

Evaluation de variétés d'orges brassicoles

Synthèse de deux années d'expérimentations (2020-2022)



Essais variétés de blés tendres et d'orges brassicoles à la Hourre 2021 – © Photo CREABio

CREABio

LEGTA Auch-Beaulieu
32020 AUCH Cedex 09
Tél : 05.62.61.71.29

contact.creabio@gmail.com

Les partenaires



Rédigé par Enguerrand Burel, Laurent Escalier et Eve-Anna Sanner

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



PREFACE

Ce rapport présente les résultats de deux années d'expérimentations menées par le CREABio sur l'évaluation de variétés d'orges brassicoles.

Les résultats des campagne 2020-2021 et 2021-2022 seront détaillés. Les rapports sont disponibles sur le site de la structure www.creabio.org.

Les essais menés par le CREABio consistent en des essais analytiques à blocs à 3 répétitions conduit en station d'expérimentation au domaine de la Hourre à Auch dans le Gers dans lequel sont implantées de façon homogènes des populations.

Le CREABio tient à remercier ses partenaires techniques et financiers qui l'ont accompagné tout au long de ces années d'expérimentation.

TABLE DES MATIERES

1.	MATERIELS ET METHODES	6
a.	Type d'essai et variétés évaluées	6
b.	Situation pédoclimatique de l'essai	6
c.	Conduite de la culture	7
2.	LES RESULTATS	7
a.	Port et pouvoir couvrant	7
b.	Salissement.....	9
c.	Les maladies cryptogamiques et ravageurs	9
d.	Hauteur de paille	10
e.	Date de levée, d'épiaison et de floraison.....	10
f.	Les composantes du rendement	10
	Densités et pertes à la levée	10
	Production d'épis	10
	Poids Mille Grains (PMG)	11
g.	Rendement et qualité.....	11
	Rendements et protéines.....	11
	Poids Spécifique (PS)	11
3.	CONCLUSION	12
1.	MATERIELS ET METHODES	13
a.	Type d'essai et variétés évaluées	13
b.	Situation pédoclimatique de l'essai	14
c.	Conduite de la culture	14
2.	LES RESULTATS	14
d.	Port et pouvoir couvrant	14
e.	Salissement.....	16
f.	Les maladies cryptogamiques et ravageurs	16
g.	Hauteur de paille	17
h.	Date de levée, d'épiaison et de floraison.....	17
i.	Les composantes du rendement	18
	Densités et pertes à la levée	18
	Poids Mille Grains (PMG)	18
j.	Rendement et qualité.....	18
	Rendements et protéines.....	18
	Poids Spécifique (PS)	19
3.	CONCLUSION	20

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Texture de la parcelle LH7..... 6

Figure 2 : Notation visuelle du port. Source : ITAB..... 7

Figure 3 : Correspondance indicative entre l'échelle de notation et le % de sol couvert observé. Source : ITAB 7

Figure 4 : Moyennes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes de port attribuées aux variétés, à différents stades de développement. 8

Figure 5 : Moyennes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes du pouvoir couvrant attribuées aux variétés à différents stades de développement. 8

Figure 6 : Moyennes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes de maladie attribuées aux variétés au stade épiaison..... 9

Figure 7 : Hauteur moyenne (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des orges par variété..... 10

Figure 8 : Rendements aux normes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) et teneurs en protéines moyens des différentes variétés..... 11

Figure 9 : Texture de la parcelle LH1..... 14

Figure 10 : Notation visuelle du port. Source : ITAB..... 15

Figure 11 : Correspondance indicative entre l'échelle de notation et le % de sol couvert observé. Source : ITAB..... 15

Figure 12 : Moyennes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes de port attribuées aux populations, à différents stades de développement pour la modalité non fertilisée. Pour rappel, la notation au stade floraison renvoie au port de la 1^{ème} feuille..... 15

Figure 13 : Moyennes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes du pouvoir couvrant attribuées aux populations à différents stades de développement pour la modalité non-fertilisée..... 16

Figure 14 : Note de maladies au tallage (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des orges par variétés..... 17

Figure 15 : Hauteur moyenne (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des orges par variétés. 17

Figure 15 : moyennes ajustées des variétés (\pm écarts-types résiduel) des pertes à la levée estimée du 4 au 6 janvier 2022. Les lettres correspondent aux groupements homogènes estimés par test de Tukey. 18

Figure 16 : Rendements aux normes et teneurs en protéines moyens des différentes variétés. 19

Figure 17 : Climat sur la campagne 2020-2021 (données station météo INRAE). 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

Figure 18 : Climat sur la campagne 2021-2022 (données station météo INRAE). 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). 23

Tableau 1 : Populations évaluées dans l'essai et quelques caractéristiques. 6

Tableau 2 : Interventions culturales réalisées 7

Tableau 3 : Composantes du rendement (moyennes \pm écarts-types) des différentes variétés conduites avec un apport de fertilisant (N100) et sans apport (N0). **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 4 : Nombre moyen d'épis/m², de grains/épi et de grains/m² (\pm écarts-types) des différentes populations suivies chez les producteurs.....**Erreur ! Signet non défini.**

INTRODUCTION

Afin d'accompagner la structuration d'une filière brassicole en région Occitanie dont les matières premières seraient issues de l'agriculture biologique, le CREABio et ses partenaires ont mis en place des essais d'orges brassicoles en 2020 puis en 2021. L'objectif de ces expérimentations est d'une part d'identifier des variétés d'orges brassicoles présentant des potentiels agronomiques et technologiques intéressants mais également d'évaluer les nouveautés génétiques introduites sur le marché des semences. Il s'agit donc d'évaluer en conditions de production expérimentales et réelles, de nouvelles variétés d'orge brassicole, adaptées aux contextes pédoclimatiques et au changement climatique, à la production en bio et en agro-écologie et pouvant répondre aux objectifs de transformation des entreprises artisanales régionales (malteries, paysans-malteurs, brasseurs...).

D'autre part, il existe peu de références d'essais spécifiques aux orges brassicoles dans la littérature. Des expérimentations ont été menées en région Rhône-Alpes par les chambres d'agriculture mais des questions de méthodologie se posent (absence de répétitions, terrain hétérogène, irrigation ou conditions pluvieuses) en sus des différences pédoclimatiques avec la région Occitanie. D'autres essais ont été réalisés mais majoritairement en Belgique ce qui conforte également l'intérêt d'essais variétaux dans nos conditions.

S'agissant de la campagne 2021, une série de sites d'essais a été mise en place avec 3 sites dans le Gers (CREABio, Chambre d'agriculture 32 et GABB32), un site dans le Tarn (Chambre d'agriculture 81) et un dans l'Aude (Biocivam 11). En effet, la volonté de ces partenaires est de s'inscrire dans un réseau régional d'évaluation de céréales à paille en coordonnant la mise en place d'essai en région Occitanie, la collecte de données et en réalisant une synthèse des résultats mais aussi en s'intégrant au réseau national multipartenaires de criblage variétal des céréales à paille qui produira également des synthèses et des recommandations adaptées à la région Grand Sud.

Evaluation des variétés d'orges brassicoles sur le site d'expérimentation de la Hourre – Campagne 2020-2021

1. MATERIELS ET METHODES

a. Type d'essai et variétés évaluées

En 2020, 10 variétés ont été évaluées en agriculture biologique sur le site de la Hourre. L'essai a été mis en place sous forme de blocs à trois répétitions et un unique facteur variétal de 10 modalités (**Tableau 1**). Cet essai comporte deux témoins : Amistar (référence rendement) et Etincel (référence technologique pour le brassage de l'orge).

Les principaux paramètres étudiés ont été : la tolérance aux maladies, la compétitivité vis-à-vis des adventices, le rendement et le calibrage.

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 Tukey).

Tableau 1 : Variétés d'escourgeons d'hiver évaluées (orges a 6 rangs)

Variétés	Représentant	Année d'inscription	Alternativité	Précocité épiaison
AMISTAR	KWS Momont	2013 (FR)	½ hiver à ½ alternative	Précoce
COCCINEL	Secobra	2019 (FR)	½ alternative	Précoce
CREATIVE	Lemaire Deffontaines	2018 (IT)	½ alternative	Très précoce
ETINCEL	Secobra	2012 (FR)	Alternative	Précoce
KWS BORELLY	KWS Momont	2018 (FR)	½ hiver à ½ alternative	Très précoce
KWS JAGUAR	KWS Momont	2019 (FR)	½ alternative	Très précoce
KWS JOYAU	KWS Momont	2020 (FR)	½ alternative	Précoce
MARGAUX	Semences de France	2018 (FR)	½ alternative	½ Précoce
PERROELLA	Saaten Union	2020 (FR)	½ alternative	½ Précoce
SENTA	Saatbau			

b. Situation pédoclimatique de l'essai

L'essai a été conduit sur la parcelle LH7 de la ferme expérimentale de La Hourre située à Auch (32000) dans le Gers. Un climat océanique dégradé y est présent, le contexte climatique de la campagne 2020-2021 est détaillé en **Annexe 1**. La parcelle présente un sol argilo-calcaire profond dont la texture est détaillée ci-dessous (**Figure 1**) :

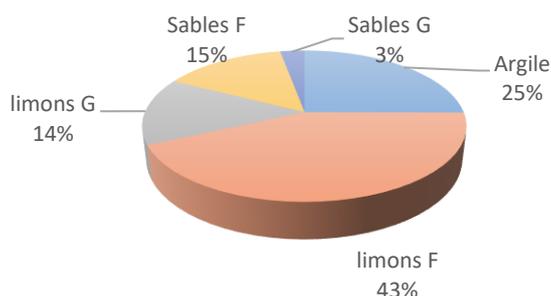


Figure 1 : Texture de la parcelle LH7

c. Conduite de la culture

Le précédent cultural est une culture de soja récoltée dans de bonnes conditions (**Tableau 2**).

Tableau 2 : Interventions culturales réalisées

Date	Stade culture	Intervention	Matériel utilisé	Remarques
02/11/20	Maturité	Récolte soja	Moissonneuse	
12/11/2020	Inter-culture	Reprise du sol	Chisel	
13/11/2020	Inter-culture	Préparation sol	Herse rotative	
14/11/2020	Semis	Semis essai	Semoir pour essais	Densité 350 grains/m ²
02/03/2021	Tallage	Désherbage et écroûtage	Houe rotative	2 passages en sens inverse
18/03/2021	Tallage	Désherbage	Herse étrille	
19/07/2021	Maturité	Récolte machine	Moissonneuse expérimentale	

Les pertes à la levée vont de 0% pour la variété KWS JOYAU à 24% pour la variété SENTA.

2. LES RESULTATS

a. Port et pouvoir couvrant

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

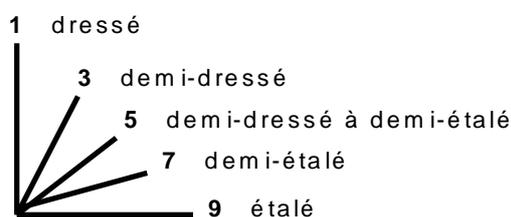


Figure 2 : Notation visuelle du port. Source : ITAB

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 plants qui est noté.

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 inter-rangs de semis sont fermés, donc que le sol n'est pas visible (**Figure 3**).

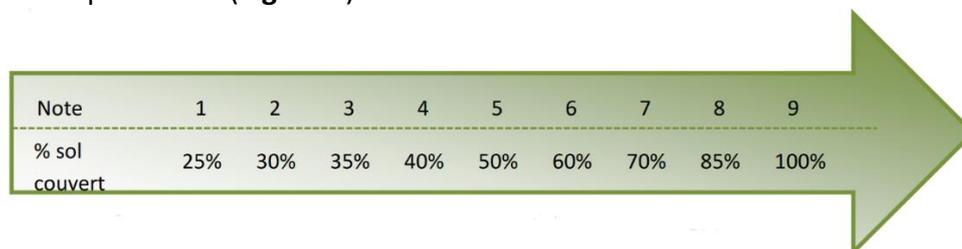


Figure 3 : Correspondance indicative entre l'échelle de notation et le % de sol couvert observé. Source : ITAB

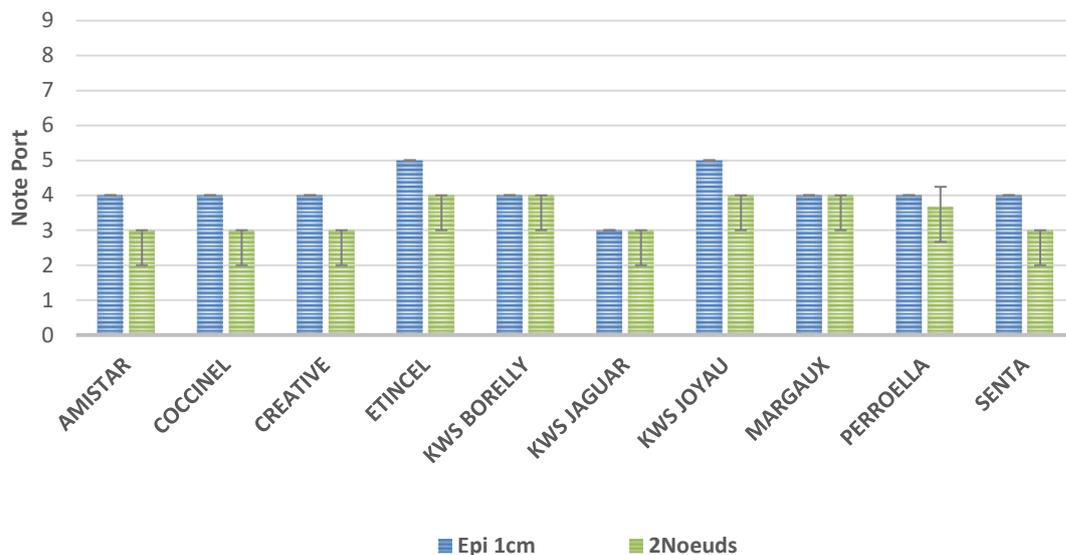


Figure 4 : Moyennes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes de port attribuées aux variétés, à différents stades de développement.

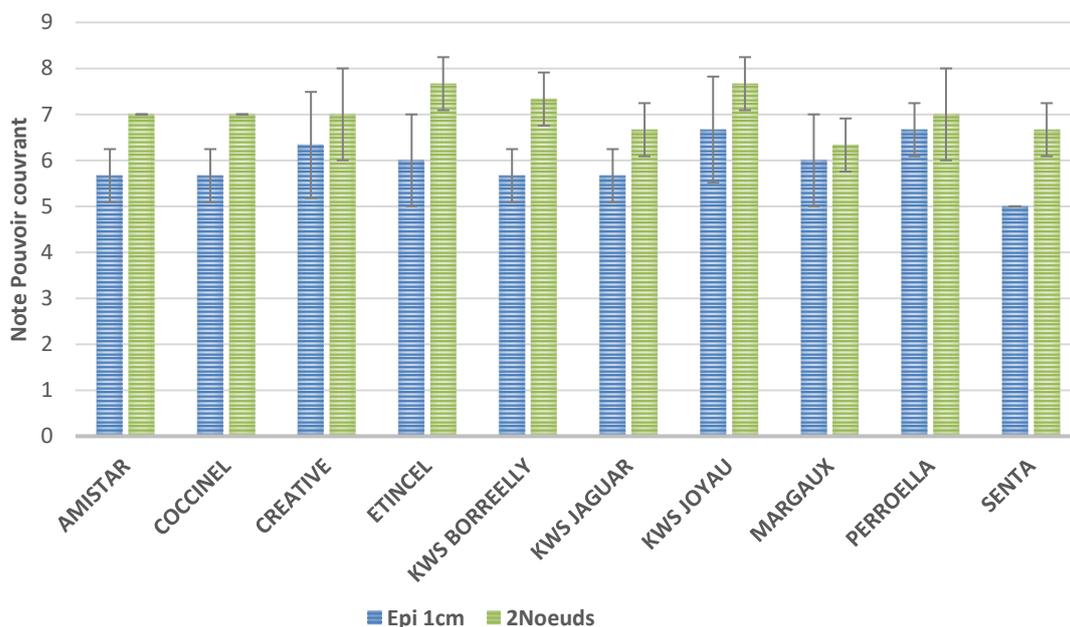


Figure 5 : Moyennes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes du pouvoir couvrant attribuées aux variétés à différents stades de développement.

Il n'y a pas de différences significatives entre notes de pouvoir couvrant. Avec une note moyenne de 4 au stade épi 1cm et de 6 au stade deux nœuds, les variétés présentent des pouvoirs couvrants plutôt homogènes avec toutefois la variété Senta qui présente des notes un peu plus faibles (respectivement 2,7 puis 5).

b. Salissement

Le salissement des micro-parcelles a été évalué avec la méthode Barralis, basée sur le nombre de plants adventices rencontré par mètre carré que l'on regroupe par classes.

Un passage de houe rotative et un passage de herse étrille ont été réalisées les 2 et 18 mars. Les adventices les plus présentes ont été le coquelicot et dans une moindre mesure la moutarde et le mouron. Dans l'ensemble les adventices ont donc été bien maîtrisées.

c. Les maladies cryptogamiques et ravageurs

Les maladies ont été notées en suivant le protocole du réseau de céréales à paille Expébio coanimé par l'ITAB/Arvalis/APCA. 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 par niveau d'attaque. 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.

L'helminthosporiose a été très présente cette année et un peu de rouille jaune sur épis a également été observée. En moyenne, une note de 8 a été donnée à l'helminthosporiose et de 3 à la rouille jaune. Toutes les variétés testées sont sensibles à l'helminthosporiose, en particulier ETINCEL, KMS BORELLY et CREATIVE. S'agissant de la rouille jaune, il y a peu de différences entre les variétés mais on peut toutefois noter une plus grande sensibilité de AMISTAR.

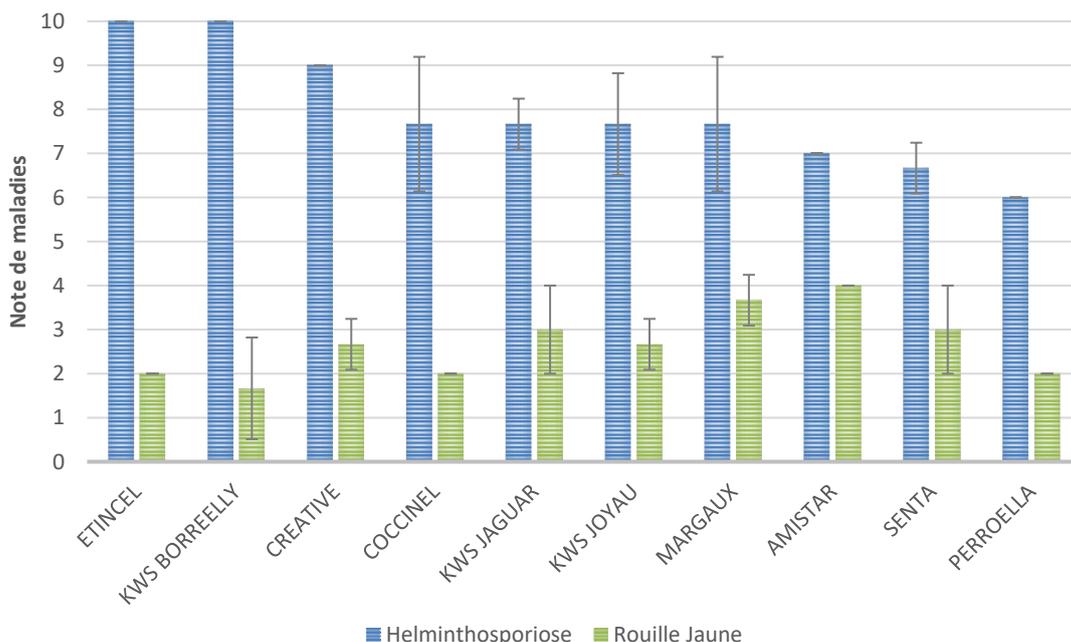


Figure 6 : Moyennes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes de maladie attribuées aux variétés au stade épiaison.

d. Hauteur de paille

Les hauteurs de paille ont été mesurées le 9 juin (**Figure 7**). La hauteur des orges est significativement reliée à la variété : SENTA et PERROELLA sont les orges dont les pailles sont les plus hautes (respectivement 96 et 95cm) tandis que la moyenne se situe à 86cm. KWS BORELLY est l'orge dont les pailles sont les plus courtes (75cm).

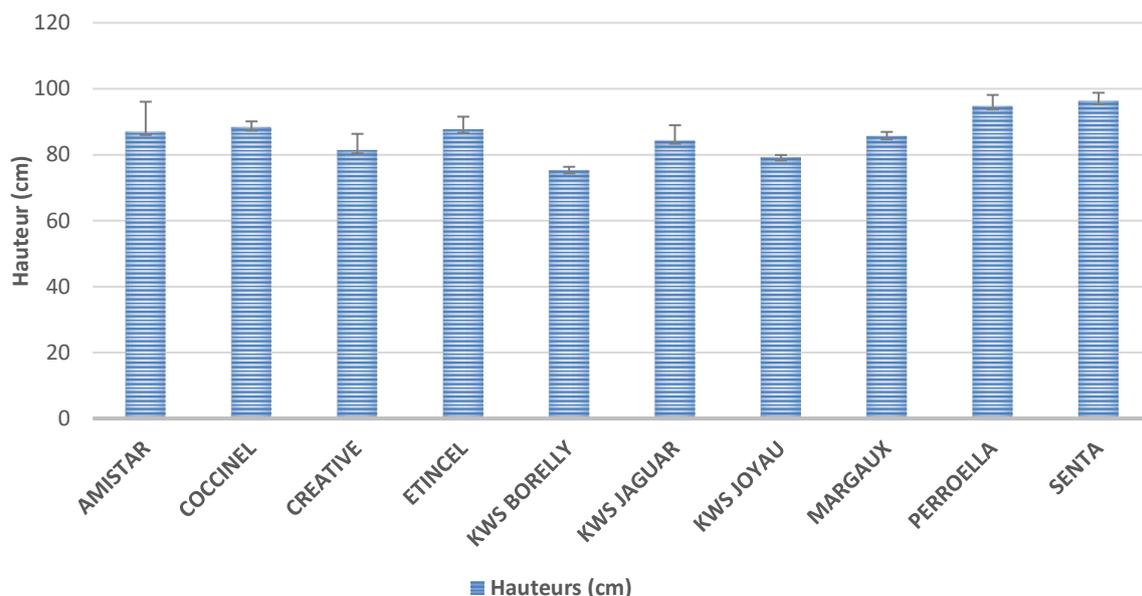


Figure 7 : Hauteur moyenne (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des orges par variété

e. Date de levée, d'épiaison et de floraison

La levée a été effective au 30 novembre 2020 pour l'ensemble des variétés. Les épiaisons ont eu lieu entre le 1^{er} mai et le 3 mai et les floraisons entre le 2 et le 4 mai dans l'ensemble. La variété KWS Jaguar a été la plus précoce à l'épiaison (26 avril) et à la floraison (29 avril) tandis que la variété PERROELLA a été la plus tardive (respectivement 5 mai et 7 mai).

f. Les composantes du rendement

Densités et pertes à la levée

La densité semée a été de 350 grains/m² pour l'ensemble des modalités et en moyenne, la densité levée a été de 316 grains/m². Les levées ont été très hétérogènes mais les pertes ont été correctes dans l'ensemble, de 10% en moyenne. Les pertes à la levée sont significativement différentes entre variétés mais avec des valeurs qui n'ont pas ou peu impacté le rendement. SENTA et ETINCEL présentent les plus fortes pertes à la levée (respectivement 24% et 15%).

Production d'épis

Le nombre d'épis/m², de 315 épis/m² en moyenne sur l'ensemble de l'essai, est corrélé à la population. La variété KWS BORELLY présente un nombre d'épis significativement plus important que la variété SENTA (respectivement 355,0 épis/m² et 250 épis/m²). SENTA affichait effectivement des pertes à la levée significativement plus élevées que les autres et il semble donc que ces pertes n'aient pas été compensées par le tallage.

Poids Mille Grains (PMG)

Le PMG moyen à 15% d'humidité est de 45 g (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). SENTA est la variété avec le PMG le plus élevé (52 g). Il est significativement plus élevé que toutes les autres populations, les PMG les plus faibles se retrouvant chez les variétés KWS BORELLY et ETINCEL (respectivement 43 et 38 g).

g. Rendement et qualité

Rendements et protéines

Le rendement moyen est de 18,3 q/ha sur l'ensemble de l'essai pour une teneur en protéine de 9,2 % en moyenne. Un épisode de grêle a provoqué de la casse d'épis et de l'égrenage donc une perte de rendement. La variété est significativement reliée au rendement, PEROELLA ayant obtenu le rendement le plus élevé à 23,3 q/ha. La variété KWS JOYAU obtient un rendement bien en deçà de la moyenne à 12,9 q/ha.

La variété semble également avoir un effet sur la teneur en protéines puisque des différences significatives sont observées entre variétés. Ainsi les variétés obtenant les meilleurs taux de protéines sont PERROELLA et SENTA, tandis que celle obtenant le taux le plus faible est CREATIVE.

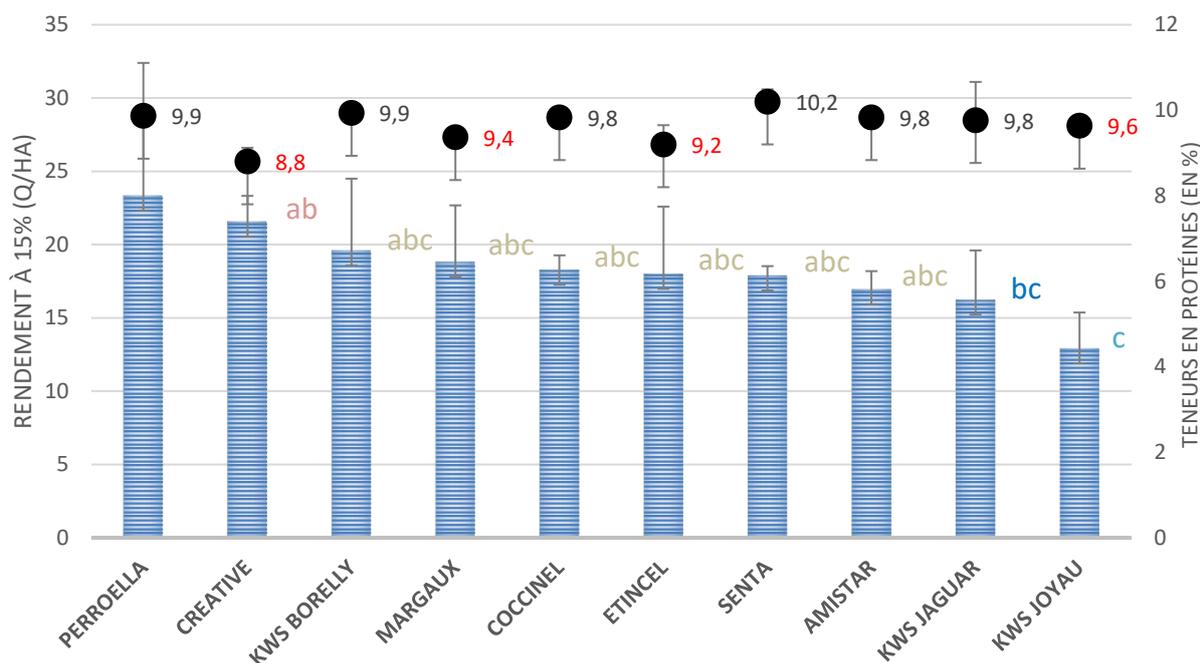


Figure 8 : Rendements aux normes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) et teneurs en protéines moyens des différentes variétés.

Poids Spécifique (PS)

Le PS moyen se situe à 54,4 kg/hl. Un fort effet de la variété sur les poids spécifiques est à noter. Le PS maximal est atteint par la variété MARGAUX avec 57 kg/hl tandis que la variété COCCINEL affiche le PS le plus faible à 51,5 kg/hl.

3. CONCLUSION

Les orges brassicoles ont souffert durant cette campagne 2021 d'un épisode de grêle ce qui a contribué à faire baisser le rendement et les qualités du grain. Dans l'ensemble, les rendements ont été faibles : en moyenne de 18,3 q/ha et la teneur en protéines était moyenne à 9,6 % (norme pour l'orge brassicole à 9,8%). Cette année, la variété la plus productive et dotée d'une teneur en protéine satisfaisante est la variété PERROELLA. La variété CREATIVE obtient également un bon rendement à 21,5 q/ha mais son taux de protéines est faible à 8,8%. Par ailleurs, PERROELLA a été la moins touchée par l'helminthosporiose (note de 6 versus 8 en moyenne) et la rouille jaune (note de 2 versus 3).

Evaluation des variétés d'orges brassicoles sur le site d'expérimentation de la Hourre – Campagne 2021-2022

1. MATERIELS ET METHODES

a. Type d'essai et variétés évaluées

En 2021, 17 variétés ont été évaluées en agriculture biologique sur le site de la Hourre. L'essai a été mis en place sous forme d'un alpha-plan à 3 répétitions et un unique facteur variétal de 17 modalités (Tableau 4). Les micro-parcelles font 22m² au semis (18m² à la récolte). Les principaux paramètres étudiés ont été : la tolérance aux maladies, la compétitivité vis-à-vis des adventices, le rendement et le calibrage.

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 Tukey).

Tableau 3 : Populations évaluées dans l'essai et quelques caractéristiques. En italique, les codes donnés aux populations pour alléger les graphiques.

Variétés	Représentant	Année d'inscription	Alternativité	Précocité épiaison
AMISTAR	KWS Momont	2013 (FR)	½ hiver à ½ alternative	Précoce
AUORE	Secobra			
CALYPSO	Limagrain			
COCCINEL	Secobra	2019 (FR)	½ alternative	Précoce
CREATIVE	Lemaire Deffontaines	2018 (IT)	½ alternative	Très précoce
IDILIC	Secobra			
KWS BORELLY	KWS Momont	2018 (FR)	½ hiver à ½ alternative	Très précoce
KWS EXQUIS	KWS Momont			
KWS JAGUAR	KWS Momont	2019 (FR)	½ alternative	Très précoce
KWS JOYAU	KWS Momont	2020 (FR)	½ alternative	Précoce
LAUREATE	Syngenta			
LG CAÏMAN	Limagrain			
LG ZEBRA	Limagrain			
MARGAUX	Semences de France	2018 (FR)	½ alternative	½ Précoce
PERROELLA	Saaten Union	2020 (FR)	½ alternative	½ Précoce
RGT PLANET	RAGT Semences			
SALAMANDRE	Secobra			
SENTA	Saatbau			

AMISTAR est le témoin agronomique, adapté à l'agriculture biologique.

La densité de semis est de 350 grains/m² pour les orges à 2 rangs et de 300 grains/m² pour les orges à 6 rangs.

L'essai a été semé le 22 novembre 2021 dans des conditions un peu sèches et n'a pas été fertilisé.

La levée a été effective le 11 décembre 2021. Les pertes à la levée ont été assez importantes, de 29% en moyenne et allant de 13% pour la variété IDILIC à 48% pour la variété RGT PLANET. Il y a un effet significatif de la variété sur ces pertes à la levée qui sera pris en compte dans la suite de l'évaluation variétale.

b. Situation pédoclimatique de l'essai

L'essai a été conduit sur la parcelle LH1 de la ferme expérimentale de La Hourre située à Auch (32000) dans le Gers. Un climat océanique dégradé y est présent, le contexte climatique de la campagne 2021-2022 est détaillé en **Annexe 3**. La parcelle présente un sol argilo-calcaire profond dont la texture est détaillée ci-dessous (**Figure 9**) :

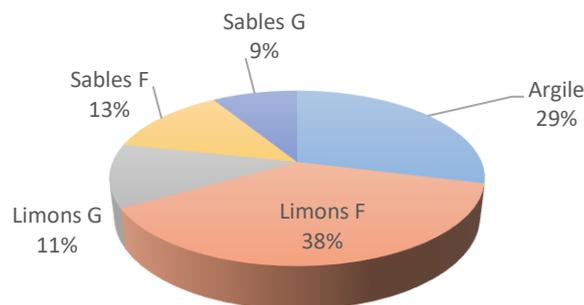


Figure 9 : Texture de la parcelle LH1

c. Conduite de la culture

Le précédent cultural est une culture de blé tendre (**Tableau 5**).

Tableau 4 : Interventions culturales réalisées

Date	Stade culture	Intervention	Matériel utilisé	Remarques
02/07/2021	Maturité	Récolte blé tendre	Moissonneuse prestataire	
30/10/2021	Inter-culture	Reprise du sol	Chisel	
20/11/2021	Inter-culture	Préparation sol	Vibroculteur	
22/11/2021	Semis	Semis essai	Semoir pour essais	Densité 350 grains/m ²
10/02/2022	3-4 feuilles	Désherbage	Herse étrille	
29/06/2022	Maturité	Récolte machine	Moissonneuse expérimentale	

2. LES RESULTATS

d. Port et pouvoir couvrant

Les notations de port et de pouvoir couvrant (PC) donnent une indication pour chaque population concernant leur 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.

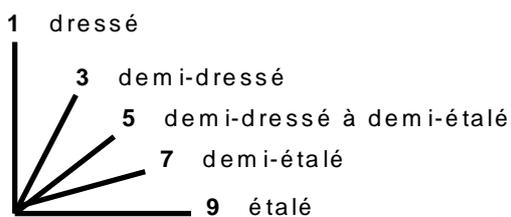


Figure 10 : Notation visuelle du port. Source : ITAB

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 plants qui est noté, en revanche, pour le stade floraison, c'est le port de la 1^{ère} feuille (F1) qui l'est.

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 inter-rangs de semis sont fermées, donc que le sol n'est pas visible (Figure 3).

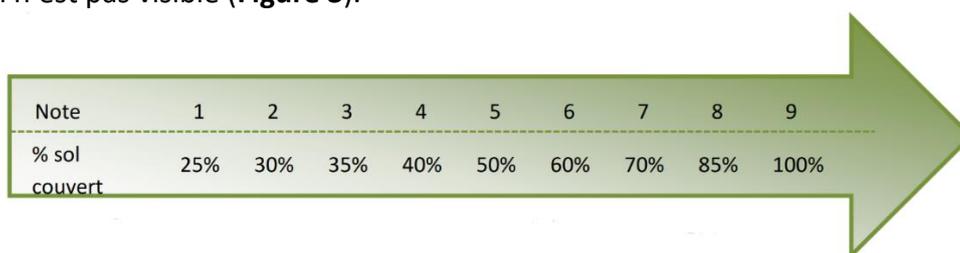


Figure 11 : Correspondance indicative entre l'échelle de notation et le % de sol couvert observé. Source : ITAB

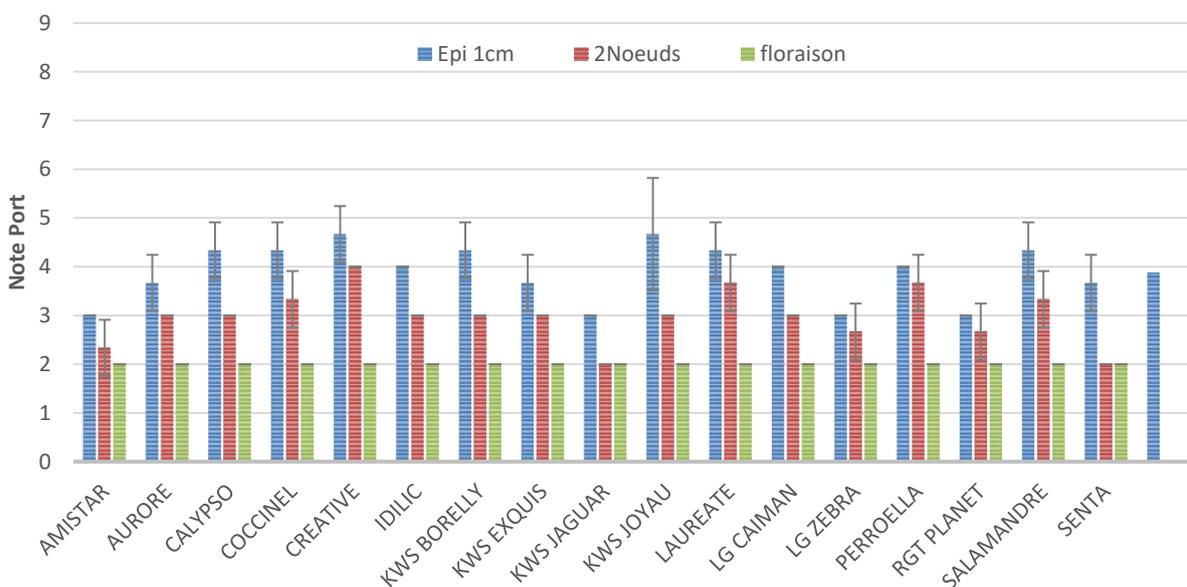


Figure 12 : Moyennes (± écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes de port attribuées aux populations, à différents stades de développement pour la modalité non fertilisée. Pour rappel, la notation au stade floraison renvoie au port de la 1^{ème} feuille.

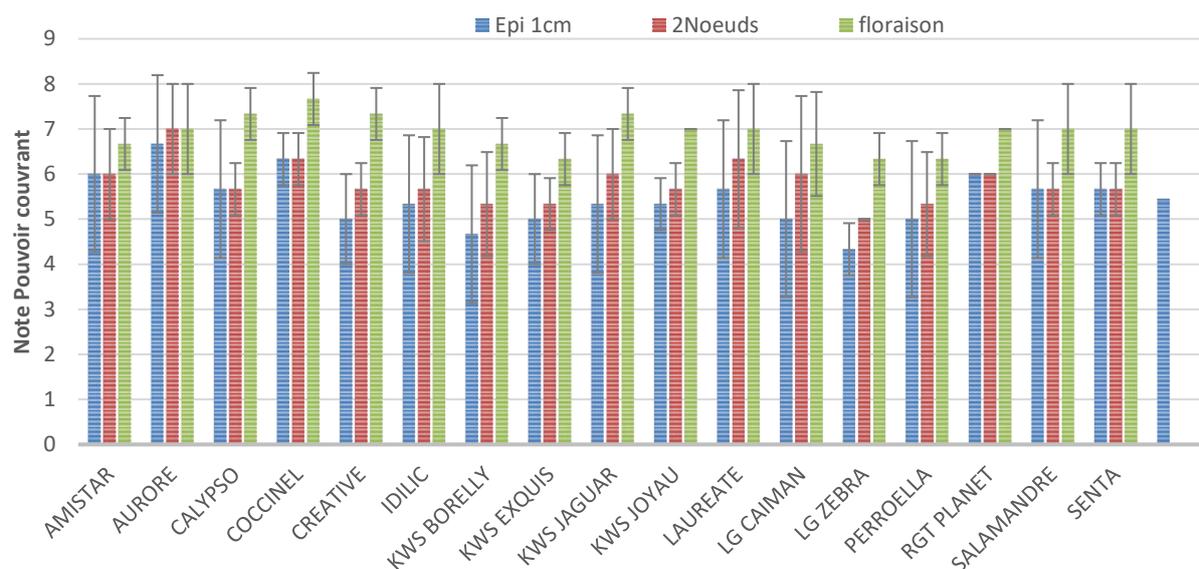


Figure 13 : Moyennes (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des notes du pouvoir couvrant attribuées aux populations à différents stades de développement pour la modalité non-fertilisée.

e. Salissement

Le salissement des micro-parcelles a été évalué avec la méthode Barralis, basée sur le nombre de plants adventices rencontré par mètre carré que l'on regroupe par classes.

Un passage de herse étrille a été réalisé le 10 février. Les adventices les plus présentes ont été le mouron, l'helminthie, l'anthémis, le gaillet (entre 1 et 3 plantes/m²) et dans une moindre mesure la moutarde et la renouée des oiseaux. Dans l'ensemble les adventices ont donc été bien maîtrisées.

f. Les maladies cryptogamiques et ravageurs

Les maladies ont été notées en suivant le protocole du réseau de céréales à paille ITAB/Arvalis/APCA. 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 par niveau d'attaque. 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 attaquée.

Les orges n'ont été que peu touchées par les maladies lors de cette campagne. Au stade tallage la note maladie moyenne est de 1,6 pour l'helminthosporiose et de 1,1 pour la rouille naine. AMISTAR, KWS JAGUAR et SALAMANDRE sont les variétés qui ont été les plus touchées par l'helminthosporiose et RGT PLANET par la rouille naine. CALYPSO, IDILIC et KWS BORELLY semblent montrer une bonne résistance à la rouille naine.

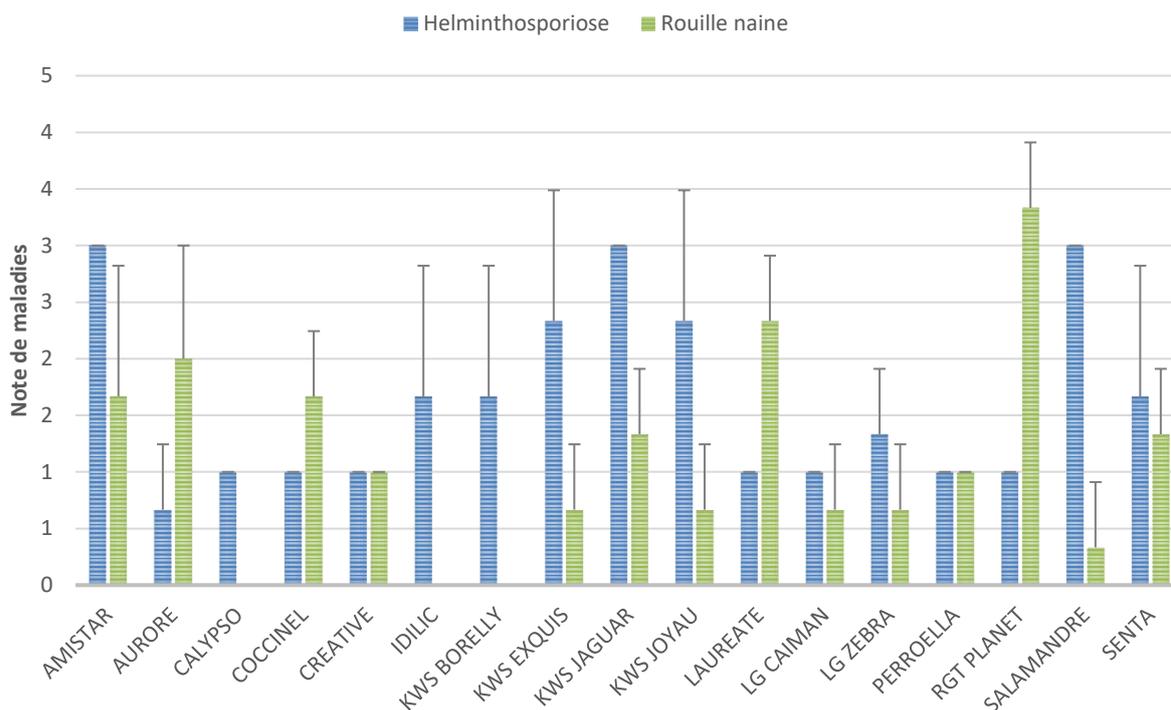


Figure 14 : Note de maladies au tallage (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des orges par variétés.

g. Hauteur de paille

Les hauteurs de paille ont été mesurées le 13 juin (Figure 16). La hauteur des orges est significativement liée à la population.

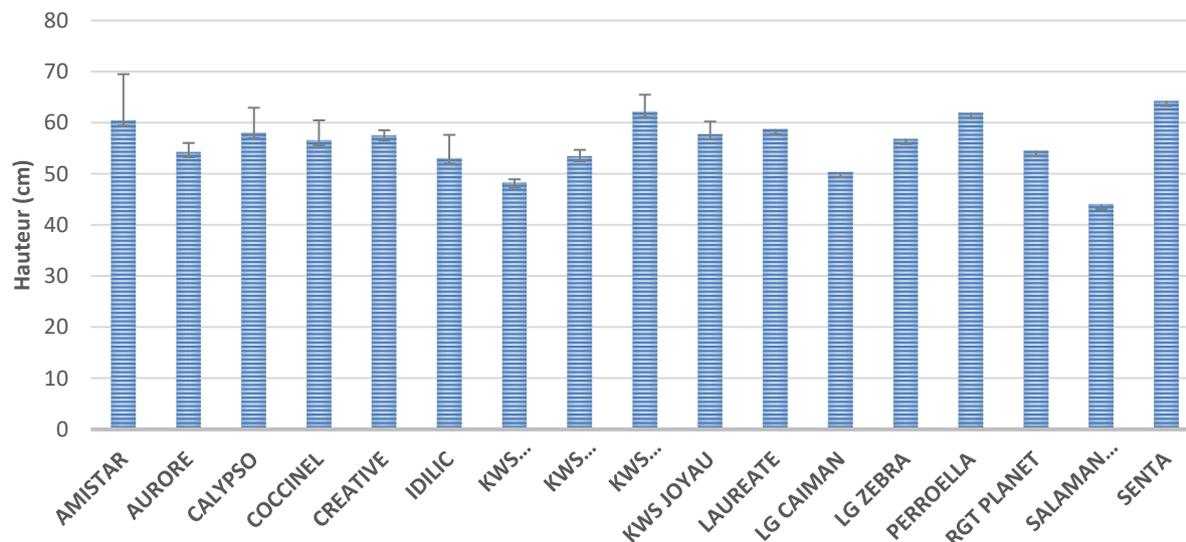


Figure 15 : Hauteur moyenne (\pm écarts-types calculés avec 3 blocs) des orges par variétés.

h. Date de levée, d'épiaison et de floraison

La levée a été effective au 11 décembre 2021 pour l'ensemble des populations. AMISTAR a été la plus précoce à l'épiaison et parmi les plus précoces également à la floraison. LAUREATE et PERROELLA sont les orges les plus tardives à l'épiaison comme à la floraison.

i. Les composantes du rendement

Densités et pertes à la levée

La densité de semis est de 350 grains/m² pour les orges à 2 rangs et de 300 grains/m² pour les orges à 6 rangs. En moyenne, la densité levée a été de 226 grains/m². Les pertes ont été élevées, de 30% en moyenne avec des pertes à la levée significativement différentes entre variétés. Quasiment toutes les variétés font partie du groupement homogène A (test de tukey, Figure 16) avec des pertes supérieures à 20%. Seules les variétés KWS EXQUIS et IDILIC ont eu des pertes modérées. Ce résultat est très certainement dû aux conditions de récolte de 2021 qui ont favorisé les maladies fongiques. Aucune corrélation significative n'est néanmoins observée entre pertes et rendement (test de Student sur pente de régression).

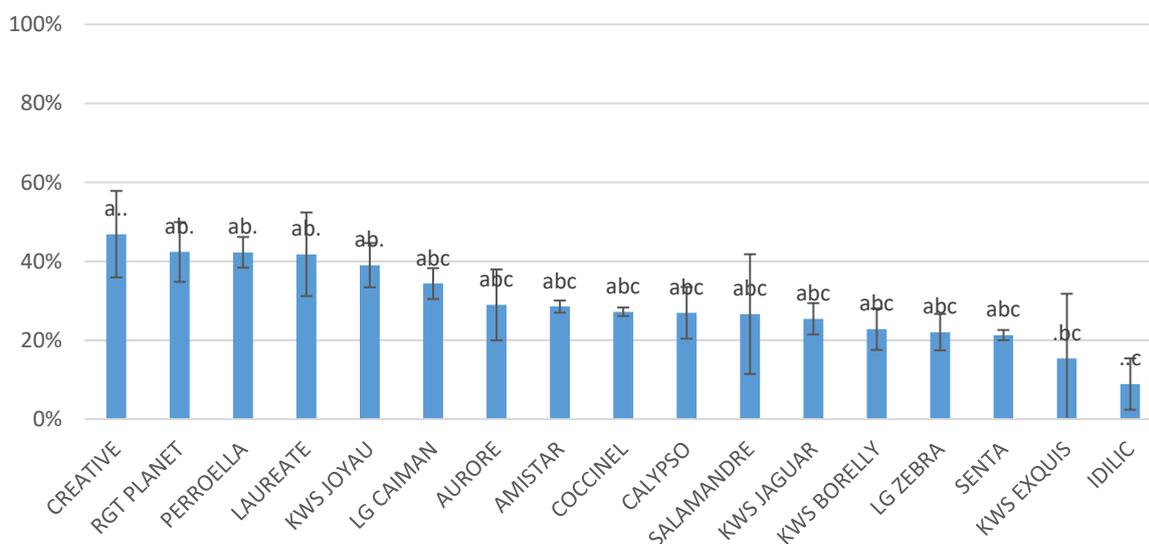


Figure 16 : Moyennes ajustées des variétés (\pm écarts-types résiduels) des pertes à la levée estimée du 4 au 6 janvier 2022. Les lettres correspondent aux groupements homogènes estimés par test de Tukey.

Poids Mille Grains (PMG)

Le PMG moyen à 15% d'humidité est de 47 g. SALAMANDRE est l'orge dont le PMG est le plus élevé (54 g). COCCINEL est la variété dont le PMG est le plus faible (36 g).

j. Rendement et qualité

Rendements et protéines

Le rendement moyen est de 20,9 q/ha sur l'ensemble de l'essai pour une teneur en protéine faible à 8,7 % en moyenne. Seul le rendement de la variété PERROELLA est significativement différent de celui des autres variétés.

En revanche, la variété a un effet sur la teneur en protéines dont des différences significatives sont à noter. Toutes les variétés ont une teneur en protéines inférieures à la norme orge brassicole de 9,8%. La variété ayant la meilleure teneur en protéine est PERROELLA (10,9%) tandis que celle qui a la teneur la plus faible est COCCINEL (7,7%). PERROELLA a une teneur d'autant plus élevée que son rendement est faible avec à peine 10 q/ha.

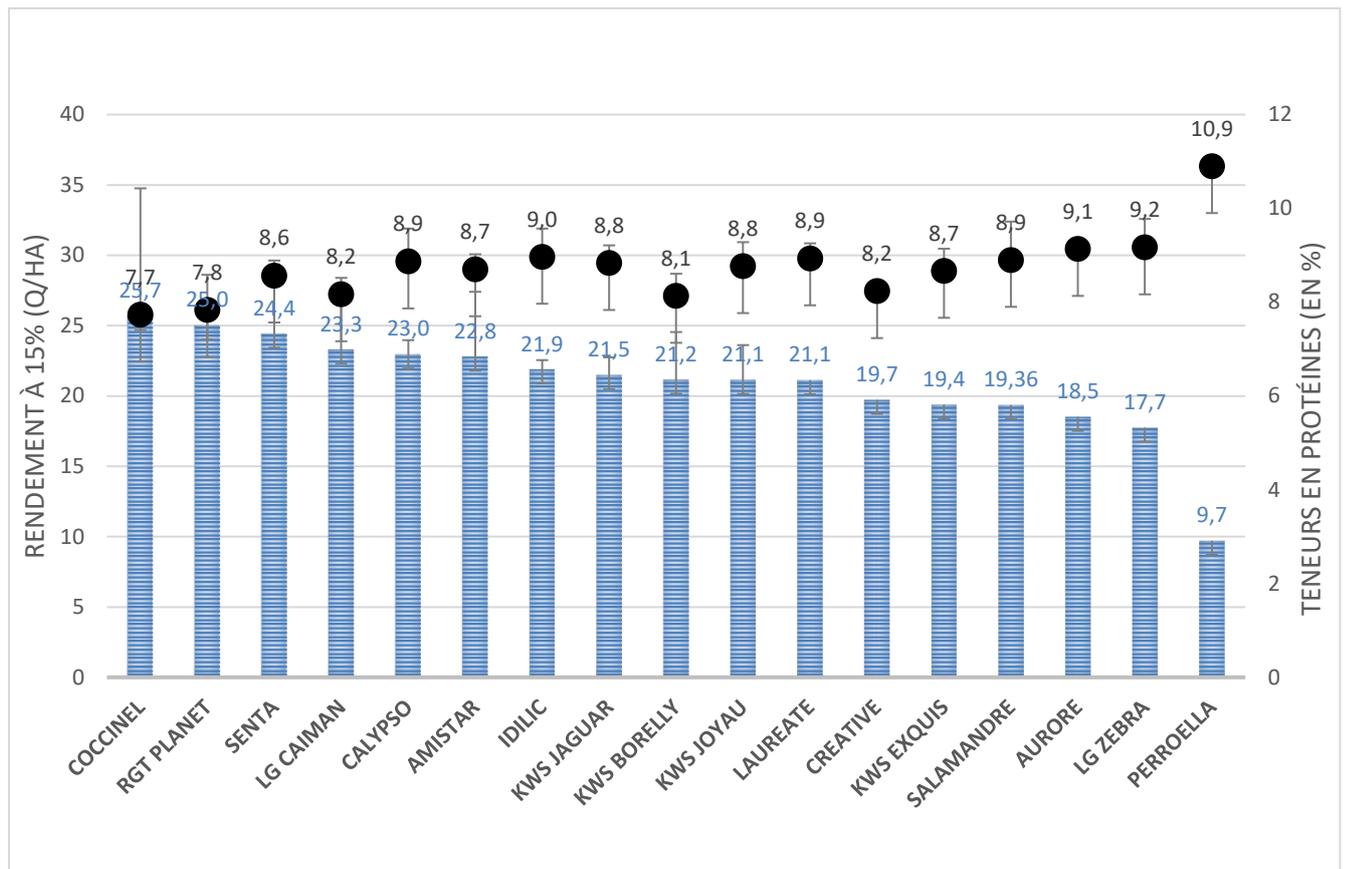


Figure 17 : Rendements aux normes et teneurs en protéines moyens (\pm écarts-types résiduels) des différentes variétés.

Poids Spécifique (PS)

Cette année les PS ont été assez faibles : la moyenne est égale à 62 kg/hl. Le PS maximal atteint par CALYPSO est de 65,9 kg/hl tandis que KWS JOYAU affiche le PS le plus faible : 58,4 kg/hl. Il y a un fort effet de la variété sur les poids spécifiques.

3. CONCLUSION

2022 a été une année plus favorable que 2021 (épisode de grêle et récolte tardive avaient contribué à faire baisser le rendement et les qualités du grain). Dans l'ensemble les rendements ont été corrects, à 20,9 q/ha en moyenne. En revanche la teneur en protéine est décevante avec une moyenne de 8,7%. Il est difficile après cette seconde campagne d'expérimentations de conclure sur une ou plusieurs variétés intéressantes tant au niveau agronomique que technologique. L'épisode de grêle de 2021 introduisait un biais dans l'analyse des résultats et la mauvaise qualité des semences en 2022 ayant entraîné une forte perte à la levée peut également potentiellement introduire un biais d'interprétation. Il paraît donc important de poursuivre la mise en place de cet essai afin de pouvoir valider ou non les pistes intéressantes mises en avant.

ANNEXE 1 Climatologie de la campagne 2020-2021

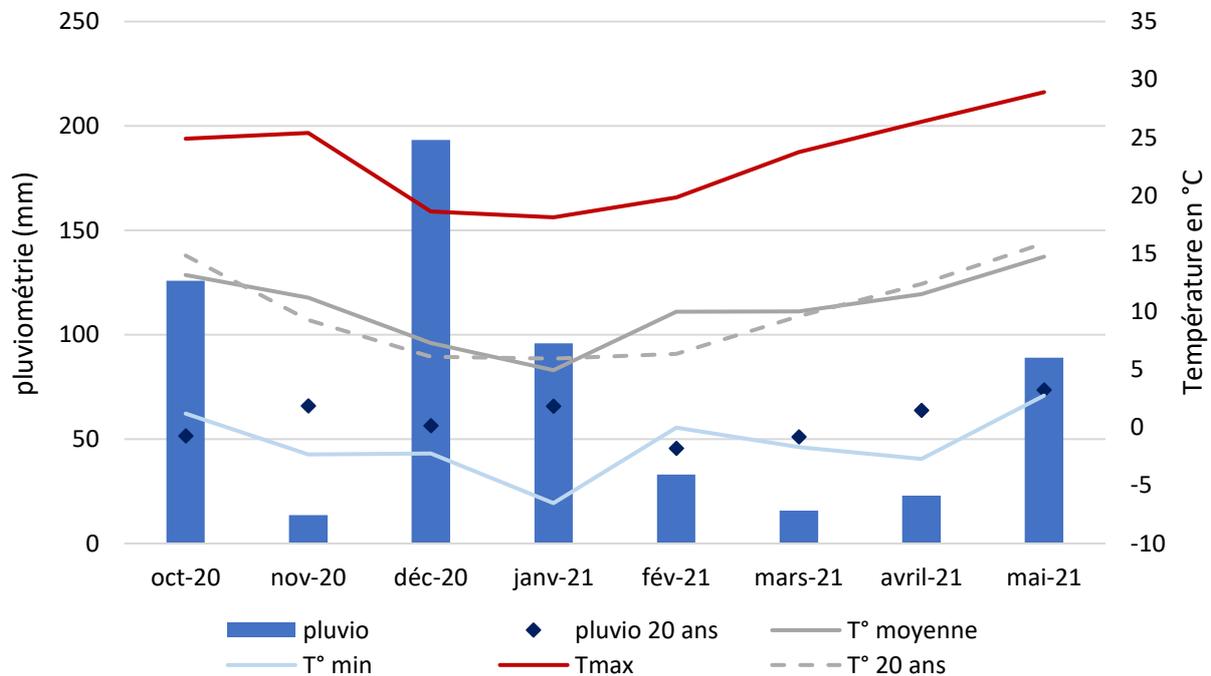


Figure 18 : Climat sur la campagne 2020-2021 (données station météo INRAE). La moyenne des températures et des précipitations sur 20 ans à Auch (respectivement Tmoy 20 ans et Pmoy 20 ans) sont également données à titre de comparaison (données de Météo France).

Particularités climatiques de la campagne climatique 2021 :

- Une répartition de la pluviométrie très hétérogène.
- Hiver dans l'ensemble très pluvieux mais doux
- Manque de pluies entre février et avril avec de nombreux épisodes de sécheresse
- Les gelées se sont étalées dans le temps, jusqu'en avril

Automne 2020 (octobre à décembre)

Les mois d'automne et de décembre ont été particulièrement humides (respectivement +74 mm et +137 mm par rapport à la moyenne sur 20 ans), tandis que novembre a été très sec (-52mm par rapport à la moyenne), ce qui a permis de réaliser les semis des céréales d'hiver dans de bonnes conditions. Dans l'ensemble, l'hiver a été doux (+1,9°C par rapport à la moyenne en novembre et +1,2°C en décembre). Les températures se sont fortement rapprochées de 0 pendant quelques jours très précocement à la mi-octobre et les premières gelées sont arrivées fin novembre, descendant plusieurs jours en-dessous des -2°C

Hiver 2020-2021 (janvier à mars)

Le mois de janvier a été plus frais que la moyenne de 1°C, les gelées ont été fréquentes en début de mois, atteignant les -7°C comme minimales. Entre février et mars on observe un déficit important en eau (-48 mm par rapport à la moyenne), accompagné de périodes chaude pour la saison, notamment en février (+3,6°C par rapport à la normale à Auch).

Printemps 2021 (avril à juin)

Les températures d'avril et mai sont plus faibles que la moyenne (de 1,1°C en moyenne). Les épisodes de sécheresse se poursuivent jusqu'au stade floraison-début remplissage. A partir du 20 juin, de petits

mais fréquents épisodes pluvieux retardent les récoltes. Les températures augmentent fortement, limitant le remplissage des grains.

Eté 2021 (juillet)

En juillet comme en juin, la pluviométrie a été faible (respectivement -43 et -32 mm par rapport à la moyenne) mais les pluies ont été fréquentes, retardant les récoltes. Les orges ont été récoltées le 19 juillet dans des conditions humides et en sur-maturité.

ANNEXE 2 Plan d'expérimentation essais 2021-2022

Bloc 3	AMISTAR	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	PERROELLA
		ETINCEL	PERROELLA	SENTA	AMISTAR	KWS BORELLE	COCCINEL	MARGAUX	CREATIVE	KWS JOYAU	KWS JAGUAR	
Bloc 2	SENTA	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	ETINCEL
		AMISTAR	KWS BORELLE	CREATIVE	KWS JOYAU	KWS JAGUAR	MARGAUX	COCCINEL	ETINCEL	SENTA	PERROELLA	
Bloc 1	KWS JAGUAR	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	COCCINEL
		SENTA	KWS JOYAU	ETINCEL	COCCINEL	CREATIVE	PERROELLA	KWS BORELLE	KWS JAGUAR	MARGAUX	AMISTAR	

ANNEXE 3 Climatologie de la campagne 2021-2022

Climat La Hourre 2021-2022

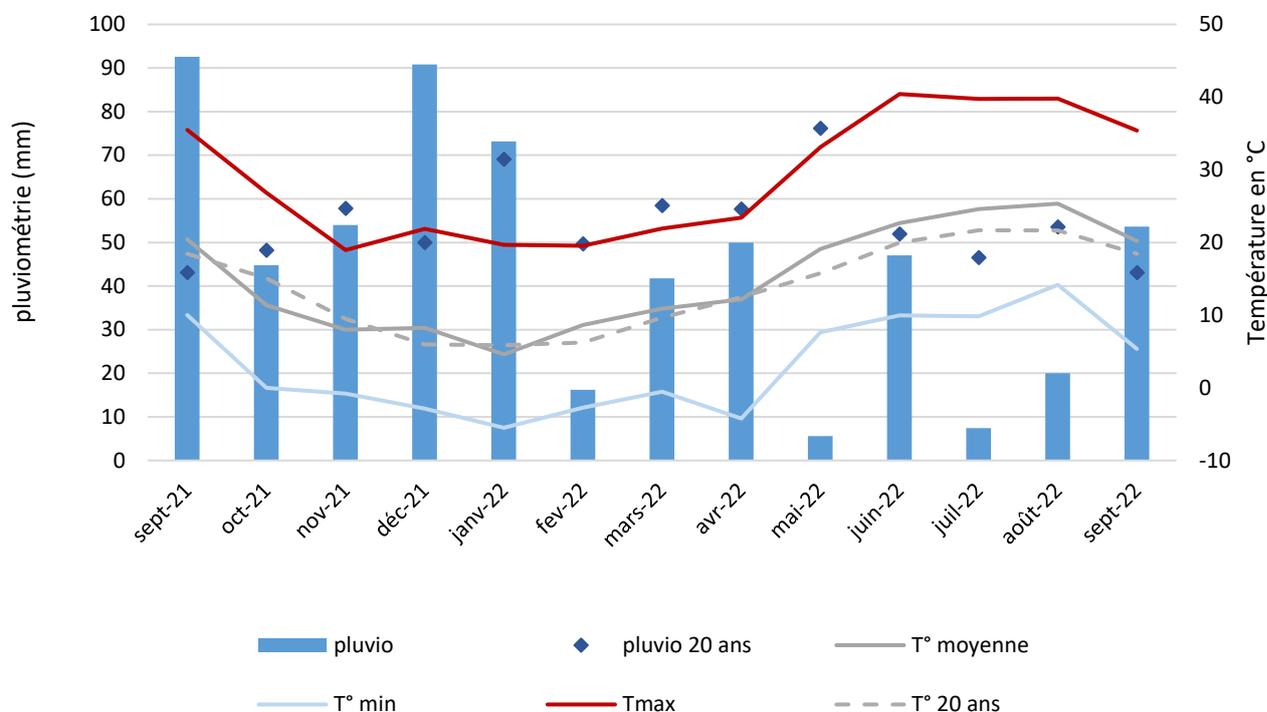


Figure 19 : Climat sur la campagne 2021-2022 (données station météo INRAE). La moyenne des températures et des précipitations sur 20 ans à Auch (respectivement Tmoy 20 ans et Pmoy 20 ans) sont également données à titre de comparaison (données de Météo France).

Particularités climatiques de la campagne 2022 :

- Faible pluviométrie et températures extrêmes
- Fortes contraintes climatiques de fin de cycle : stress hydrique et thermique à partir de mi-mai

La campagne climatique 2021/2022 se caractérise par une faible pluviométrie et des températures extrêmes notamment sur la fin de cycle des blés. L'automne 2021 a été modérément pluvieux ce qui a permis de bonnes conditions d'implantations dans la majorité des cas. Des épisodes pluvieux importants en décembre et janvier ont pu entraîner des excès d'eau dans certains secteurs et parcelles hydromorphes.

Après des températures fraîches en janvier, les mois qui suivent sont doux et secs. La pluviométrie est faible de février à mi-avril. Après les épisodes pluvieux d'avril, la sécheresse s'installe sur la fin de cycle accompagnée de températures records (3°C de plus que les normales saisonnières en mai). Pendant la phase de remplissage des grains, les températures élevées prévalent.

L'année a été marquée par de fortes contraintes climatiques de fin de cycle : stress hydrique et thermique à partir de mi-mai. Malgré un hiver chaud, propice aux maladies, peu de développement des maladies foliaires ont été observées en raison de la sécheresse du début de fin d'hiver jusqu'au printemps.

ANNEXE 4 Plan d'expérimentation essais 2021-2022

Bloc 1		Bloc 2																Bloc 3																																																																																			
KWS JAGUAR		AURORE																AMISTAR																																																																																			
101	SALAMANDRE	201	SENTA	301	CALYPSO	102	COCCINEL	202	COCCINEL	302	AUORE	103	LAUREATE	203	LAUREATE	303	RGT PLANET	104	CREATIVE	204	AMISTAR	304	KWS JOYAU	105	KWS BORELLE	205	PERROELLA	305	LG CAIMAN	106	COCCINEL	206	KWS JAGUAR	306	IDILIC	107	CALYPSO	207	LG CAIMAN	307	CREATIVE	108	RGT PLANET	208	LG ZEBRA	308	LAUREATE	109	AMISTAR	209	AUORE	309	KWS JAGUAR	110	KWS JOYAU	210	KWS EXQUIS	310	KWS BORELLE	111	SENTA	211	SALAMANDRE	311	PERROELLA	112	LAUREATE	212	IDILIC	312	AMISTAR	113	PERROELLA	213	CALYPSO	313	LG ZEBRA	114	IDILIC	214	KWS BORELLE	314	SENTA	115	KWS JAGUAR	215	KWS JOYAU	315	KWS EXQUIS	116	LG CAIMAN	216	RGT PLANET	316	SALAMANDRE	117	AUORE	217	CREATIVE	317	COCCINEL
COCCINEL		SENTA																PERROELLA																																																																																			



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

www.creabio.org