu faible (18,9) et un ratio P/L un peu déséquilibré (1,74).

Pour les variétés biscuitières, NUMERIC et GWASTELL présentent de bons résultats avec une très faible dureté des grains et une capacité d'hydratation de la farine assez faible. En revanche AGAPE affiche un assez fort pourcentage d'amidons endommagés et les résultats de l'ITAB dans la région Sud ont montré que TINZEN n'avait pas été une bonne variété biscuitière cette année.

Dans l'ensemble, les forces boulangères sont insuffisantes, ce qui correspond certainement au revers de la médaille au vu des rendements exceptionnellement bons obtenus cette année. Les rapports P/L sont également très déséquilibrés cette année (le ratio pour la variété ENERGO est de 5,96, celui de LISKAMM est de 6,1), certainement du fait de l'influence positive du PS sur cette valeur.

Tableau 4 : Indicateurs de qualité boulangère par variété de blé. Les mesures ont été effectuées par Gers Farine.

Variété	Résultats alvéographe							Grain				Farine					
	Humidité	P	L	G	W	P/L	le	Protéine	Humidité	Dureté	PS	Protéines	Humidité	Zeleny Farine	Absorption eau	Amidon endommagé	Pureté
	%	mm	mm	-	10E -4J	-	%	%	%	20-120	hg/hL	%	%	-	%	%	g
AGAPE	15	62	48	15,4	99	1,29	35,6	9,62	12,8	54	78,21	8,93	15	27,5	50	25,8	51
ALESSIO	15,2	121	47	15,3	226	2,57	51,2	11,97	12,2	58	82,53	10,4	15,2	31,4	54	22,7	49
ALICANTUS	15,2	121	54	16,4	254	2,24	54,4	12,25	12,3	58	84,35	11,15	15,2	34,4	54	20,5	47
ATTLASS	15,4	111	23	10,7	115	4,83	0,0	10,21	12,5	57	80,24	8,71	15,4	28	51	27,8	48
CECILIUS	15,2	94	53	16,2	181	1,77	47,0	10,59	12,5	55	80,79	9,58	15,2	28,8	52	25	52
CENTURION	14,8	91	43	14,6	162	2,12	52,7	10,45	13,1	49	78,79	9,22	14,8	26,6	49	23,4	55
GENY	15,2	79	74	19,1	189	1,07	47,8	10	11,7	55	80,12	9,21	15,2	28,7	50	23,3	50
ENERGO	15,4	149	25	11,1	168	5,96	0,0	11,92	11,9	59	83,92	10,28	15,4	30,5	54	24	49
FILON	15,2	78	29	12	96	2,69	0,0	9,49	12	51	79,52	8,3	15,2	23,7	48	26,1	54
IZALCO CS	15,3	125	72	18,9	334	1,74	58,2	12,7	12,2	57	83,38	11,67	15,3	35,6	56	20	48
LG ABSALON	15,3	84	39	13,9	128	2,15	0,0	10,17	12,2	54	80,95	8,67	15,3	28	49	25,4	51
LG ARMSTRONG	15	128	27	11,6	151	4,74	0,0	10,69	12	56	81,42	9,09	15	27,8	52	26	51
LISKAMM ^{alt}	15,6	177	29	12	229	6,1	0,0	12,86	11,9	62	84,64	11,23	15,6	34,9	56	21,7	51
MACARON	14,9	64	35	13,2	95	1,83	0,0	8,82	12,4	49	80,99	8,47	14,9	23,8	48	24,9	53
METROPOLIS	15	74	110	23,3	269	0,67	58,8	11,84	12,3	57	84,07	10,88	15	31,8	54	21,3	48
NUMERIC	14,6	27	106	22,9	69	0,25	38,1	10,4	13	38	79,13	8,39	14,6	18	45	23,6	59
ORLOGE	14,9	57	58	17	112	0,98	44,1	9,67	12,1	50	78,46	8,7	14,9	26,9	49	25,9	53
GWASTELL	14,4	43	86	20,6	109	0,5	44,6	10,46	12,9	39	79,80	8,98	14,4	19,4	46	21,6	58
RENAN	15,2	111	58	17	225	1,91	46,4	12,13	11,7	56	81,06	10,84	15,2	32,9	53	20,3	53
RGT FORZANO	15,4	60	63	17,7	117	0,95	39,5	9,86	11,7	54	80,53	8,82	15,4	27,7	50	24,6	52
RGT MONTECARLO	15,1	62	70	18,6	137	0,89	44,2	9,94	12,3	51	79,40	9,25	15,1	28,7	51	24,2	50
TINZEN	14,5	41	65	17,9	70	0,63	29,6	12,3	12,9	42	82,18	10,09	14,5	22,8	49	20	60
TOGANO	15,5	128	63	17,7	286	2,03	51,1	13,64	11,8	61	81,72	12,16	15,5	36,7	59	20	52
VALBONA	15,1	114	57	16,8	251	2	54,3	12,85	12,6	54	81,99	11,47	15,1	34,8	56	21,8	52

3. Conclusion

Cette année a été particulièrement favorable aux blés et a donc permis d'évaluer le potentiel des variétés conduites dans de bonnes conditions. L'enherbement a été maîtrisé et les maladies n'ont été que légèrement présentes. De ce fait, les rendements ont été très élevés et 8 variétés présentent des forces boulangères élevée bien que d'autres facteurs de qualité ne soient pas toujours satisfaisants. Cette année, le PS a été très élevé et le ratio P/L très déséquilibré pour la grande majorité des variétés.

Variétés meunières

ALESSIO : mise en place pour la 3^{ème} année, cette variété demi-précoce est moyennement couvrante avec une grande hauteur de paille. Son profil sanitaire est correct. Son rendement est très légèrement en dessous de la moyenne, tout comme son taux de protéines qui atteint tout juste le seuil de 11,5%. Elle présente cependant une force boulangère élevée (supérieure à 220).

ALICANTUS : variété précoce, couvrante avec une hauteur de paille élevée. Son profil sanitaire est correct. Elle semble être un bon compromis entre productivité et qualité en affichant un rendement et une teneur en protéine tout deux supérieurs à la moyenne des témoins. Sa force boulangère est également élevée.

ATTLASS : témoin de productivité en AB, les résultats sont ceux attendus avec un bon rendement mais une teneur en protéines faible ainsi qu'une force boulangère insuffisante. Demi-précoce, cette variété possède un bon pouvoir couvrant et une hauteur de paille moyenne. Son profil sanitaire est correct.

CECILIUS : évaluée pour la deuxième année, cette variété est précoce, couvrante, avec une hauteur de paille moyenne et un profil sanitaire correct. Elle a obtenu un rendement plus élevé que la moyenne des témoins mais également un taux de protéines plus faible qui n'atteint pas les 11%. En revanche, sa force boulangère est bonne.

CENTURION : variété précoce, couvrante avec une grande hauteur de paille et un profil sanitaire correct. Le taux de protéines de ses grains est faible et sa force boulangère est moyenne. En revanche, cette variété a obtenu de bons rendements, elle semble donc être une variété plus productive que qualitative.

ENERGO : témoin alliant rendement et taux de protéines qui satisfait nos attentes avec cependant une force boulangère moyenne. Cette variété est demi-précoce, couvrante, à très hautes pailles et au profil sanitaire correct.

FILON : mise en place pour la deuxième année, cette variété apparaît plus comme une variété précoce, moyennement couvrante et avec une hauteur de paille moyenne et un profil sanitaire correct. Elle a obtenu un rendement supérieur à la moyenne des témoins mais un taux de protéines inférieur à 10% et une force boulangère insuffisante. Cette variété semble donc être plus intéressante pour le rendement que pour la qualité de meunerie.

GENY : nouveauté 2019 issue d'une sélection spécifiquement AB, cette variété est précoce, couvrante, avec une grande hauteur de paille et un profil sanitaire correct. Son rendement est

très bon mais son taux de protéines est plutôt faible. Malgré tout, elle a obtenu une bonne force boulangère.

IZALCO CS : variété bien connue, IZALCO présente, dans ces conditions idéales, un fort taux de protéines et une force boulangère supérieure à 300, le meilleur des variétés de cette année. En revanche, les autres indicateurs de qualité ne sont pas atteints : elle présente par exemple un ratio P/L déséquilibré et un gonflement un peu faible, ce qui n'était pas le cas l'année précédente. Cela reste une bonne variété pour la meunerie, qui est proche du témoin TOGANO avec un rendement plus faible que la moyenne des témoins. C'est une variété précoce, peu couvrante, avec une grande hauteur de paille et un profil sanitaire correct.

LG ABSALON : variété demi-précoce, moyennement couvrante aux pailles de hauteur moyenne et un profil sanitaire correct. Elle a obtenu des rendements plus élevés que la moyenne des témoins mais une teneur en protéines faible et une force boulangère insuffisante.

LG ARMSTRONG : variété plus productive que qualitative pour la meunerie, son rendement est plus élevé que la moyenne des témoins mais la teneur en protéines de ses grains est faible et sa force boulangère est insuffisante. Il s'agit d'une variété précoce, moyennement couvrante avec une hauteur de paille moyenne et un profil sanitaire correct.

LISKAMM^{alt} : cette variété a été plus sensible que les autres à la rouille jaune mais a, au contraire, été moins touchée par la rouille brune. Demi-précoce, elle a un pouvoir couvrant moyen mais une grande hauteur de paille. Elle a obtenu un rendement un peu en dessous de la moyenne des témoins mais un bon taux de protéines, supérieur à la moyenne et une force boulangère supérieure à 220. Elle semble être un bon compromis entre rendement et qualité meunière.

MACARON : cette variété a obtenu le deuxième meilleur rendement mais possède aussi le taux de protéines le plus faible et une force boulangère insuffisante. Cette variété précoce, très couvrante (surtout en début de cycle) et à la hauteur de paille moyenne est donc plus intéressante pour un objectif de rendement seulement. Son profil sanitaire est correct.

METROPOLIS : cette variété est l'une de celles présentant les meilleurs résultats technologiques de cette année : bon taux de protéines, force boulangère supérieure à 220 et ratio P/L équilibré. Elle a également obtenu un rendement supérieur à la moyenne ce qui en fait donc un très bon compromis si l'on veut de la qualité et du rendement. Précoce, elle est moyennement couvrante avec des pailles de hauteur moyenne et un profil sanitaire correct.

ORLOGE : variété précoce avec un très fort pouvoir couvrant, une hauteur de paille moyenne et un profil sanitaire correct. ORLOGE a obtenu les meilleurs rendements mais des taux de protéines faible et une force boulangère insuffisante. C'est donc une excellente variété pour la productivité mais pas pour la qualité boulangère.

RENAN : témoin et référence actuelle pour les blés alliant rendement et teneur en protéines, cette variété affiche pourtant cette année un rendement très faible. Les taux de protéines sont cependant très bons et la force boulangère obtenue est supérieure à 220. C'est une variété demi-précoce, moyennement couvrante avec une grande hauteur de paille et un profil sanitaire correct.

RGT FORZANO : variété précoce, couvrante, de taille moyenne et avec un profil sanitaire correct. Son rendement est supérieur à la moyenne des témoins mais son taux de protéines est faible et sa force boulangère insuffisante.

RGT MONTECARLO : variété qui présente des résultats quantitatifs et qualitatifs proches de ceux du témoin ATTLASS : rendement élevé mais taux de protéines faible et force boulangère insuffisante. C'est une variété précoce, peu couvrante, aux pailles moyennement hautes et au profil sanitaire correct.

TOGANO^{alt} : témoin de protéine pour la zone sud, c'est une variété demi-précoce, haute mais peu couvrante avec un profil sanitaire correct. Elle répond à nos attentes en obtenant un taux de protéines élevé et une force boulangère supérieure à 220 mais un rendement plus faible que la moyenne des témoins.

VALBONA^{alt} : variété très précoce, qui a été légèrement plus sensible à la septoriose que la moyenne. Avec une hauteur de paille moyenne elle est peu couvrante. Elle rejoint les résultats du témoin TOGANO avec un rendement inférieur à la moyenne des témoins mais un bon taux de protéines et une force boulangère supérieure à 220.

MIX (mélange ATTLASS, ENERGO, RENAN et TOGANO) : Le mélange des témoins en meunerie a obtenu des résultats cohérents par rapport à ceux des différentes variétés qui le compose. Son rendement est bon, un peu au-dessus de la moyenne, tandis que la teneur en protéines de ses grains est en-dessous, bien que correct. Les conditions idéales de cette année n'ont pas permis de mettre en évidence une quelconque résilience apportée par le mélange.

Variétés biscuitières

AGAPE : variété précoce à paille courte et peu couvrante. Il semblerait qu'elle soit un peu plus sensible que les autres variétés testées à la rouille jaune. Elle présente un rendement plus faible que les autres variétés biscuitières, un taux de protéines inférieur à 11% et une force boulangère faible ce qui correspond aux attentes de la filière.

GWASTELL : nouveauté 2019 issue d'une sélection spécifique à l'AB, c'est une variété tardive, à paille moyenne mais très couvrante (surtout en début de cycle) avec un profil sanitaire correct. Elle possède le rendement le plus important parmi les variétés biscuitières, ainsi qu'un taux de protéines adapté à la filière et une force boulangère faible.

NUMERIC : référence pour les variétés biscuitière, il s'agit d'une variété précoce, peu couvrante avec un profil sanitaire correct. Elle a obtenu un bon rendement, un taux de protéines inférieur à 11% et une force boulangère faible.

TINZEN : demi-précoce, cette variété a une grande hauteur de paille mais n'est que peu couvrante. Il possède un profil sanitaire correct. Son rendement est plus faible que le témoin et la teneur en protéines de ses grains est un peu trop élevé pour les attentes de la filière. Ses résultats technologiques n'ont pas été à la hauteur cette année dans la zone Sud.

ANNEXE 1 : Climatologie de la campagne 2018-2019

La campagne climatique débute pour le blé en octobre 2018 avec les semis le 13 et s'achève en juillet 2019 avec la récolte le 12.

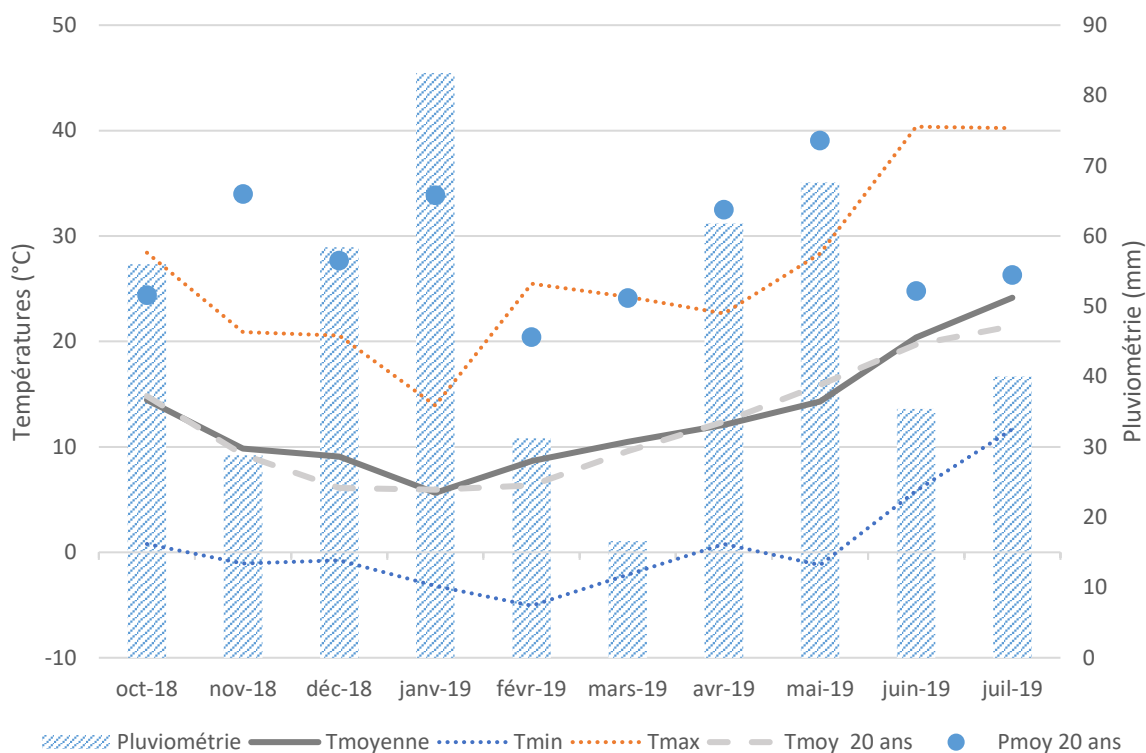


Figure 16 : Climat sur la campagne 2018-2019 du blé d'hiver (données station météo INRA). La moyenne des températures et des précipitations sur 20 ans à Auch (respectivement Tmoy 20 ans et Pmoy 20 ans) sont également données à titre de comparaison (données de Météo France).

Automne 2018 (octobre à décembre)

Le début d'automne de l'année 2018 se trouve dans la moyenne des températures observées ces 20 dernières années. Les premières gelées sont arrivées fin novembre mais sans que les températures descendent en dessous de -2°C et décembre a été plus chaud de presque 3°C par rapport à la moyenne sur 20 ans. Si octobre et décembre ont eu des précipitations dans la moyenne, novembre a été particulièrement sec : le cumul des précipitations n'a été que de 28,8 mm ce qui correspond à un écart à la moyenne de 37 mm.

Hiver 2018-2019 (janvier à mars)

L'hiver a été assez doux, favorable au développement des cultures d'hiver avec un mois de février présentant une température moyenne mensuelle supérieure de 2°C par rapport à la moyenne sur 20 ans. Il y a eu cependant plusieurs épisodes de gelées assez prononcées qui se sont étalés tout l'hiver avec des températures atteignant $-3,2^{\circ}\text{C}$ en janvier, $-5,1^{\circ}\text{C}$ en février et $-2,1^{\circ}\text{C}$ en mars. Les précipitations ont été élevées en janvier (+ 17,4 mm par rapport à la moyenne sur 20 ans) mais février et mars ont été très secs, avec un cumul de seulement 47,8 mm sur les deux mois soit la moitié de la moyenne des 20 dernières années. L'ensoleillement

a également été globalement plus important cet hiver avec notamment +80h de soleil en plus que la moyenne en février (Sources : MétéoFrance, station d'Auch).

Printemps 2019 (avril à juin)

Les mois d'avril et mai ont été frais (respectivement -0,3°C et -1,6°C par rapport à la moyenne sur 20 ans) avec un épisode de gelée matinale le 6 mai sans conséquence. Le printemps a été globalement plus sec que la moyenne avec un total de 165 mm de précipitations contre 189 en moyenne sur les 20 dernières années.

Eté 2019 (juillet à septembre)

L'été 2019 a été plus chaud que la moyenne, notamment en juillet (+2,7°C), mois durant lequel les pluies ont également été très peu abondantes (-14,4 mm par rapport à la moyenne), ce qui a permis d'obtenir des taux d'humidité très faibles à la récolte. Le mois de septembre a également été plus sec (-27 mm par rapport à la moyenne) en revanche août a été un peu plus humide (+19,9 mm).

Annexe 2 : Protocole notation maladie

Réseau criblage variétal – ITAB

Protocole de notation globale des maladies foliaires des céréales

Édition : mai 2015

Rédacteurs : François BOISSINOT (CRAPL), Philippe DU CHEYRON (Arvalis-Institut du végétal), Laurence Fontaine (ITAB)

Domaine d'application

Ce protocole doit être utilisé pour réaliser des notations globales des maladies des feuilles ou des épis des céréales à paille.

Principe

L'objectif est d'estimer visuellement l'intensité d'une maladie foliaire (ou des épis) sur un ensemble de plantes.

- L'INTENSITE d'une maladie (surtout foliaire) est estimée visuellement sur un ensemble de plantes d'une même zone homogène.
- La NOTATION est GLOBALE et intègre le pourcentage de plantes atteintes, le nombre de strates atteintes et le pourcentage de surface foliaire atteinte par la maladie.
- 2 ZONES élémentaires minimum d'une même parcelle expérimentale (environ 15 m²) sont notées par un ou plusieurs notateurs.
- La MOYENNE des notes correspondant au même traitement représente l'INTENSITE de la maladie visible le jour de la notation.

Quoi noter ?

Surtout les maladies foliaires	De manière générale, cette méthode s'adresse aux maladies FOLIAIRES. Elle peut être utilisée pour des maladies des épis. Elle est à EVITER, si la maladie est difficile à visualiser (ex : maladies du pied comme le piétin, la fusariose, le rhizoctone...).
Une seule maladie à chaque fois	L'estimation de l'intensité ne porte que sur UNE SEULE MALADIE notée spécifiquement. Plusieurs maladies présentes au même moment d'une observation sont notées séparément .
Les symptômes visibles	L'estimation visuelle se fait en observant les SYMPTÔMES bien reconnus, sans manipulation excessive (arrachage...) de plantes au moment de la notation.

Où noter ?

Une note pour une zone élémentaire	Une parcelle expérimentale (environ 15 m ²) est notée à partir de plusieurs « petites » zones élémentaires. 2 zones minimum par parcelle expérimentale. Une note est attribuée à chaque zone.
Une zone est une petite surface proche du notateur	La taille de la zone est laissée à l'initiative de chaque notateur. Mais la surface est proche et correspond à un champ de vision limitée après arrêt dans la parcelle. <u>Exemple 1 :</u> Le notateur reste debout et note par vue de dessus la présence globale de la maladie visible sur l'ensemble des dernières feuilles dans un rayon de 50 à 100 cm devant lui... <u>Exemple 2 :</u> Le notateur écarte la végétation avec le bras ou un bâton perpendiculairement aux lignes de semis et note globalement la présence de la maladie. Remarque : il est conseillé au(x) notateur(s) d'observer les symptômes sur une végétation ombragée en conservant une orientation « dos au soleil » en cas de fort ensoleillement par exemple.

Quand noter ?

L'objectif est de suivre l'évolution des maladies. Donc :

- Prévoir 3 passages avec notation (2 a minima)
- À partir du stade montaison, jusqu'au stade remplissage du grain

Comment noter ?

Tableau 1 : échelle de notation pour les maladies foliaires (sauf rouilles)

Note	Etages de feuilles atteints	Plantes affectées	Surfaces foliaires atteintes (moyenne sur F1 et F2)
0		absence de dégâts	
1	F3 uniquement	< 50 %	traces sur F3
2	F3 uniquement	> 50 %	< 50% sur F3
3	F1, F2 et F3	25 %	< 10 %
4	F1, F2 et F3	25 %	10 % < X < 20 %
5	F1, F2 et F3	50 %	20 % < X < 30 %
6	F1, F2 et F3	100 %	30 % < X < 40 %
7	F1, F2 et F3	100 %	40 % < X < 50 %
8	F1, F2 et F3	100 %	50 % < X < 60 %
9	F1, F2 et F3	100 %	60 % < X < 70 %
10	F1, F2 et F3	100 %	> 70 %

Tableau 2 : échelle de notation pour les maladies foliaires (rouille jaune et rouille brune)

Note	Plantes affectées	Surfaces foliaires atteintes (moyenne sur F1 et F2)
0	absence de dégâts	
1	traces	traces
2	< 50 %	10 %
3	> 50 %	10 %
4	100 %	10 %
5	100 %	25 %
6	100 %	50 %
7	100 %	60 %
8	100 %	75 %
9	100 %	90 %
10	100 %	100 %

Tableau 3 : échelle de notation pour les maladies sur épis (rouille jaune)

Note	Plantes affectées	Surface de l'épi attaqué
0	absence de dégâts	
1	traces	traces
2	< 50 %	10 %
3	> 50 %	10 %
4	100 %	10 %
5	100 %	25 %
6	100 %	50 %
7	100 %	60 %
8	100 %	75 %
9	100 %	90 %
10	100 %	100 %

Remarque pour la rouille jaune :

- Être sûr de la présence de rouille jaune, **ne noter que si le diagnostic est confirmé** (par exemple : éviter la confusion avec de la sénescence ou de la septoriose).
- Si note RJ > 7, ne pas noter d'autres maladies (risques de confusion).
- **Épis atteints** : réaliser une note à part (ouvrir quelques glumes, la rouille jaune étant parfois à l'intérieur et non visible à l'extérieur).

ANNEXE 3 : Densité moyenne des principales adventices par variété

Les stade des adventices : A = cotylédons à 2 feuilles ; B = 3 à 6 feuilles ; C = au-delà de 6 feuilles ; D = plante adulte ; E = floraison ; F = grenaison.

	Total adventices	Linaire B	Mouron	Chardon	Anthémis	Coquelicot	Renouée L	Renouée P	Renouée O.	Linaire M.	Moutarde	Trèfle
<i>Stade adventices</i>		<i>C</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>D-E</i>	<i>E</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>D-E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>B</i>
AGAPE	30	5	4	1	1	0	1	0	0	0	19	0
ALESSIO	17	2	4	0	0	1	0	0	0	0	9	0
ALICANTUS	17	4	4	0	1	1	1	0	0	1	7	0
ATTLASS	18	4	5	1	1	1	1	0	0	0	7	0
CECILIUS	35	5	7	3	1	1	1	0	0	0	19	0
CENTURION	20	4	5	0	1	2	1	0	0	0	7	1
GENY	35	8	6	0	3	1	0	0	0	0	16	0
ENERGO	24	5	5	1	1	0	1	0	0	0	12	0
FILON	24	7	7	0	1	1	2	0	0	0	7	0
IZALCO CS	39	9	5	0	1	1	2	0	1	1	19	0
LG ABSALON	40	9	9	0	1	0	0	0	0	0	19	0
LG ARMSTRONG	16	2	2	0	1	1	0	0	0	0	9	0
LISKAMM ^{alt}	17	2	4	0	1	1	1	0	0	0	9	0
MACARON	35	6	5	0	1	1	1	0	0	0	19	0
METROPOLIS	19	4	4	0	1	0	1	0	0	0	9	0
MIX	27	8	5	0	1	2	1	0	0	0	9	0
NUMERIC	19	4	7	0	1	1	1	0	0	0	7	0
ORLOGE	18	3	5	1	1	1	1	0	0	0	7	0
GWASTELL	18	4	4	1	1	1	1	0	0	0	7	0
RENAN	25	4	5	1	2	3	2	0	0	0	9	0
RGT FORZANO	16	2	4	0	1	2	1	0	0	0	7	0
RGT MONTECARLO	38	5	5	1	0	0	1	0	0	0	26	0
TINZEN	23	5	5	0	1	2	1	0	0	1	7	0
TOGANO	22	5	4	1	1	1	1	0	0	0	9	0
VALBONA	20	4	4	0	1	1	1	1	0	0	9	0

Cet essai fait partie du réseau national de criblage variétal animé par l'ITAB, vous trouverez sur le site de l'ITAB les synthèses nationales des essais variétés, ainsi que des fiches variétés adaptées pour une conduite en AB :

Lien vers synthèse nationale des variétés, réseau ITAB-ARVALIS ainsi que vers les fiches variétés : <http://www.itab.asso.fr/itab/varietes-gc-pot.php>

Pour les autres résultats d'essai rendez-vous sur le site
du CREABio :

www.creabio.org