

# Evaluation de populations de blés anciens

Synthèse de quatre années d'expérimentations (2017-2021)



Parcelles de populations de blés anciens, juin 2021. Crédit photographique CREABio

## CREABio

LEGTA Auch-Beaulieu  
32020 AUCH Cedex 09  
Tél : 05.62.61.71.29

[contact.creabio@gmail.com](mailto:contact.creabio@gmail.com)

## Les partenaires



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



• Les BIOS du Gers •  
Le Groupement des Agriculteurs  
Biologiques et Biodynamiques



• Gab 65 •  
Le groupement de l'Agriculture BIO  
des Hautes Pyrénées

Rédigé par Enguerrand Burel, Laurent Escalier et Cécile Burtin

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



## PREFACE

Ce rapport est la conclusion de 4 années d'expérimentations menées par le CREABio sur l'évaluation de populations anciennes de blé tendre.

Les résultats de la campagne 2020-2021 seront détaillés tandis que ceux des campagnes seront rappelés. Pour plus de détails concernant les résultats de 2018 à 2020, les rapports sont disponibles sur le site de la structure [www.creabio.org](http://www.creabio.org).

Les essais menés par le CREABio est composé de deux parties :

- Un essai analytique 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
- Un suivi de parcelles d'un réseau de producteurs situé dans le Gers les Hautes-Pyrénées et la Haute-Garonne qui est animé par les Bios du Gers et le GAB65

Les résultats obtenus en station d'expérimentation seront présentés dans une première partie puis dans une seconde partie seront détaillés les résultats du suivi du réseau de producteurs.

Le CREABio tient à remercier ses partenaires techniques et financiers qui l'ont accompagné tout au long de ces années d'expérimentation. Un grand merci également aux producteurs du réseau pour leur disponibilité, la mise à disposition de leurs parcelles et pour tous les moments partagés.

## Table des matières

|   |    |
|---|----|
| 1. MATERIELS ET METHODES .....                      | 6  |
| a. Type d'essai et variétés évaluées .....          | 6  |
| b. Situation pédoclimatique de l'essai .....        | 7  |
| c. Conduite de la culture .....                     | 7  |
| 2. LES RESULTATS .....                              | 7  |
| a. Port et pouvoir couvrant .....                   | 7  |
| b. Salissement.....                                 | 9  |
| a. Les maladies cryptogamiques et ravageurs .....   | 9  |
| b. Hauteur de paille .....                          | 10 |
| c. Date de levée, d'épiaison et de floraison.....   | 10 |
| d. Les composantes du rendement .....               | 11 |
| Densités et pertes à la levée .....                 | 11 |
| Production d'épis .....                             | 11 |
| Fertilité épis et densité grains .....              | 11 |
| Poids Mille Grains (PMG) .....                      | 12 |
| e. Rendement et qualité.....                        | 13 |
| Rendements et protéines.....                        | 13 |
| Poids Spécifique (PS) .....                         | 14 |
| 3. CONCLUSION .....                                 | 15 |
| 1. Présentation des différents contextes .....      | 17 |
| 2. Résultats .....                                  | 17 |
| a. Observations en végétation .....                 | 17 |
| Densité à la levée .....                            | 17 |
| Enherbement.....                                    | 18 |
| Maladies .....                                      | 18 |
| Hauteur et verse.....                               | 18 |
| a. Composantes du rendement.....                    | 19 |
| Densité épis, densité grains et fertilité épis..... | 19 |
| Poids de Mille Grains (PMG) .....                   | 20 |
| Poids Spécifique (PS) .....                         | 20 |
| Rendement et qualité.....                           | 21 |
| 3. Conclusion et discussion .....                   | 22 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figure 1</b> : Texture de la parcelle LH7.....  | 7  |
| <b>Figure 2</b> : Notation visuelle du port. Source : ITAB.....  | 7  |
| <b>Figure 3</b> : Correspondance indicative entre l'échelle de notation et le % de sol couvert observé.<br>.....   | 8  |
| <b>Figure 4</b> : Moyennes ( $\pm$ écarts-types) des notes de port attribuées aux populations, à différents stades de développement pour la modalité non fertilisée.....               | 8  |
| <b>Figure 5</b> : Moyennes ( $\pm$ écarts-types) des notes du pouvoir couvrant attribuées aux populations à différents stades de développement pour la modalité non-fertilisée.....    | 8  |
| <b>Figure 6</b> : Hauteur moyenne ( $\pm$ écarts-types) post-floraison des blés par population et fertilisation (N0 signifiant sans fertilisation et N80 avec).....                    | 10 |
| <b>Figure 7</b> : Ecart de précocité ( $\pm$ écarts-types) des variétés anciennes par rapport à RENAN en jour à différents stades de développement pour la modalité non fertilisé..... | 10 |
| <b>Figure 8</b> : Pertes à la levée des populations de l'essai. Les barres d'erreur correspondent à l'écart-type entre répétitions.....  | 11 |
| <b>Figure 9</b> : Rendements aux normes et teneurs en protéines moyens des différentes populations selon la fertilisation.....   | 13 |
| <b>Figure 10</b> : Poids Spécifique ( $\pm$ écarts-types) des différentes populations de l'essai en conditions non-fertilisées (N0) et de fertilisées (N80).....                       | 14 |
| <b>Figure 11</b> : Nombre de plants/m <sup>2</sup> des différentes populations suivies. ....   | 17 |
| <b>Figure 12</b> : Notes moyennes ( $\pm$ écarts-types) de septoriose, rouille jaune et rouille brune...   | 18 |
| <b>Figure 13</b> : Hauteur moyenne des plantes ( $\pm$ écarts-types).....  | 19 |
| <b>Figure 14</b> : PMG moyen des différentes populations suivies chez les producteurs.....   | 20 |
| <b>Figure 15</b> : Poids spécifique ( $\pm$ écarts-types) des différentes populations suivies. ....  | 20 |
| <b>Figure 16</b> : Rendements moyens et teneurs en protéines des différentes populations suivies.<br>.....   | 21 |
| <b>Figure 17</b> : Climat sur la campagne 2020-2021 (données station météo INRAE).....   | 23 |
| <br>   |    |
| <b>Tableau 1</b> : Populations évaluées dans l'essai et quelques caractéristiques. ....  | 6  |
| <b>Tableau 2</b> : Interventions culturales réalisées .....  | 7  |
| <b>Tableau 3</b> : Composantes du rendement (moyennes $\pm$ écarts-types) des différentes variétés conduites avec un apport de fertilisant (N100) et sans apport (N0). ....            | 12 |
| <b>Tableau 4</b> : Nombre moyen d'épis/m <sup>2</sup> , de grains/épi et de grains/m <sup>2</sup> ( $\pm$ écarts-types) des différentes populations suivies chez les producteurs.....  | 19 |

## INTRODUCTION

Les blés anciens, que nous définirons ici de blés issus de sélections antérieures aux techniques de sélections modernes, présentent de nombreux avantages qui justifient d'un maintien dans les campagnes françaises par certains producteurs. Cependant, il existe encore trop peu de références scientifiques sur ces blés, l'intérêt pour ce type de variété ayant décliné au début du XX<sup>ème</sup> siècle<sup>[1]</sup> et le regain d'intérêt pour le monde de la recherche n'est que très récent<sup>[2]&[3]</sup>.

Malgré leurs intérêts agronomiques il aura fallu les initiatives d'agriculteurs et de boulangers pour que l'utilisation soit remise d'actualité. En effet, la législation ne leur donne pas d'existence juridique compte tenu de leur trop grande diversité génétique qui rend difficile la tâche d'y associer une définition qui fasse consensus. Toutefois, la législation est en cours d'évolution et leur existence juridique est en cours de discussion<sup>[4]</sup>.

Les caractéristiques de ces variétés, notamment leurs faibles besoins en intrants, la stabilité du rendement obtenu et des qualités boulangères provoquent un regain d'intérêt auprès des agriculteurs et des meuniers et boulangers en recherche de farines aux propriétés organoleptiques différentes par rapport aux variétés plus modernes. Leurs hautes pailles servent également à l'élevage ou permettent de maintenir une certaine fertilité des sols par de bonnes restitutions après la récolte.

Maintenu par les producteurs, les blés anciens se présentent aujourd'hui sous forme de populations qui, par définition, évoluent dans les territoires et, du fait de leur hétérogénéité leur utilisation est réduite à des marchés de niche et des circuits courts, ce qui limite le transfert d'informations et les connaissances techniques et scientifiques associées. En partenariat avec des groupements de producteurs de la région Occitanie, le CREABio s'est donné pour objectifs de caractériser et d'évaluer les différentes populations présentes sur le territoire et de mesurer la réponse de ces blés anciens à la fertilisation afin de connaître l'intérêt d'un apport dans le cadre d'une production pour la filière meunière.

Afin de prendre en compte l'adaptation de ces populations au contexte pédoclimatique dans lequel elles sont mises en place, le CREABio a mené 4 années d'expérimentation en station, ce qui correspond au nombre d'années estimé pour atteindre le potentiel maximum et également 4 années de suivi de parcelles d'un réseau de producteur basé majoritairement dans les Hautes-Pyrénées mais également dans le Gers et la Haute-Garonne. Ce rapport revient sur les résultats de la campagne 2020-2021 et apporte des conclusions à partir des données obtenues sur les 4 années d'expérimentation.

[1] Claire Doré, Fabrice Varoquaux. Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. 1992

[2] Stéphanie Thépot (Le Moulon Génétique végétale). Utilisation d'une population multi-parentale et hautement recombinante de blé tendre pour l'étude de l'architecture génétique de la précocité de floraison. 2014

[3] Pierre Rivière (Le Moulon Génétique végétale). Méthodologie de la sélection décentralisée et participative : un exemple sur le blé tendre 2014

[4] Pascale Mollier (INRA). Sélection classique ou participative, plusieurs stratégies pour les blés bios.

# EVALUATION DES POPULATIONS EN STATION D'EXPERIMENTATION

## 1. MATERIELS ET METHODES

### a. Type d'essai et variétés évaluées

Pour cette première partie d'essai, 10 populations et un mélange de populations (noté MIX, correspondant à un mélange de toutes les populations testées) ont été évaluées en agriculture biologique sur le site de la Hourre. Les principaux paramètres étudiés ont été : le pouvoir compétitif vis-à-vis des adventices, la tolérance aux maladies, les composantes du rendement et le rendement, en condition d'apport de fertilisants ou non. Les semences, paysannes, ont été traitées au vinaigre pour lutter contre les maladies.

L'essai était disposé en blocs complets de 3 répétitions avec deux facteurs : la population qui présentait 11 modalités (les 10 populations données dans le **Tableau 1** et le mélange de populations) et la fertilisation qui présentait 2 modalités (fertilisé noté N100 ou non-fertilisé noté N0). 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).

**Tableau 1** : Populations évaluées dans l'essai et quelques caractéristiques. En italique, les codes donnés aux populations pour alléger les graphiques. Sources : APABA pour les populations ROUGE DE BORDEAUX, BLADETTE DE PUYLAURENS, SARRAGNET et TOUSELLE ; Arvalis pour RENAN ; le rapport d'étude du musée départemental de Haute-Provence pour le BLE D'APT

| Populations                                  | Origine des semences | Remarques  |
|--|----------------------|--|
| RENAN*<br>(noté REN)                         |                      | Assez sensible à la rouille jaune<br>Paille courte<br>Blé Améliorant de Force (BAF) selon Arvalis  |
| BIHOUENT (noté BIH)                          | Boulaur (32)         |  |
| BLE DE LACUES<br>(noté BLE de LAC)           | Saint-Puy (32)       |  |
| BLADETTE DE PUYLAURENS<br>(noté Bla. de PUY) | Puylaurens (81)      | Sensible à la verse, la fusariose<br>Hauteur de paille : 1,40 m  |
| BLE D'APT<br>(noté BLE D'APT)                | Buoux (région PACA)  | Paille haute<br>Farine pauvre en gluten  |
| BLE DE TREZIER<br>(noté BLE de TRE)          |                      |  |
| ROUGE DE BORDEAUX**<br>(noté R. de BOR)      | Lectoure (32)        | Pas ou peu de sensibilité particulière<br>Hauteur de paille : 1,30 – 1,40 m<br>Excellentes propriétés boulangères  |
| ROUGE DE ROC<br>(noté R. de ROC)             |                      | Sensible au charbon  |
| SARRAGNET (ou GALERE)<br>(noté SAR)          | Hautes-Pyrénées (65) | Sensible au charbon et à la carie ; risque de verse si fertilisée .Hauteur de paille : 1,80 m<br>Qualité gustatives intéressantes en panification                          |
| TOUSELLE<br>(noté TOU)                       | Bassin méditerranéen | Pas de sensibilité particulière<br>Hauteur de paille : 1,30 – 1,40 m<br>Manque de force boulangère bien qu'il soit réputé pour ses qualités gustatives et sa digestibilité |

\* référence pour les blés modernes, \*\* population témoin

## 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**) :

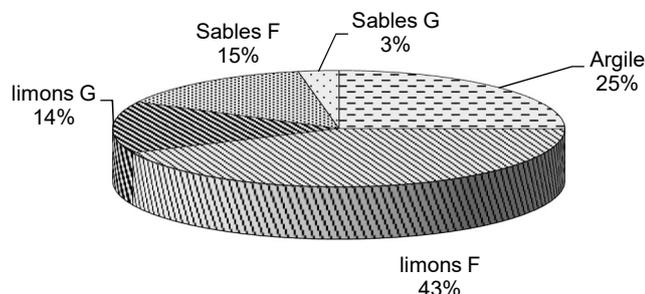


Figure 1 : Texture de la parcelle LH7

## 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                                    |
|------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|--|
| 02/11/2020 | Maturité      | Récolte soja                  | Moissonneuse prestataire   |  |
| 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 400 grains/m <sup>2</sup>            |
| 02/03/2021 | Tallage       | Désherbage et écroûtage       | Houe rotative              | 2 passages en sens inverse                   |
| 18/03/2021 | Tallage       | Désherbage                    | Herse étrille              |  |
| 26/03/2021 | Epis 1 cm     | Apport Engrais ORGA'VIO 7-4-2 | Epandeur                   | 94 U/ha zone fertilisé sur partie fertilisée |
| 19/07/2020 | Maturité      | Récolte machine               | Moissonneuse expérimentale |  |

## 2. LES RESULTATS

### a. 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.

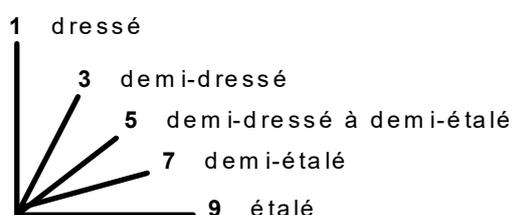
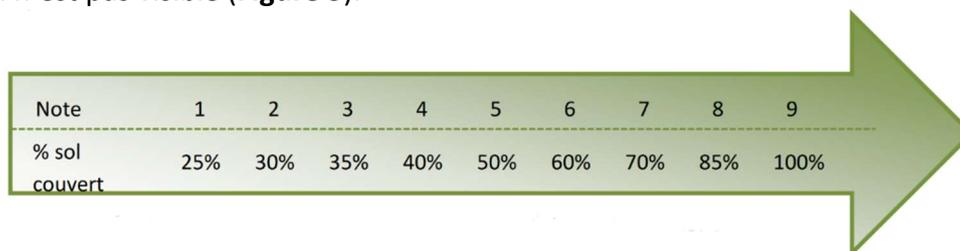


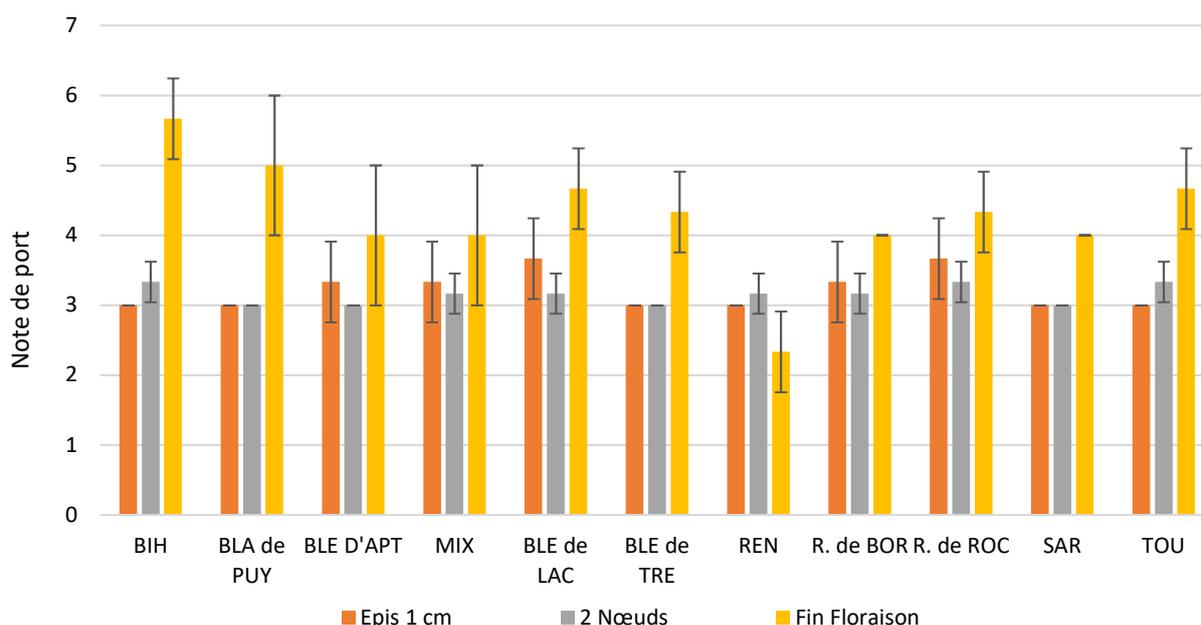
Figure 2 : Notation visuelle du port. Source : ITAB

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, en revanche, pour le stade floraison, c'est le port de la 1<sup>ère</sup> feuille (F1) qui l'est.

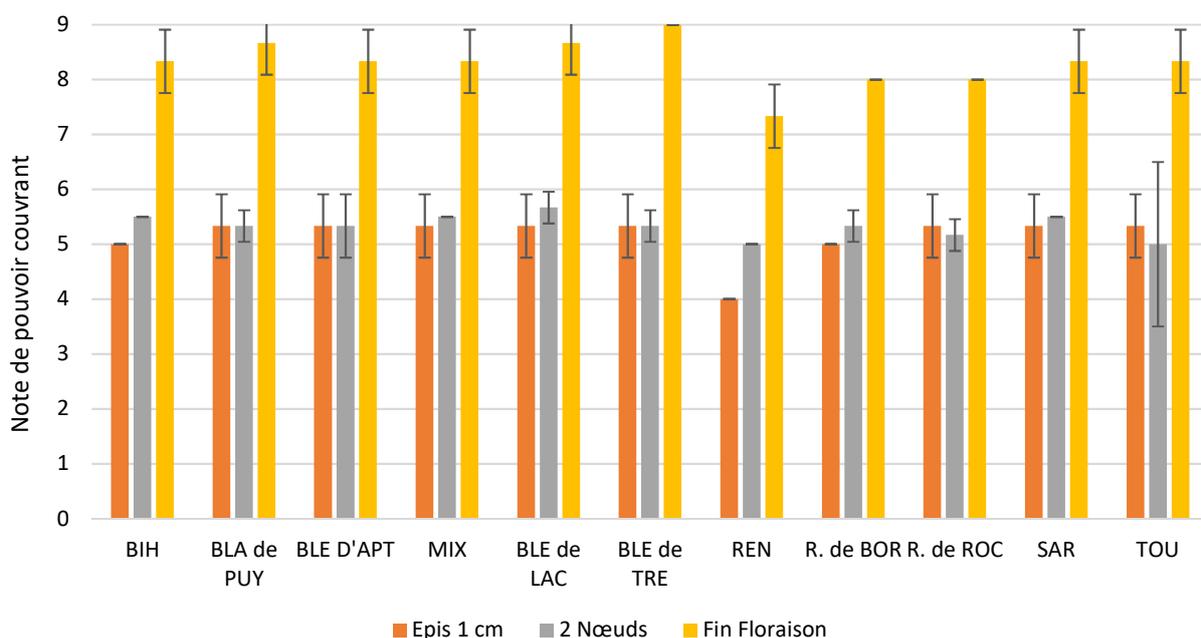
Les notes de pouvoir couvrant vont également de 1 à 9, la note de 1 signifiant que le sol est visible entre les lignes de semis et la note de 9 que les inter-rangs de semis sont fermées, donc que le sol n'est pas visible (**Figure 3**).



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



**Figure 4** : Moyennes ( $\pm$  écarts-types) 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<sup>ème</sup> feuille.



**Figure 5** : Moyennes ( $\pm$  écarts-types) des notes du pouvoir couvrant attribuées aux populations à différents stades de développement pour la modalité non-fertilisée.

Le cultivar est significativement relié au port aux stades épis 1 cm, ainsi qu'au pouvoir couvrant à chaque stade repère. La population ROUGE DE ROC est celle présentant les meilleures notes de port et de pouvoir couvrant, suivie (et précédée au stade floraison) par la population BLE DE LACUES. RENAN et ROUGE DE BORDEAUX sont les blés les moins performants sur ces critères cette année, ce qui confirme les résultats des années passées.

La fertilisation est significativement reliée aux notes de port seulement au stade floraison mais l'augmentation n'est que de 0,09 points. En 2020, la différence était également significative au stade floraison. Il est donc possible de conclure que l'apport de fertilisant augmente légèrement la pouvoir couvrant des blés populations testés.

## **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.

Deux passages 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 mouron, la moutarde, l'anthémis, le gaillet (entre 1 et 3 plantes/m<sup>2</sup>) et dans une moindre mesure la linaira bâtarde et la linaira mineure. Dans l'ensemble les adventices ont donc été bien maîtrisées. Le nombre d'adventices était globalement plus élevé dans la population BIHOUENT, BLE DE TREZIERZ, BLE DE LACUES et RENAN. Au contraire la pression était moins forte dans la population BLE D'APT.

La fertilisation a systématiquement légèrement augmenté le nombre d'adventices dans le blé.

## **a. 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 maladies ont été assez peu présentes cette année mais un peu de rouille jaune sur épis a tout de même été observé. En moyenne, une note de 4 a été donné à la septoriose, de 3 à la rouille jaune et de 2 à la rouille brune. Il y a eu peu de différences entre les populations mais on peut noter une meilleure tolérance de ROUGE DE ROC à la rouille jaune et une plus grande sensibilité de RENAN à la septoriose. La BLADETTE DE PUYLAURENS s'est aussi démarquée par une absence de symptôme de rouille brune.

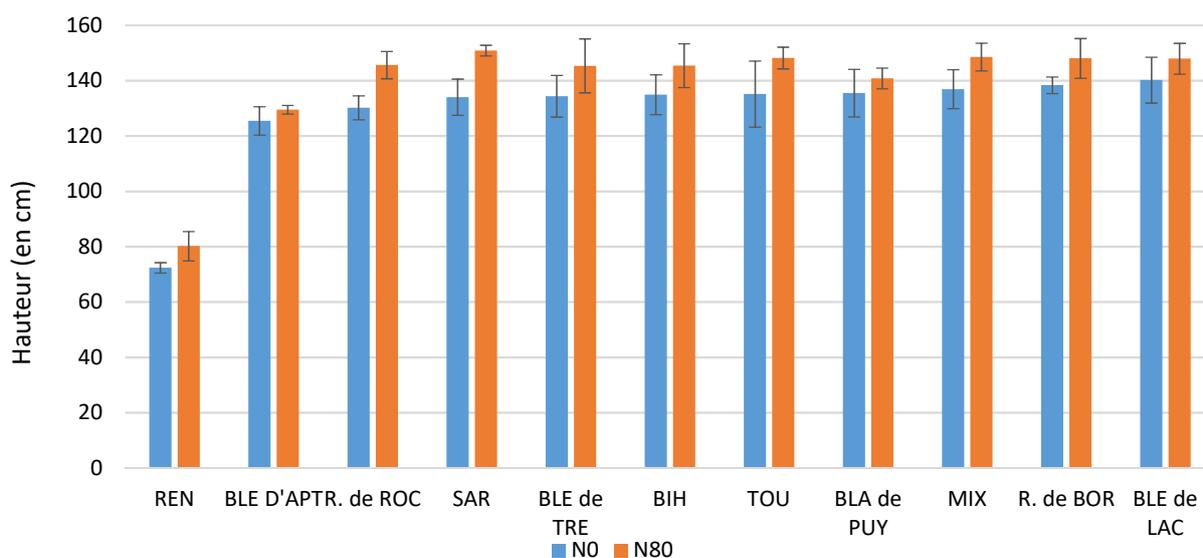
La fertilisation n'a visiblement pas eu d'effet sur la présence de maladies cette année.

Aucun ravageur majeur est à signaler pour cette année.

## b. Hauteur de paille

Les hauteurs de paille ont été mesurées le 9 juin (**Figure 6**). La hauteur des blés est significativement reliée à la population : RENAN est le blé le plus court (76 cm contre 140 cm en moyenne pour les blés anciens) et le BLE D'APT est également significativement plus court que la majorité des blés anciens testés (128 cm en moyenne contre 144 cm pour le BLE DE LACUES). La fertilisation a un effet significatif sur la hauteur des pailles. Elle l'augmente en moyenne de 10 cm.

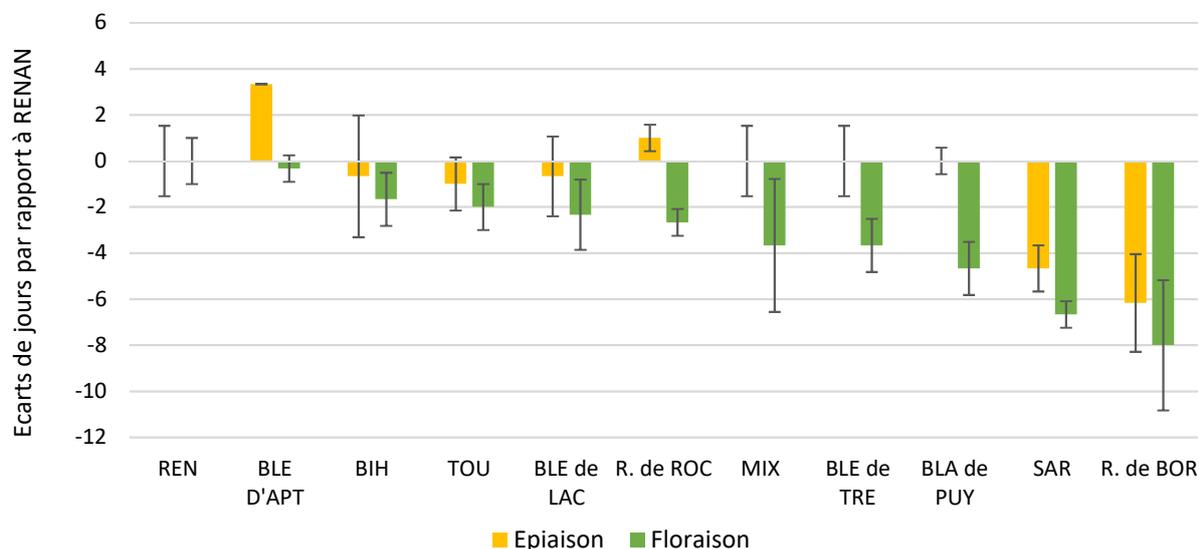
De la verse a été observé cette année sur l'essai, le BLE D'APT étant une nouvelle fois le blé le plus sensible à la verse et RENAN étant le seul à n'avoir pas versé du tout.



**Figure 6** : Hauteur moyenne ( $\pm$  écarts-types) post-floraison des blés par population et fertilisation (NO signifiant sans fertilisation et N80 avec).

## c. Date de levée, d'épiaison et de floraison

La levée a été effective au 30 novembre 2020 pour l'ensemble des populations. Le BLE D'APT a été le plus précoce à l'épiaison et la floraison (à la même date que RENAN). ROUGE DE BORDEAUX et SARRAGNET sont les blés les plus tardifs à l'épiaison comme à la floraison. Dans l'ensemble, les blés anciens ont été plus tardifs que RENAN cette année (**Figure 7**).



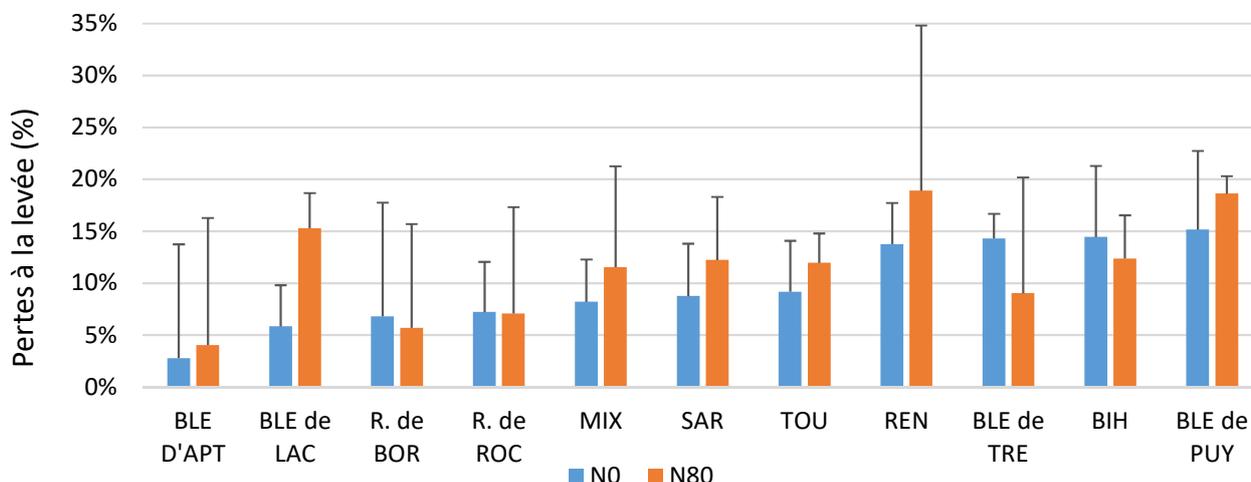
**Figure 7** : Ecart de précocité ( $\pm$  écarts-types) des variétés anciennes par rapport à RENAN en jour à différents stades de développement pour la modalité non fertilisé.

L'année passée, le semis très tardif avait modifié ce classement, les populations ayant visiblement pu rattraper leur retard plus rapidement que RENAN. Il est possible qu'il s'agisse de blés plus alternatifs et notamment le BLE D'APT qui, au vu des résultats, serait plutôt un blé de printemps.

#### d. Les composantes du rendement

##### Densités et pertes à la levée

La densité semée a été de 400 grains/m<sup>2</sup> pour l'ensemble des modalités et en moyenne, la densité levée a été de 358 grains/m<sup>2</sup>. Les levées ont été très hétérogènes mais les pertes ont été correctes dans l'ensemble, de 11% en moyenne (**Figure 8**). Les pertes à la levée ne sont pas significativement différentes entre populations et entre les modalités fertilisées et non fertilisées. BLADETTE DE PUYLAURENS et RENAN présentent les plus fortes pertes à la levée (respectivement 17% et 15%).



**Figure 8 :** Pertes à la levée des populations de l'essai. Les barres d'erreur correspondent à l'écart-type entre répétitions.

##### Production d'épis

Le nombre d'épis/m<sup>2</sup>, de 355 épis/m<sup>2</sup> en moyenne sur l'ensemble de l'essai, est corrélé à la population et à la fertilisation. La population BLE D'APT présente un nombre d'épis significativement plus important que ROUGE DE ROC et BLADETTE DE PUYLAURENS (respectivement 400,0 épis/m<sup>2</sup> et 332,5 et 328,1 épis/m<sup>2</sup>). La BLADETTE DE PUYLAURENS affichait effectivement des pertes à la levée plus élevées que les autres populations (sans que la différence soit significative) et il semble donc que ces pertes n'aient pas été compensées par le tallage. Les populations ont bien tallé cette année dans l'ensemble. L'apport de fertilisant a également favorisé le tallage, augmentant de 32 épis/m<sup>2</sup> en moyenne.

##### Fertilité épis et densité grains

En moyenne sur l'ensemble des populations, il y a 14 grains/épi et 4 811 grains/m<sup>2</sup> dans les micro-parcelles non-fertilisées et 19 grains/épi et 7 000 grains/m<sup>2</sup> dans les micro-parcelles fertilisées (**Tableau 3**). Il y a un effet significatif très fort de la population et de la fertilisation sur la densité grains. BLE DE LACUES, TOUSELLE et le MIX affichent des densité grains significativement supérieurs à SARRAGNET et BLE D'APT. La fertilisation apporte en moyenne 2 188 grains/m<sup>2</sup> en plus par rapport à la modalité non fertilisée, soit une augmentation moyenne de 46 %.

La population et la fertilisation sont également fortement lié au remplissage des épis. Le BLE D'APT est la population à la plus faible fertilité épis (13 grains/épis en moyenne) et c'est TOUSELLE qui possède les épis les plus fertiles cette année (19 grains/épis en moyenne). L'apport de fertilisant a permis d'augmenter le remplissage des épis de 5 grains/épis en moyenne, soit une augmentation de 35%.

### Poids Mille Grains (PMG)

Le PMG moyen à 15% d'humidité est de 41 g pour la modalité non fertilisée et de 40 g pour la modalité fertilisée. deux modalités, la fertilisation ayant un effet significatif sur le PMG (**Tableau 3**). La BLADETTE DE PUYLAURENS est la population avec le PMG le plus élevé (de 44 g). Il est significativement plus fort que toutes les autres populations. BIHOUEMENT et TOUSELLE sont les populations avec les plus faibles PMG (environ 37 g).

**Tableau 3** : Composantes du rendement (moyennes  $\pm$  écarts-types) des différentes variétés conduites avec un apport de fertilisant (N100) et sans apport (N0). Le Poids de Mille Grains (PMG est donné à 15% d'humidité.

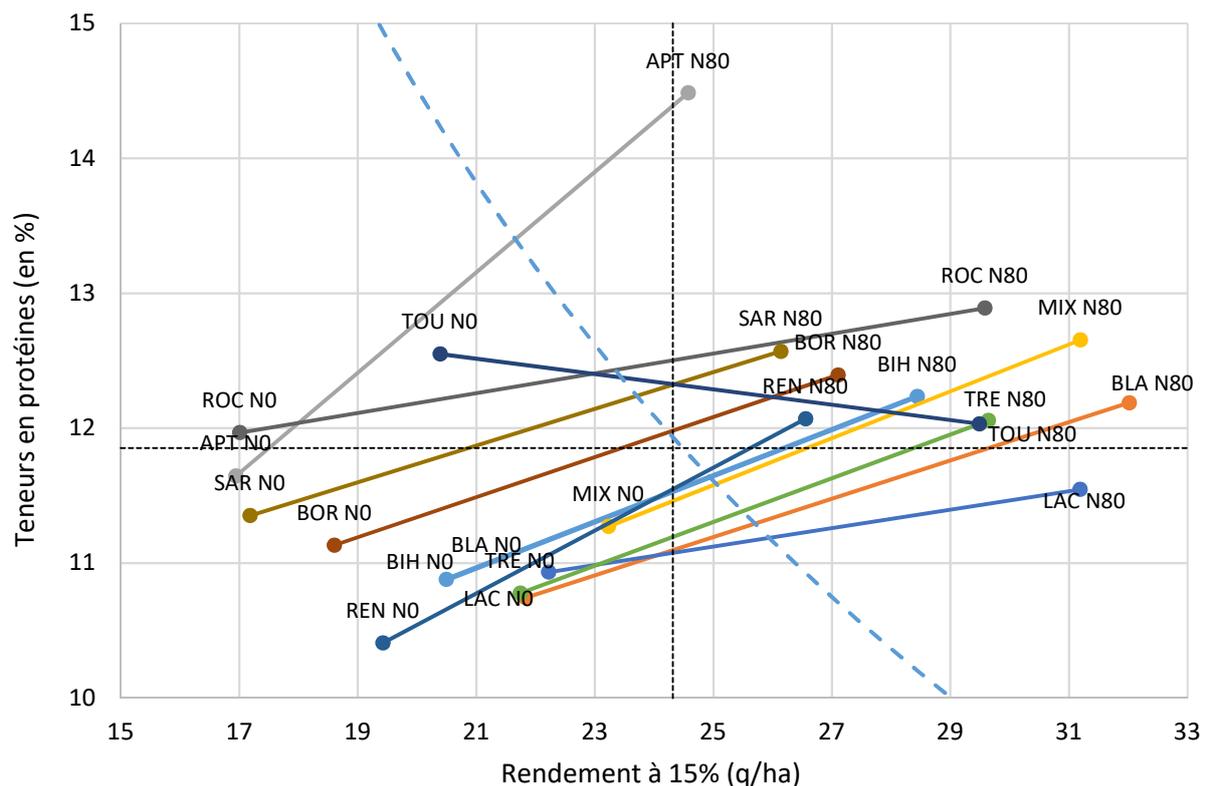
|                        |     | Plantes/m <sup>2</sup>               | Tallage                           | Nombre d'épis/m <sup>2</sup>         | Grains/épi                         | Grains/m <sup>2</sup>               | PMG (g)                            |
|------------------------|-----|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| BIHOUEMENT             | N0  | 342,2 ( $\pm$ 27,4)                  | 1 ( $\pm$ 0,1)                    | 335,6 ( $\pm$ 20,1)                  | 15,9 ( $\pm$ 2,9)                  | 5345 ( $\pm$ 1157)                  | 37,4 ( $\pm$ 0,4)                  |
|                        | N80 | 350,6 ( $\pm$ 16,7)                  | 1 ( $\pm$ 0)                      | 352,2 ( $\pm$ 14,6)                  | 20,5 ( $\pm$ 1,8)                  | 7197 ( $\pm$ 3401)                  | 38,4 ( $\pm$ 0,7)                  |
| BLADETTE DE PUYLAURENS | N0  | 339,4 ( $\pm$ 30,4)                  | 0,9 ( $\pm$ 0,1)                  | 310 ( $\pm$ 48)                      | 15,2 ( $\pm$ 1)                    | 4738 ( $\pm$ 1069)                  | 44,7 ( $\pm$ 0,2)                  |
|                        | N80 | 325,6 ( $\pm$ 6,7)                   | 1,1 ( $\pm$ 0,1)                  | 346,1 ( $\pm$ 30)                    | 20,9 ( $\pm$ 2,8)                  | 7165 ( $\pm$ 308)                   | 43,3 ( $\pm$ 0,3)                  |
| BLE D'APT              | N0  | 388,9 ( $\pm$ 43,9)                  | 1 ( $\pm$ 0,1)                    | 370,6 ( $\pm$ 41,3)                  | 10,8 ( $\pm$ 1,7)                  | 4064 ( $\pm$ 1112)                  | 40,8 ( $\pm$ 0,9)                  |
|                        | N80 | 383,9 ( $\pm$ 48,9)                  | 1,1 ( $\pm$ 0,2)                  | 429,4 ( $\pm$ 28,1)                  | 14,1 ( $\pm$ 2)                    | 6017 ( $\pm$ 477)                   | 38,7 ( $\pm$ 0,2)                  |
| BLE DE LACUES          | N0  | 376,7 ( $\pm$ 15,9)                  | 1 ( $\pm$ 0)                      | 369,4 ( $\pm$ 21,1)                  | 15,5 ( $\pm$ 3)                    | 5723 ( $\pm$ 994)                   | 38,1 ( $\pm$ 0,6)                  |
|                        | N80 | 338,9 ( $\pm$ 13,6)                  | 1,1 ( $\pm$ 0,1)                  | 376,1 ( $\pm$ 3,5)                   | 20,6 ( $\pm$ 1,3)                  | 7764 ( $\pm$ 556)                   | 39 ( $\pm$ 0,5)                    |
| BLE DE TREZIERIS       | N0  | 342,8 ( $\pm$ 9,5)                   | 1 ( $\pm$ 0,1)                    | 328,3 ( $\pm$ 26,2)                  | 15,6 ( $\pm$ 2,9)                  | 5144 ( $\pm$ 1092)                  | 41,2 ( $\pm$ 1)                    |
|                        | N80 | 363,9 ( $\pm$ 44,6)                  | 1 ( $\pm$ 0,1)                    | 355,6 ( $\pm$ 17,5)                  | 19,4 ( $\pm$ 1,5)                  | 6898 ( $\pm$ 557)                   | 41,7 ( $\pm$ 0,7)                  |
| RENAN                  | N0  | 345 ( $\pm$ 15,9)                    | 0,9 ( $\pm$ 0)                    | 325 ( $\pm$ 24,6)                    | 13,6 ( $\pm$ 1,3)                  | 4407 ( $\pm$ 165)                   | 42,8 ( $\pm$ 0,4)                  |
|                        | N80 | 324,4 ( $\pm$ 63,6)                  | 1,2 ( $\pm$ 0,2)                  | 369,4 ( $\pm$ 44,2)                  | 18,1 ( $\pm$ 4,9)                  | 6583 ( $\pm$ 1318)                  | 38,8 ( $\pm$ 1,6)                  |
| ROUGE DE BORDEAUX      | N0  | 372,8 ( $\pm$ 43,8)                  | 1 ( $\pm$ 0,1)                    | 352,8 ( $\pm$ 7,9)                   | 12,9 ( $\pm$ 0,6)                  | 4561 ( $\pm$ 301)                   | 39,9 ( $\pm$ 0,5)                  |
|                        | N80 | 377,2 ( $\pm$ 40)                    | 1,1 ( $\pm$ 0,1)                  | 397,2 ( $\pm$ 46,1)                  | 17,6 ( $\pm$ 2,3)                  | 6953 ( $\pm$ 628)                   | 37,8 ( $\pm$ 2,5)                  |
| ROUGE DE ROC           | N0  | 371,1 ( $\pm$ 19,3)                  | 0,9 ( $\pm$ 0)                    | 321,1 ( $\pm$ 5,9)                   | 12,8 ( $\pm$ 1,2)                  | 4115 ( $\pm$ 453)                   | 40,5 ( $\pm$ 0,2)                  |
|                        | N80 | 371,7 ( $\pm$ 40,9)                  | 0,9 ( $\pm$ 0)                    | 343,9 ( $\pm$ 46,7)                  | 21,1 ( $\pm$ 3,7)                  | 7137 ( $\pm$ 299)                   | 40,5 ( $\pm$ 0,5)                  |
| SARAGNET               | N0  | 365 ( $\pm$ 20,2)                    | 0,9 ( $\pm$ 0,1)                  | 340 ( $\pm$ 34,9)                    | 11,7 ( $\pm$ 1,6)                  | 3957 ( $\pm$ 542)                   | 42,7 ( $\pm$ 0,3)                  |
|                        | N80 | 351,1 ( $\pm$ 24,3)                  | 1,1 ( $\pm$ 0,1)                  | 387,2 ( $\pm$ 25)                    | 16 ( $\pm$ 1,9)                    | 6157 ( $\pm$ 350)                   | 41,3 ( $\pm$ 0,8)                  |
| TOUSELLE               | N0  | 363,3 ( $\pm$ 19,6)                  | 0,9 ( $\pm$ 0,1)                  | 332,2 ( $\pm$ 52,2)                  | 15,9 ( $\pm$ 2)                    | 5336 ( $\pm$ 1524)                  | 37,3 ( $\pm$ 1)                    |
|                        | N80 | 352,2 ( $\pm$ 11,3)                  | 1 ( $\pm$ 0,2)                    | 345 ( $\pm$ 52,4)                    | 22,7 ( $\pm$ 3,2)                  | 7705 ( $\pm$ 118)                   | 37 ( $\pm$ 0,9)                    |
| MIX                    | N0  | 367,2 ( $\pm$ 16,4)                  | 0,9 ( $\pm$ 0)                    | 347,2 ( $\pm$ 22,4)                  | 15,9 ( $\pm$ 2,2)                  | 5541 ( $\pm$ 913)                   | 41 ( $\pm$ 1,8)                    |
|                        | N80 | 353,9 ( $\pm$ 38,9)                  | 1,1 ( $\pm$ 0,1)                  | 376,7 ( $\pm$ 45,7)                  | 19,9 ( $\pm$ 2,8)                  | 7425 ( $\pm$ 265)                   | 40,9 ( $\pm$ 0,3)                  |
| Moyenne                | N0  | <b>361,3 (<math>\pm</math> 16,5)</b> | <b>0,9 (<math>\pm</math> 0)</b>   | <b>339,3 (<math>\pm</math> 19,3)</b> | <b>14,2 (<math>\pm</math> 1,9)</b> | <b>48112 (<math>\pm</math> 635)</b> | <b>40,6 (<math>\pm</math> 2,3)</b> |
|                        | N80 | <b>353,9 (<math>\pm</math> 19,4)</b> | <b>1,1 (<math>\pm</math> 0,1)</b> | <b>370,8 (<math>\pm</math> 26,5)</b> | <b>19,2 (<math>\pm</math> 2,5)</b> | <b>7000 (<math>\pm</math> 567)</b>  | <b>39,8 (<math>\pm</math> 1,9)</b> |

## e. Rendement et qualité

### Rendements et protéines

Le rendement moyen est de 25,5 q/ha sur l'ensemble de l'essai pour une teneur en protéine de 11,9 % en moyenne. Un épisode de grêle a provoqué de la casse d'épis et de l'égrenage donc une perte de rendement. L'apport de fertilisation a été très valorisé, autant en termes de rendement que de teneur en protéines. Son effet est significatif sur les deux variables. Ainsi, la fertilisation a permis d'augmenter de 9 points le rendement et de 1,2 point la teneur en protéines en moyenne (**Figure 9**).

La population est significativement reliée au rendement, le mélange de populations ainsi que les populations BLE DE LACUES et BLALETTE DE PUYLAURENS ayant obtenus les rendements les plus élevés (respectivement 23,6 q/ha pour N0 et 31,7 q/ha pour N80 ; 22,7 q/ha pour N0 et 31,7 q/ha pour N80 ; 22,0 q/ha pour N0 et 32,3 q/ha pour N80). Au contraire, c'est le BLE D'APT qui a obtenu le rendement le plus faible (17,1 q/ha pour N0 et 24,2 q/ha pour N80). La population a également un effet sur la teneur en protéines, les populations ayant obtenu les meilleurs taux étant BLE D'APT (11,7 % pour N0 et 14,5 % pour N80) et ROUGE DE ROC (12,0 % pour N0 et 12,9 % pour N80) tandis que RENAN et BLE DE LACUES ont les plus faibles (respectivement 10,4 % pour N0 et 12,1 % pour N80 ; 10,9 % pour N0 et 11,6 % pour N80).



**Figure 9 :** Rendements aux normes et teneurs en protéines moyennes des différentes populations selon la fertilisation. Les courbes de dilution en pointillés sont calculées à partir des résultats obtenus par la variété moderne de référence RENAN (en pointillé gras les résultats de la conduite sans fertilisation et en pointillé clair ceux de la conduite fertilisée).

Toutes les populations ont bien valorisé l'apport de fertilisant qui a permis cette année d'augmenter le rendement et la teneur en protéine. Le BLE D'APT est la population qui a vu sa teneur en protéines le plus augmenter avec l'apport de fertilisant suivi de la BLALETTE DE PUYLAURENS tandis que pour TOUSELLE cela n'a fait qu'augmenter le rendement. La population ROUGE DE ROC est celle qui a vu son rendement augmenter le plus avec l'apport de fertilisant.

Les résultats des années précédentes ont permis de montrer que les blés anciens valorisaient très bien l'apport de fertilisants. Lors d'années très favorables (comme en 2019), les rendements plafonnent (autour de 35q/ha et jusqu'à 47 q/ha pour la BLALETTE DE PUYLAURENS) et dans ce cas c'est les teneurs en protéines qui augmentent fortement avec l'apport d'une fertilisation. En revanche, lors d'année peu favorable comme en 2020 ou 2021, la fertilisation augmente autant le rendement que les taux protéiques. Dans tous les cas, les blés anciens affiche des teneurs en protéines minimales bien plus élevées que celle des blés modernes, avec ou sans fertilisation.

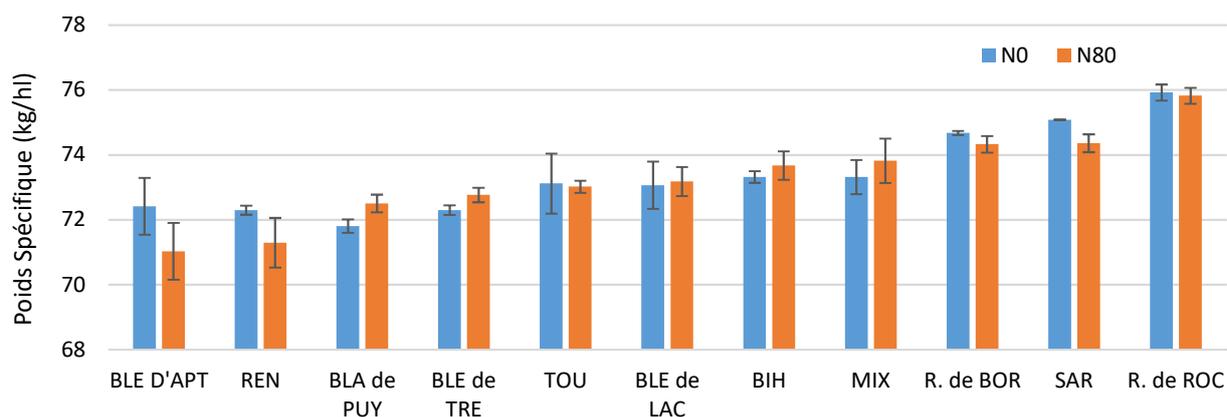
Des analyses technologiques (alvéographes) ont été réalisées sur les populations de la modalité non fertilisée. Malgré des teneurs en protéines élevées, les forces boulangères de ces blés anciens n'atteignent pas les résultats attendus par les industriels. En effet, en moyenne la force boulangère est de  $70,8 \times 10^{-4}$  J tandis qu'une bonne force boulangère doit être supérieure à  $180 \times 10^{-4}$  J. Seul RENAN affiche une force boulangère moyenne dans la modalité fertilisée (de tout juste  $180 \times 10^{-4}$  J), qui reste faible par rapport aux années précédentes. De même, l'indice d'élasticité est moyen (de 41% en moyenne) et la ténacité est très faible (26,3 mm en moyenne). Seul le rapport P/L est équilibré, de 0,3 en moyenne. L'apport de fertilisant semble permettre d'améliorer la qualité technologique des blés, sans que cela soit suffisant : augmentation de la force boulangère de 24 points et de l'indice d'élasticité de 1%.

Les qualités technologiques de cette année sont particulièrement faibles et peuvent être en partie expliquées par les mauvaises conditions à la récolte (récolte tardive du fait d'une trop forte humidité en juillet). Cependant, les données pluriannuelles confirment que ces blés anciens ne remplissent pas le cahier des charges de la meunerie industrielle. Ce sont donc des blés qui nécessite une maîtrise boulangère et des recettes adaptées pour être valorisés en meunerie.

### Poids Spécifique (PS)

Cette année les PS ont été assez faibles : dans la modalité non fertilisée comme dans la modalité fertilisée, la moyenne est égale à 73 kg/hl. Le PS maximal est une nouvelle fois atteint par ROUGE DE ROC avec 75,9 kg/hl à N0 et 75,8 à N80 (**Figure 10**) tandis que la BLALETTE DE PUYLAURENS, le BLE D'APT et RENAN affichent les PS les plus faibles (de 72 kg/hl environ à N0 et N80). Il y a un fort effet de la population sur les poids spécifiques.

Ces résultats confirment ceux des années passées à savoir que les blés anciens affichent des Poids Spécifiques plus élevés que celui de RENAN.



**Figure 10** : Poids Spécifique ( $\pm$  écarts-types) des différentes populations de l'essai en conditions non-fertilisées (N0) et de fertilisées (N80).

### 3. CONCLUSION

2021 a été une année plus favorable que 2020 à la conduite des blés mais dans une moindre mesure seulement (épisode de grêle et récolte tardive ont contribué à faire baisser le rendement et les qualités du grain. Dans l'ensemble ceux-ci ont été faibles et à la Hourre les rendements des blés populations ont été légèrement inférieurs à ceux des blés modernes : la modalité non fertilisée a obtenu une moyenne inférieure de 10 q/ha par rapport à la moyenne de notre essai de criblage variétal de blés tendres modernes qui n'a pas non plus été fertilisé (soit une diminution de 32%). En revanche les blés étaient de meilleure qualité (environ 1,8% par rapport à la moyenne de notre essai de criblage variétal de blés tendres modernes).

Les quatre années d'essai permettent de conclure sur le potentiel des différentes populations testées dans un contexte de production sur des sols argilo-calcaires. Les données de suivi du réseau de producteur apporteront d'autres éléments sur leur production dans d'autres contextes pédoclimatiques.

**BARBU DU PYRE / BARBU DU ROUSSILLON** : rapidement écartées de notre essai, ces populations testées en 2019 présentaient de telles ressemblances qu'il s'agissait peut-être de la même génétique mais connue sous des noms différents. Précoces et moyennement couvrantes, elles n'ont pas montré de potentiel intéressant pour nos conditions de culture : leurs rendements étaient les plus faibles de l'essai, tout comme leurs teneurs en protéines et les blés ont montré une forte sensibilité à la rouille jaune et à la septoriose. Elles étaient cependant résistantes à la rouille brune et à la verse. PS faibles.

**BLE DE LACUES** : population testée deux années dans notre essai, le BLE DE LACUES est une population fermière gersoise dont le nom est tiré de l'exploitation dont elle est issue. De paille haute c'est une variété couvrante. Elle ne semble pas sensible à la verse et son profil sanitaire est correct malgré une légère sensibilité à la rouille brune. Son rendement était le plus faible de l'année 2020 (à la suite d'un semis très tardif) mais fait parmi des meilleurs de l'année. Sa teneur en protéines est variable. PS moyen.

**BLADETTE DE PUYLAURENS** : bien couvrante, cette population possède un bon profil sanitaire avec parfois une légère sensibilité à la rouille brune. Elle n'est pas sensible à la verse. Ses rendements sont généralement très bons (excepté en 2020 où ils étaient plutôt dans la moyenne) et ses teneurs en protéines sont moyens à corrects. Son PS est assez bon.

**BLE D'APT** : le BLE D'APT est une population qui a très bien répondu au semis tardif de 2020 ce qui laisse penser qu'il s'agit d'un blé très alternatif et/ou de printemps. Semé à l'automne, il a tendance à obtenir des rendements assez faibles pour de très bonnes teneurs en protéines. Très couvrant il est toutefois sensible à la verse. Son profil sanitaire est correct. C'est une population qui valorise beaucoup l'apport de fertilisant. Son PS est variable (moyen en 2019 il était bon en 2020 et cette année il est plutôt faible).

**BLE DE TREZIERS** : une population bien couvrante, au profil sanitaire correct et non sensible à la verse. Son rendement est généralement très bon pour des teneurs en protéines correctes et un PS moyen à bon. La fertilisation a permis une forte augmentation de la quantité et de la qualité des grains.

**RENAN** : ancienne référence agronomique et technologique pour les blés modernes (ancien témoin du CTPS remplacé en 2021), RENAN allie rendement et teneur en protéines. C'est une

variété demi-précoce, assez couvrante aux pailles courtes avec un bon profil sanitaire. Son rendement est dans la moyenne basse de ce qui a été obtenu dans le criblage variétal des blés modernes, cette variété étant désormais dépassée par de nouvelles sélections génétiques plus productives. Son PS et son taux de protéines sont corrects.

**ROUGE DE BORDEAUX** : une population bien couvrante, qui affiche une certaine sensibilité à la rouille brune mais peu à la verse et ce, même avec un apport de fertilisation. Ces résultats affichent généralement un bon compromis entre rendement et teneurs en protéines avec une fertilisation bien valorisée. Son PS est très bon.

**ROUGE DE ROC** : bien couvrante et non sensible à la verse, ROUGE DE ROC qui affiche un profil sanitaire correct voire bon vis-à-vis de la rouille jaune. C'est une population plutôt orientée protéines mais qui peut obtenir des rendements corrects. La fertilisation est bien valorisée mais provoque une légère verse. Son PS est très bon.

**SARRAGNET** : c'est une population bien couvrante, notamment aux stades précoces. Elle peut présenter une certaine sensibilité à la rouille brune et peut être sujette à la verse, même sans fertilisation. Sur les terres argilo-calcaires assez pauvres de la Hourre, elle obtient des rendements assez faibles et des grains de qualité moyenne. La fertilisation est en revanche bien valorisée et son PS est très bon.

**TOUSELLE** : bien couvrante, légèrement sensible à la verse et avec un profil sanitaire correct malgré une petite sensibilité à la rouille brune. Son rendement et son taux de protéines sont dans la moyenne. En 2020 elle avait bien valorisé la fertilisation en termes de teneur en protéine des grains mais cette année c'est la seule population à n'avoir pas vu sa teneur en protéines augmenté avec l'apport de fertilisation. Son taux protéique était toutefois déjà à plus de 12,5% sans fertilisation ce qui peut expliquer le plafonnement. Son PS était très bon en 2020, il est plutôt moyen cette année.

# SUIVI DE PARCELLES CHEZ DES AGRICULTEURS

## 1. Présentation des différents contextes

10 agriculteurs ont été suivis cette année, très majoritairement dans les Hautes-Pyrénées (pour 8 d'entre eux) mais aussi dans le Gers. Ce sont également 10 populations anciennes qui étaient présentes dans le réseau, la plupart ont pu être comparées sur un site à une variété moderne, IZALCO CS (blé améliorant de force). Les populations les plus représentées sont SARRAGNET (5 parcelles suivies) et ROUGE DE BORDEAUX (4 parcelles).

Les parcelles suivies sont également réparties sur des sols argilo-limoneux ou limoneux hydromorphes et sur des sols argilo-calcaires ou boulbènes. Deux populations sont conduites sur des parcelles de maraîchage, très riches en matière organique. La majorité des producteurs traitent leurs semences (6/10), majoritairement au vinaigre, mais seul 1 agriculteur sur 10 a fertilisé et seul 1 sur 10 a désherbé. Les parcelles ont été semées entre le 25 octobre et le 3 décembre 2020, avec une majorité de parcelles semées entre le 10 et le 25 novembre 2020.

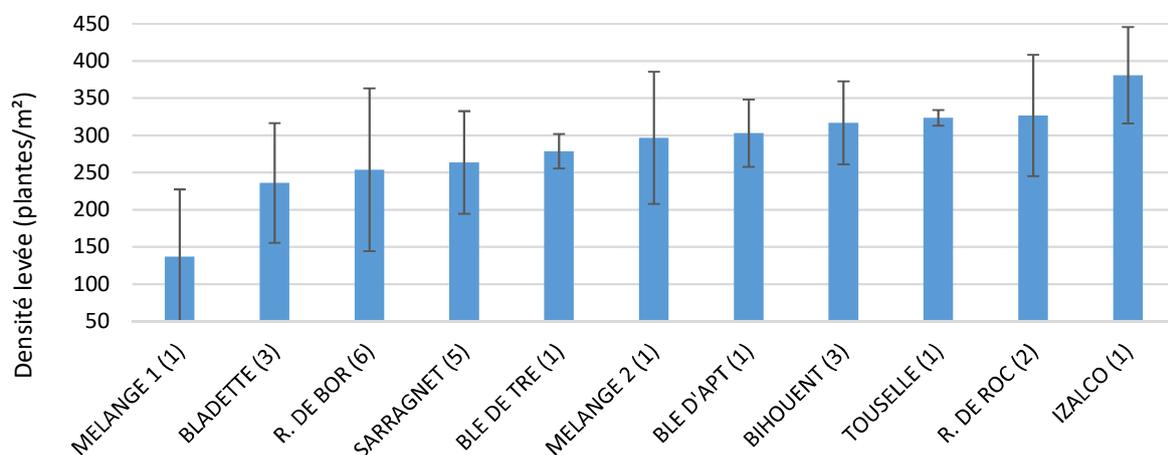
Les semences utilisées proviennent d'autres zones agricoles, des agriculteurs eux-mêmes qui sèment une partie de leur récolte de l'année passée ou du CREABio. Leur production est biologique et les débouchés sont pour la meunerie, uniquement en circuits courts.

## 2. Résultats

### a. Observations en végétation

#### Densité à la levée

Sur certaines parcelles ennoyées durant l'hiver, les levées ont été très hétérogènes et les pertes élevées. Les pertes s'élèvent en moyenne à 24% sur l'ensemble des parcelles suivies. De fortes disparités ont été mesurées mais le manque de répétitions pour certaines populations peut expliquer une partie de la variabilité (**Figure 11**). Le MELANGE 1 était notamment présent que sur une parcelle ayant subi de l'hydromorphie, d'où la faible densité du peuplement à la levée.



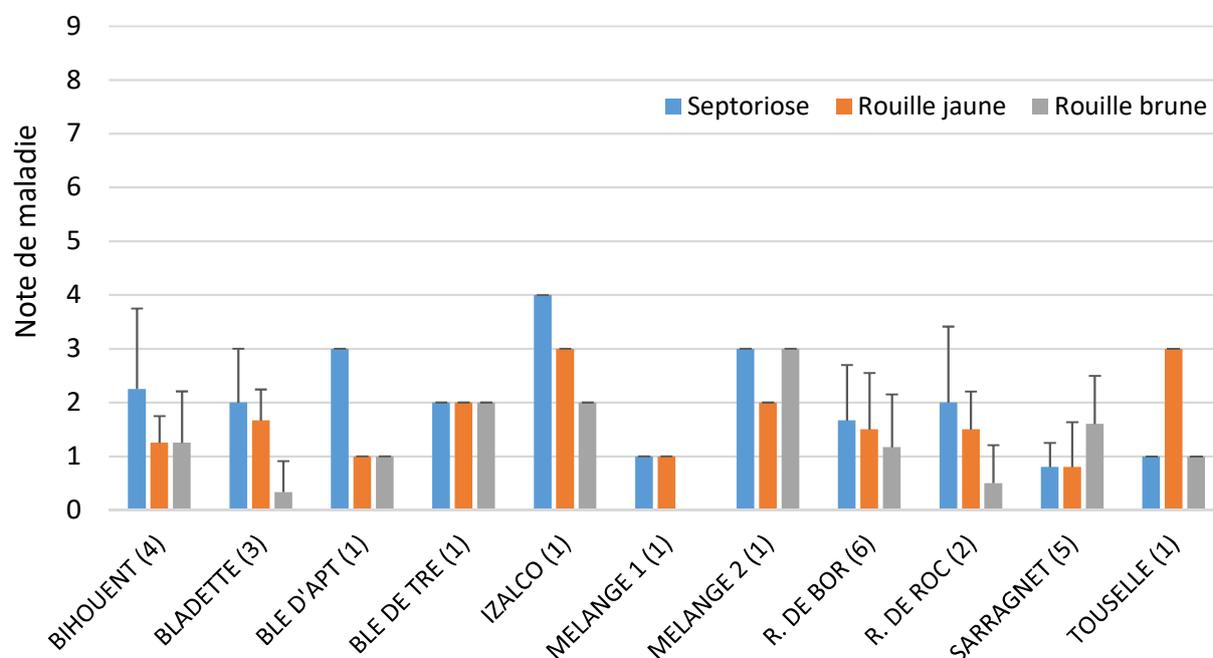
**Figure 11** : Nombre de plants/m<sup>2</sup> des différentes populations suivies. Les barres d'erreur correspondent aux écarts-types et les chiffres entre parenthèses le nombre de parcelles concernées par la population. R. DE BOR = ROUGE DE BORDEAUX ; BLE DE TRE = BLE DE TREZIERS ; R. DE ROC = ROUGE DE ROC

### Enherbement

A l'exception d'un producteur qui a réalisé un passage de houe rotative, aucun agriculteur du réseau n'a désherbé ses parcelles de blés anciens. Dans l'ensemble, une certaine pression adventice a été observée avec une moyenne de 25 adventices/m<sup>2</sup> et quelques parcelles infestées de vesce, de trèfle ou, plus problématique, de pâturin. La présence de ray-grass, de liseron et de chardon a également été notée.

### Maladies

Les maladies ont été assez présentes mais avec un effet parcellaire plus important qu'un effet variétal. Malgré les symptômes observés, les maladies n'ont pas été problématiques. La septoriose était la maladie la plus présente (avec une note de 2 en moyenne sur une échelle de 1 à 9, 1 étant une absence de symptôme, **Figure 12**), suivie de la rouille jaune (avec une note moyenne de 1). Un peu de rouille jaune sur épis a été observée et quelques grains étaient touchés par la fusariose.



**Figure 12** : Notes moyennes (± écarts-types) de septoriose, rouille jaune et rouille brune. Les notes vont de 1 à 9, 1 signifiant une absence de symptôme. BLE DE TRE = BLE DE TREZIERS ; R. DE BOR = ROUGE DE BORDEAUX ; R. DE ROC = ROUGE DE ROC

### Hauteur et verse

Les blés mesuraient en moyenne 118 cm sur l'ensemble des parcelles suivies, avec des hauteurs comprises entre 72 cm pour IZALCO CS et 102 cm pour le BLE D'APT et 162 cm pour SARRAGNET (**Figure 13**). Certains blés étaient très hauts (des pailles de 2m ont été mesurées) et beaucoup de verse a été observés cette année.

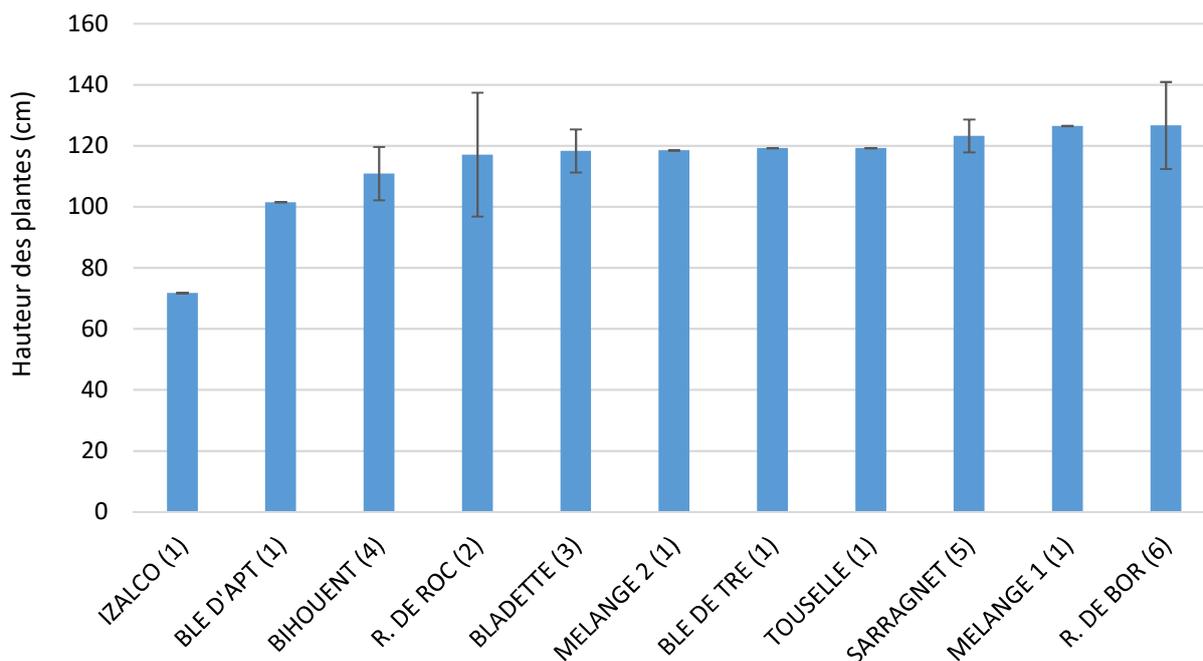


Figure 13 : Hauteur moyenne des plantes ( $\pm$  écarts-types). BLE DE TRE = BLE DE TREZIERIS ; R. DE BOR = ROUGE DE BORDEAUX ; R. DE ROC = ROUGE DE ROC

### a. Composantes du rendement

#### Densité épis, densité grains et fertilité épis

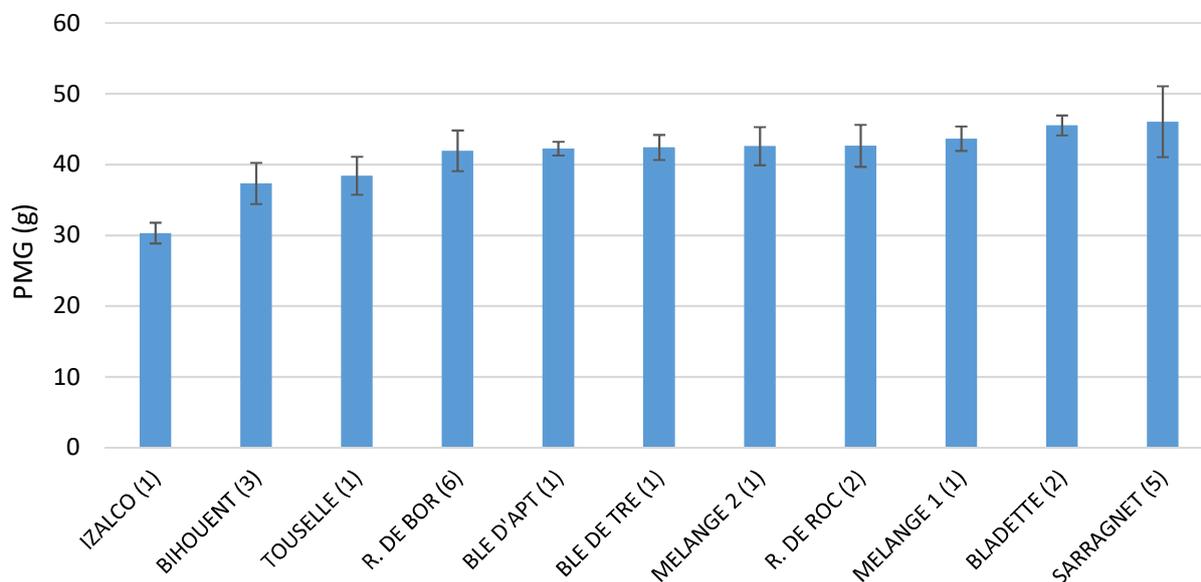
Les blés ont très peu tallé cette année et il y avait en moyenne sur les parcelles 316 épis/m<sup>2</sup> (Tableau 4). La fertilité moyenne des épis des différentes populations est de 15 grains/épi ce qui n'est pas très élevé mais la densité de grains reste correcte avec une moyenne de 4 775 grains/m<sup>2</sup>. Dans l'ensemble, les populations avec des densités d'épis plus faibles (comme le mélange 2 ou SARRAGNET), ont compensé avec une meilleure fertilité des épis (respectivement 26 grains/épis et 16 grains/épis). IZALCO CS et TOUSELLE ont obtenu le plus d'épis/m<sup>2</sup> et une fertilité épis moyenne (environ 13 grains/m<sup>2</sup> en moyenne).

Tableau 4 : Nombre moyen d'épis/m<sup>2</sup>, de grains/épi et de grains/m<sup>2</sup> ( $\pm$  écarts-types) des différentes populations suivies chez les producteurs. Le chiffre entre parenthèse donné après le nom des populations correspond au nombre de parcelles suivies.

| Populations           | Epis/m <sup>2</sup> | Grains/m <sup>2</sup>  | Grains/épis       |
|-----------------------|---------------------|------------------------|-------------------|
| BIHOUE (3)            | 332,4 ( $\pm$ 42,6) | 3425,7 ( $\pm$ 1202,9) | 10,2 ( $\pm$ 3,1) |
| BLADETTE (2)          | 338,7 ( $\pm$ 89,2) | 5515,6 ( $\pm$ 2308,3) | 16 ( $\pm$ 4,5)   |
| BLE D'APT (1)         | 324,2 ( $\pm$ 27,0) | 3286,8 ( $\pm$ 326,2)  | 10,2 ( $\pm$ 1,5) |
| BLE DE TREZIER (1)    | 290 ( $\pm$ 15,6)   | 3802,6 ( $\pm$ 197,2)  | 13,2 ( $\pm$ 1,2) |
| IZALCO CS (1)         | 376,7 ( $\pm$ 95,6) | 5010 ( $\pm$ 615,8)    | 13,8 ( $\pm$ 2,7) |
| MELANGE 1 (1)         | 338,3 ( $\pm$ 22,5) | 5740,2 ( $\pm$ 1491,6) | 17 ( $\pm$ 4,7)   |
| MELANGE 2 (1)         | 253,3 ( $\pm$ 42,2) | 6633,4 ( $\pm$ 1128,2) | 26,3 ( $\pm$ 3,6) |
| ROUGE DE BORDEAUX (6) | 332,1 ( $\pm$ 66,6) | 6521,2 ( $\pm$ 1632,3) | 19,7 ( $\pm$ 3,7) |
| ROUGE DE ROC (2)      | 270 ( $\pm$ 68,1)   | 3703,1 ( $\pm$ 1250,2) | 13,7 ( $\pm$ 3,0) |
| SARRAGNET (5)         | 279,8 ( $\pm$ 79,5) | 4289,4 ( $\pm$ 1475,6) | 16,3 ( $\pm$ 6,5) |

### Poids de Mille Grains (PMG)

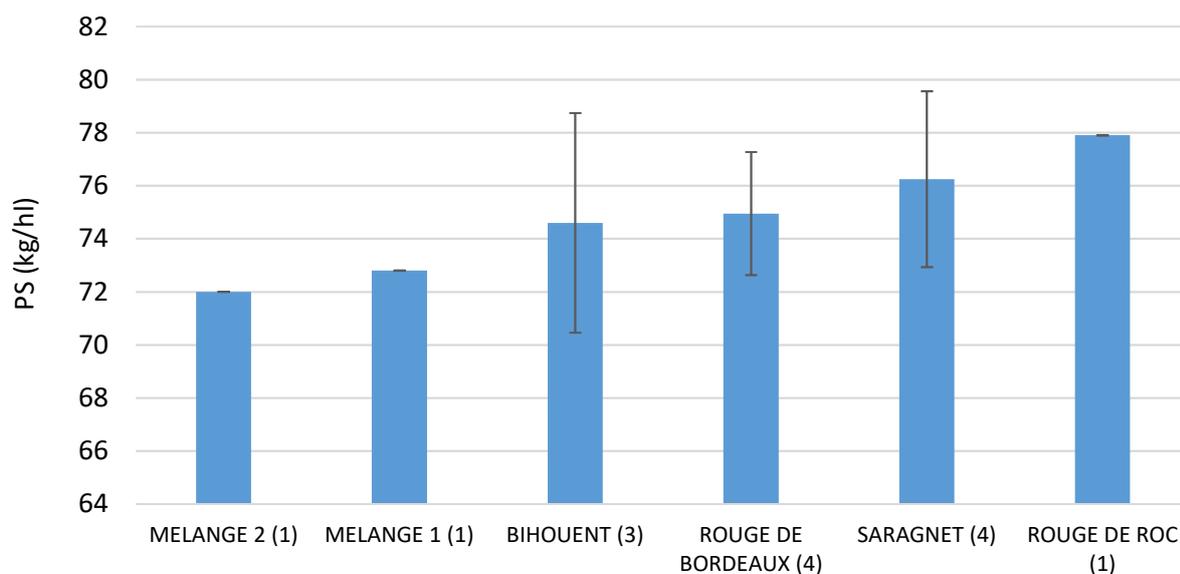
Le PMG moyen est de 41,2 g (**Figure 14**) avec un maximum atteint par SARRAGNET (46,1 g en moyenne), suivi de la BLADETTE (45,5 g) et un minimum atteint par IZALCO CS (30,3 g).



**Figure 14** : PMG moyen ( $\pm$  écarts-types) des différentes populations suivies chez les producteurs.

### Poids Spécifique (PS)

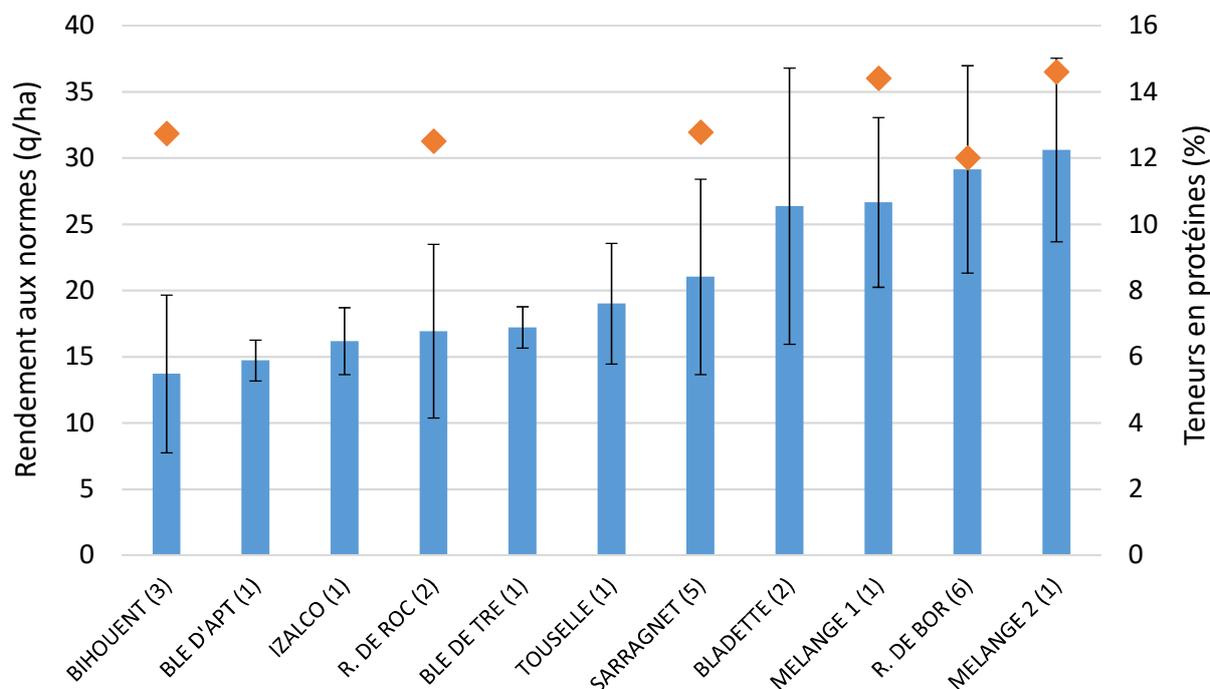
Le PS moyen est de 74,8 kg/hl ce qui est assez faible (**Figure 15**). Le ROUGE DE ROC a le PS moyen le plus élevé (77,9 kg/hl) tandis que Les mélanges de populations affichent les PS moyens les plus faibles (environ 73 kg/hl). A noter que les extrêmes sont toujours représentés par des populations pour lesquelles nous n'avons qu'une donnée, ce qui peut fausser le classement.



**Figure 15** : Poids spécifique ( $\pm$  écarts-types) des différentes populations suivies. Entre parenthèses est donné le nombre de parcelles sur lesquelles ont été conduites les populations.

### Rendement et qualité

Le rendement moyen de l'ensemble des parcelles suivies est de 21,2 q/ha, variant de 10,7 q/ha à 34,0 q/ha. Toutes les teneurs en protéines n'ont pas pu être obtenues mais pour les populations concernées, la moyenne est de 12,5%, la minimale de 10,7% et la maximale de 15% (**Figure 16**).



**Figure 16** : Rendements moyens et teneurs en protéines des différentes populations suivies. Entre parenthèses est donné le nombre de parcelles sur lesquelles ont été conduites les populations. Les barres d'erreur donnent les écarts-types calculées sur les répétitions intra-parcellaires et sur les différentes parcelles. R. DE ROC = ROUGE DE ROC ; BLE DE TRE = BLE DE TREZIERS ; BLADETTE = BLADETTE DE PUYLAURENS ; R. DE BOR = ROUGE DE BORDEAUX

La variété BIHOUEMENT est celle qui a obtenu les rendements les plus faibles dans l'ensemble, suivi du BLE D'APT et d'IZALCO qui n'ont été implantés que sur une parcelle du réseau (parcelle de coteau argilo-calcaire). Au contraire, c'est un mélange de population qui a obtenu le meilleur rendement même si, encore une fois, la moyenne n'est calculée que sur les données d'une parcelle qui n'est peut-être pas représentative du réseau. En revanche, le ROUGE DE BORDEAUX se positionne très bien dans le réseau comme blé productif.

ROUGE DE BORDEAUX est en revanche la population avec le plus faible taux de protéines (12% en moyenne). Les mélanges de populations affichent de fortes teneurs en protéines mais l'absence de répétition nous empêche de conclure à leur sujet. C'est ROUGE DE ROC qui a obtenu les plus forts taux de protéines sur une parcelle mais en moyenne la variété se place après SARRAGNET (12,8% en moyenne) et BIHOUEMENT. (12,7% en moyenne).

### 3. Conclusion et discussion

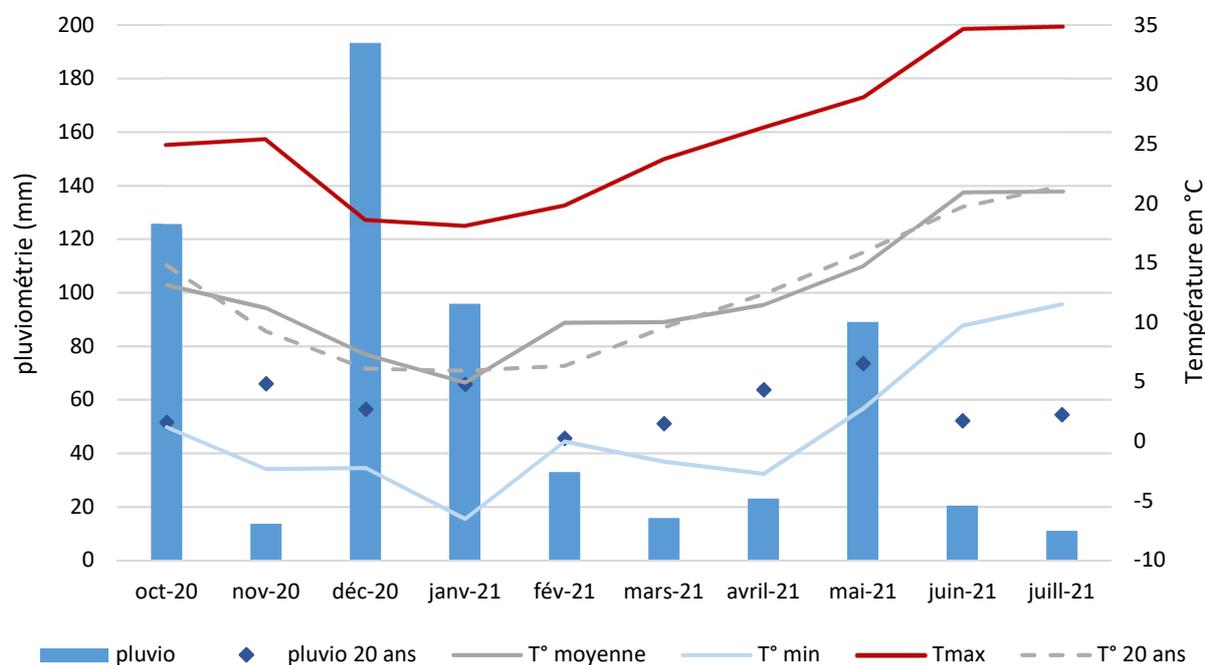
De nombreuses populations ont été suivies cette année, avec assez peu de répétitions possibles au sein du réseau. Ainsi, nous avons obtenu des résultats pour le MELANGE 1 et le MELANGE 2 sans que des conclusions soient possible pour cette année et leur présence sur les parcelles suivies l'an prochain n'est pas assurée. En revanche, le témoin était bien présent sur les parcelles des producteurs et beaucoup de données ont également pu être récoltées pour la population SARRAGNET.

Le classement variétal est un peu différent entre les résultats obtenus en station et ceux obtenus dans le réseau : la population BIHOUENT notamment est bien classée dans notre essai à la Hourre tandis qu'elle affiche des rendements inférieurs aux autres dans les parcelles du réseau. Il semblerait donc que ce soit une population avec un potentiel moindre par rapport aux autres, ce qui expliquerait le décalage observé dans des parcelles plus riches que celles de la Hourre. Cette hypothèse est toutefois à modérer car à l'exception d'une parcelle, la population BIHOUENT a été mise en place que sur des parcelles argilo-calcaires de coteau assez pauvres. La comparaison avec les autres populations est donc potentiellement biaisée. En revanche, sur une exploitation où elle a pu être comparé à ROUGE DE BORDEAUX et SARRAGNET, elle affichait effectivement des rendements plus faibles.

Dans l'ensemble, cette étude permet de montrer que ROUGE DE BORDEAUX et SARRAGNET, les deux populations les plus utilisées dans le réseau sont effectivement bien adaptées au territoire. ROUGE DE ROC est également appréciée comme une population qui produit des grains très riches en protéines.

La BLADETTE est assez peu implantée dans le réseau mais d'après nos résultats, c'est une population qui semble très intéressante et qui mériterait plus d'attention.

## ANNEXE 1 : Climatologie de la campagne 2020-2021



**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  $T_{moy}$  20 ans et  $P_{moy}$  20 ans) sont également données à titre de comparaison (données de Météo France).

### 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 (-52 mm 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.

### Été 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.



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

[www.creabio.org](http://www.creabio.org)