

COVALIENANCE

ANALYSE DE L'ADAPTATION DE LA VARIÉTÉ POROMB DANS 4 FERMES DE LA FD CIVAM 44

2 Juin 2021, P.Rivière (RSP), D. Cribier (FD CIVAM 44), GAEC Saint Hubert, Pierrick Lebosse, GAEC Malabrit, Florian Couillaud.

SYNTHÈSE / ESSENTIEL / A RETENIR

Quatre fermes de Loire Atlantique ont évalué l'adaptation de la variété Poromb. Chaque ferme a semé la version de sa variété à côté d'autres versions issues des trois autres fermes. Un processus de recherche participative, basé sur plusieurs rencontres en salle et dans les champs, a permis d'améliorer le protocole, de renforcer le dispositif expérimental, de discuter et de valider collectivement les résultats. Les principaux résultats sont qu'il est indispensable de prévoir des temps collectifs de mesures pour avoir des données de qualité et augmenter la cohésion du groupe. Quelques soient l'année, il n'y a pas de différences entre les versions sauf remarquablement sur la précocité d'une version qui est plus tardive que les autres. Il y a une adaptation de la population *Poromb* au contexte "Nord Loire". Ces résultats permettent de recommander de diffuser les semences par zone géographique : Nord Loire-Atlantique et Sud Loire-Atlantique, sans risque de perdre le travail d'adaptation réalisé sur la ferme d'origine. Cela met en avant la force des échanges et du réseau et la nécessaire organisation collective de la gestion des semences.

A/ OBJECTIF ET QUESTION

L'objectif de cet essai est d'observer si la variété *Poromb* sélectionnée dans une ferme se comporte différemment de la même variété *Poromb* sélectionnée dans une autre ferme. Pour atteindre cet objectif, on se pose la question suivante : Quels critères ont évolué chez *Poromb* selon les environnements où il a été cultivé ?

Les fermes participantes à cette expérimentation sélectionnent et cultivent la variété *Poromb* depuis plus de 5 ans au démarrage de l'expérimentation.



COVALIENANCE

Ce projet (2018-2021) bénéficie du concours du ministère de l'agriculture et de l'alimentation (CASDAR) sous convention AAP n° 5714



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


MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
*Liberté
Égalité
Fraternité*

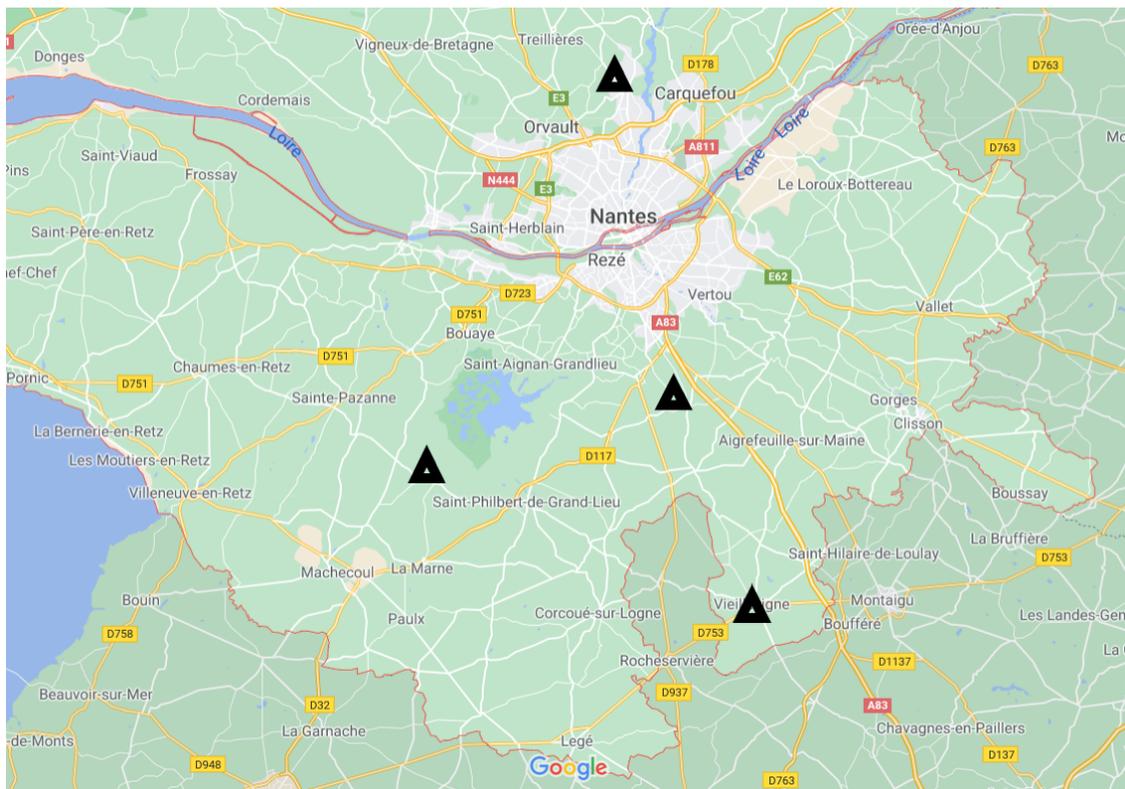
B/ MÉTHODE

1. LIEU DES ESSAIS

Pour répondre à cette question, quatre fermes réparties dans le 44 participant à l'expérimentation (**Tableau 1**)

Tableau 1. Fermes participants aux essais

Paysan	code	adresse
Pierrick Lebosse	PLE	GAEC du DOUET 44240 La Chapelle sur Erdre
Gildas Simmoneau	GSI	GAEC de Malabrit, Malabrit 44116 Vieillevigne
Florian Couillaud	FCO	44140 Le Bignon
Dominique Chouin	DCH	GAEC Saint Hubert, Machecoul 44270



Répartition géographique des fermes participant à l'expérimentation.

2. CHOIX DE LA VARIÉTÉ: **POROMB**

Poromb a été confiée en 2007 à l'association AgroBioPérigord par un agriculteur de la commune de Justian dans le Gers. Cette population hétérogène est originaire de Roumanie où elle est cultivée par une famille paysanne et utilisée localement pour l'alimentation des porcs. *Poromb* est une variété qui a beaucoup été diffusée. Plusieurs autres collectifs de paysans sélectionneurs l'utilisent aussi, notamment en Loire-Atlantique. Elle semble être tout aussi bien adaptée à

l'ensilage qu'à la production de grain et à l'avantage d'être généralement acceptée en coopérative car sa couleur jaune est proche de la couleur des maïs hybrides. C'est une variété "passe-partout" qui est très souvent adoptée par les fermes qui l'essayer.

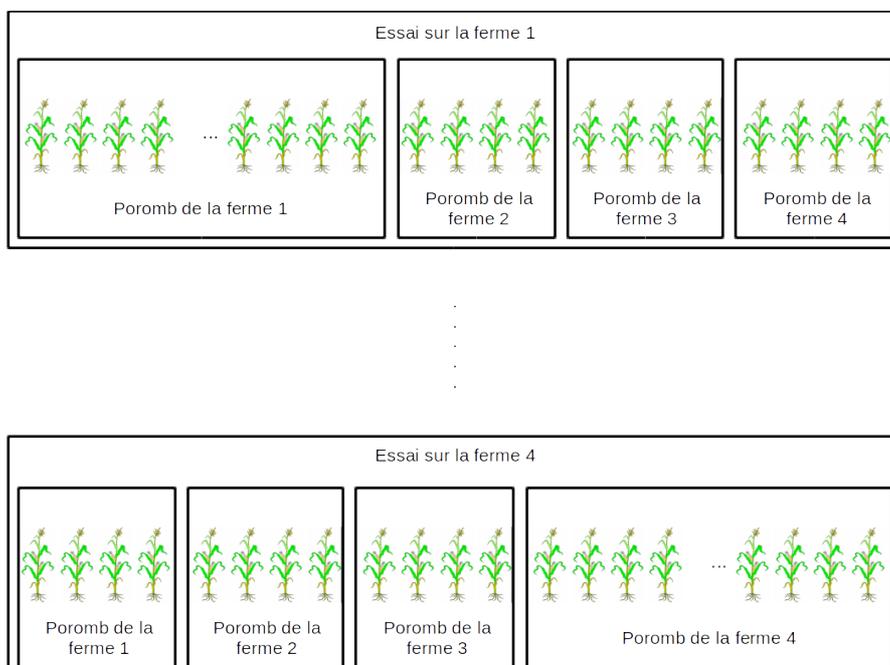
Anecdote: un couple d'agriculteurs de Dordogne vend de la farine de la variété *Poromb* sur les marchés. Ils disposent toujours sur leur étal quelques épis de maïs population pour attirer l'attention et engager la discussion autour des semences paysannes... Un jour, des clients d'origine roumaine s'arrêtent, désignent un épi et décrivent "poromb". Interloqué, le couple d'agriculteurs écarquille les yeux et demande, très impressionné, comment cette personne était capable de reconnaître, à vue d'œil, la variété population qu'ils cultivaient! Il ne s'agissait que d'un heureux hasard car en Roumain, "maïs" se dit "Poromb". La même anecdote a été rapportée par le groupe de la FD CIVAM 44!

La version de *Poromb* qui a été cultivée par les fermes de Loire-Atlantique est la même: elle vient d'AgroBioPérigord suite à une visite réalisée par quelques agriculteurs du CIVAM 44 sur une ferme du collectif Cultivons la BioDiversité (CBD) en Poitou Charentes. L'arrivée de *Poromb* dans le groupe date de 2009. Des semences ont été échangées au sein du groupe, par exemple FCO a reçu des semences de chez GSI. Selon les fermes, *Poromb* a été cultivé pendant de 5 ou 10 ans. Les agriculteurs sont globalement satisfaits du comportement de cette variété qui est "passe-partout" et répond bien aux différents aléas.

3. DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Chaque année pendant trois ans (2018, 2019, 2020), chaque ferme :

- récolte et sème la variété *Poromb* issue de sa propre ferme,
- sème la variété *Poromb* issue de la récolte des trois autres fermes.



Sur la parcelle de production de la ferme - semée en *Poromb* -chaque ferme sème en plus 4 rangs des trois autres versions de la variété sur la longueur du champ. Il y a en tout 4 versions: un lot *Poromb* de la ferme et trois lots *Poromb* des trois autres fermes (**Figure 1**). Chaque année, chaque ferme redonne aux autres fermes la quantité de semences nécessaire pour reproduire l'expérimentation.

Figure 1. Dispositif expérimental dans les fermes.

4. MESURES

Chaque agriculteur a rempli une fiche pour chaque version de *Poromb* évaluée dans sa ferme. Il y a 4 feuilles de notation par an et par ferme qui permettent de recueillir les données qualitatives relatives:

- à la ferme et à la parcelle
- aux pratiques et à l'itinéraire technique
- aux observations liées au semis et à la levée
- aux observations liées à la floraison et à la précocité
- aux observations liées à la récolte
- aux prélèvements effectués (nombre de plants, poids, évaluation de rendements).

Des commentaires sont également possibles sur la feuille de notation.

Enfin la seule variable quantitative est le rendement ensilage en matière sèche qui a été estimé pour chaque ferme chaque année. Cette estimation était faite sur plusieurs plantes (entre 40 et 85 selon les expérimentateurs) sur deux zones de 6.66 m ou 10 m à des emplacements différents. En 2020, DCH et FCO ont mesuré deux répétitions du rendement ensilage.

FCO n'a pas réalisé les essais en 2018 et PLE n'a pas pu récolter les informations en 2020 suite à des dégâts liés au passage de ses vaches dans la parcelle.

5. ANALYSES

Pour les données qualitatives issues des fiches, un texte permet d'analyser les spécificités des essais.

Pour les données quantitatives, c'est à dire la mesure du rendement ensilage en matière sèche, une analyse descriptive a été réalisée avec le package R PPBstats. Celle-ci consiste à décrire graphiquement comment la variété se comporte chaque année dans sa ferme d'origine par rapport aux versions issues des autres fermes. Ce graphique permet également d'étudier l'effet lié à l'environnement et à la sélection. Ces deux derniers éléments sont confondus. Enfin l'effet global local / extérieur a été testé avec un test de Student.

6. CO-CONSTRUCTION DES ESSAIS, DISCUSSION ET ANALYSES

Les essais ont été co-construits dès le début de l'expérimentation : les paysans volontaires ont choisi la variété et les mesures à effectuer. Des échanges téléphoniques ont permis de bien "caler" les essais. Ensuite, deux rencontres ont eu lieu avec les présents auteurs de l'article (chaque ferme était représentée par un paysan) : une en 2020 et une en 2021. Ces rencontres ont permis de discuter des résultats et des protocoles.

C/ RÉSULTATS

1. DONNÉES QUALITATIVES

1.1. Type de ferme et parcelle

Toutes les fermes sont en agriculture biologique. Selon les années, la surface de maïs sur la ferme varie entre 2.5 et 18 hectares avec presque la totalité en maïs population sauf pour une ferme où les populations représentent un tiers de l'assolement en maïs. Les sols sont des limons de différents types : sablo-limoneux, limoneux-séchant, limono-sablo-argileux. Chez FCO, il y a des conditions séchantes avec peu de pluviométrie quelque soit l'année. Chez PLE en 2019, il y a eu beaucoup de dégâts avec les sangliers et avec les vaches en 2020.

1.2. Pratiques

Concernant les pratiques, aucun n'irrigue. Toutes les fermes ont labouré sauf DCH en 2020. Au niveau de l'amendement, tous ont épandu du fumier de bovin (sauf GSI qui n'a pas apporté d'amendement), PLE a complété avec des composts verts en 2018 et 2019. Le précédent était généralement une prairie, sauf pour FCO où c'était un couvert végétal après un mélange céréalière. Le désherbage était mécanique dans tous les essais, des passages de herse étrille, bineuse, voire de houe rotative ont été effectués.

1.2. Semis et levée

Les semis ont été réalisés entre le 17 et le 25 mai en 2018, entre le 10 et le 15 mai en 2019, entre le 15 et le 21 mai en 2020. La densité varie de 83 000 à 95 000 pieds à l'hectare. L'inter-rang était de 75 cm pour tous sauf chez DCH en 2019 avec un inter-rang de 50 cm. Lorsque des comptages ont été faits, le nombre de pieds a diminué (entre 57 000 et 78 000 chez FCO en 2019 après un semis à 88 000).

Les levées étaient bonnes à très bonnes les trois années dans toutes les fermes. Toutes les versions, quelque soit la ferme ou l'année, ont eu une note de vigueur entre 3.5 et 4 sur 5 (excepté une à 3 en 2019 et deux à 5 en 2020).

1.3. Floraison

Les floraisons mâles ont démarré entre le 14 et fin juillet en 2018, entre le 19 et le 23 juillet en 2019, entre le 14 juillet et le 2 août en 2020.

Au sein d'une ferme, aucune différence majeure de début de floraison mâle entre versions n'a été observée quelque soit l'année. Sauf :

- en 2019 chez GSI où elles ont été observées en juillet les 19 (version FCO), 21 (version PLE), 22 (version DCH), 23 (version locale).
- en 2020, la version issue de chez PLE était plus tardive que les autres :
 - plus tardive de 7 jours par rapport aux autres versions chez DCH
 - plus tardive de 5 jours par rapport aux autres versions chez GSI
 - plus tardive de 5 et 11 jours par rapport aux autres versions chez FSO.

En 2018, la fin de la floraison mâle a eu lieu tout début août chez PLE. Chez DCH, elle a eu lieu début août pour les versions PLE et FCO et fin août pour les versions locales et GSI.

En 2019, la fin de la floraison mâle a eu lieu entre fin juillet (PLE) et début août (FCO). Chez PLE, il a été observé en 2019 un intervalle début/fin de floraison très court (supérieur à 15 jours habituellement).

En 2020, les floraisons mâles se terminent entre fin juillet et mi août. Le décalage de floraison est retrouvé avec la version PLE plus tardive par rapport aux autres, sauf chez GSI où les floraisons se terminent en même temps.

Toutes les versions, quelque soit la ferme ou l'année, ont eu une note de vigueur au stade floraison entre 3 et 4 sauf la version PLE en 2020 chez FCO avec une note de 2.

L'homogénéité des versions dans chaque ferme les deux années était similaire pour toutes les versions : moyennement homogène voire homogène dans trois cas.

1.4. Récolte

Les dates de récolte sont identiques pour les versions dans chaque ferme.

La tenue de tige était toujours bonne sauf chez FCO en 2019 où elle était moyenne voire mauvaise (version DCH) à cause de maladie et de ravageurs ainsi que du gibier.

Quelque soit l'année, la ferme et la version, la présence de charbon était faible et moyenne dans de rares cas ; le stade moyen de maturité du grain était pâteux-laiteux.

La présence d'épis était similaire pour toutes les versions dans chaque ferme quelque soit l'année. Un effet ferme et année peut être observé avec une présence faible chez DCH en 2018, moyenne chez GSI en 2018 et PLE en 2019, forte chez GSI en 2019. À noter une présence forte (version locale) et moyenne (versions extérieures) chez FCO en 2019.

Dans tous les cas, la présence de feuilles sèches était moyenne sauf en 2020 chez GSI où la présence était forte suite à une canicule début août : les feuilles sèches restaient sèches mais il y avait un reverdissement des feuilles en haut des tiges.

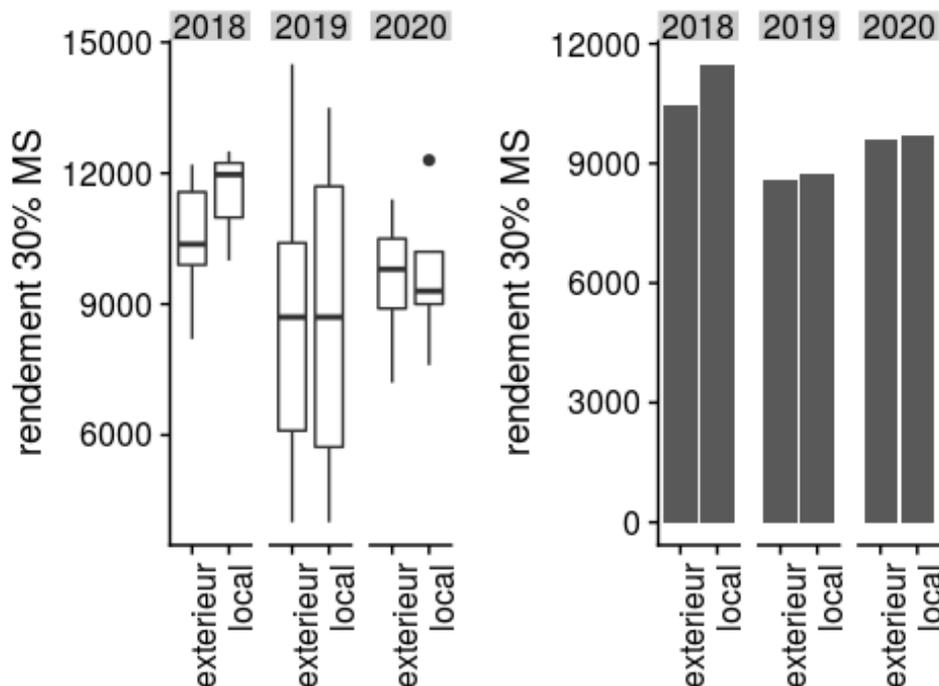
La couleur des plantes était vert-jaune sauf chez GSI en 2019 et 2020 où elles étaient vertes voire bien vertes (fortes pluies le 20 août 2020).

Chez DCH en 2019, les versions GSI et locale étaient équivalentes en observation au champ (même croissance, même hauteur, ...). La version PLE était la moins haute des quatre versions. La version FCO était la plus haute.

Chez GSI en 2020, la version issue de chez PLE avait des pieds plus gros que les autres populations.

2. DONNÉES QUANTITATIVES : RENDEMENT EN MATIÈRE SÈCHE

2.1. Versions extérieures par rapport aux versions locales globalement chaque année

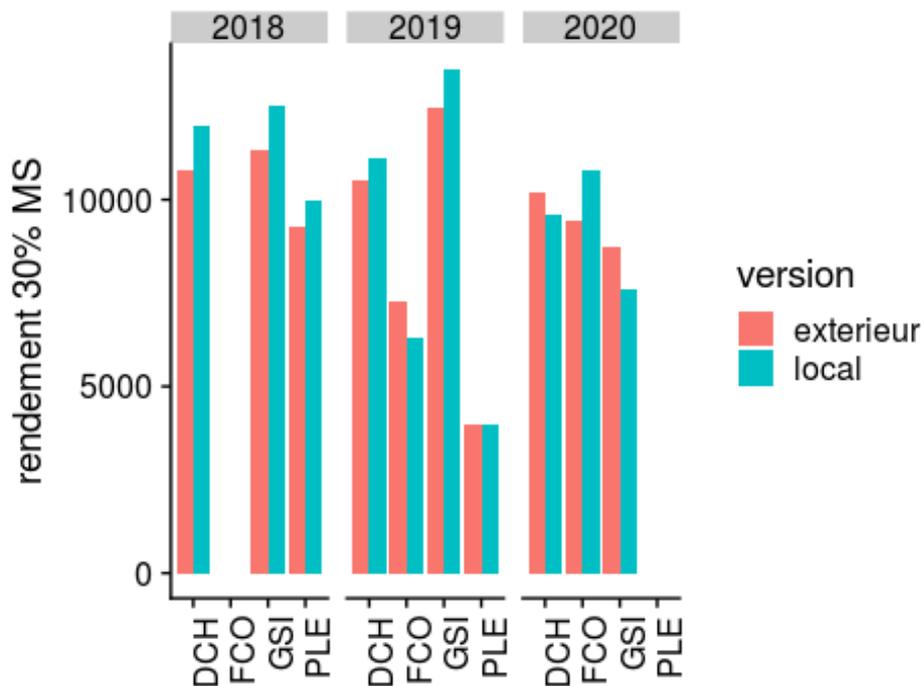


Il n'y a pas d'effet global significatif des versions locales par rapport aux versions extérieures (en 2018, 2019, 2020 ou les trois années ensemble : valeur de la probabilité de ne pas être différent respectivement de 0.31, 0.95, 0.92 et 0.7. Au dessus de 0.05, il est considéré qu'il n'y a pas de différence).

2.2. Versions extérieures par rapport à version locale dans chaque ferme chaque année globalement

Le graphique suivant permet :

1. d'observer si la variété *Poromb* sélectionnée dans une ferme se comporte différemment que la moyenne des variétés *Poromb* sélectionnées dans les autres fermes ;
2. d'estimer la part de l'environnement et de la sélection dans l'expression des caractères.



Dans le détail de chaque ferme et chaque année :

- En 2018, 2019 et 2020, les tendances sont confirmées avec peu de différences entre la version locale et la moyenne des versions de l'extérieur.
- En 2018, les fermes présentent le même niveau de rendement sauf PLE qui est plus faible.
- En 2019, les fermes présentent des différences de rendements avec GSI qui est le plus élevé, suivi de DCH, FCO puis PLE.
- En 2020, les fermes présentent le même niveau de rendement sauf GSI qui est plus faible.

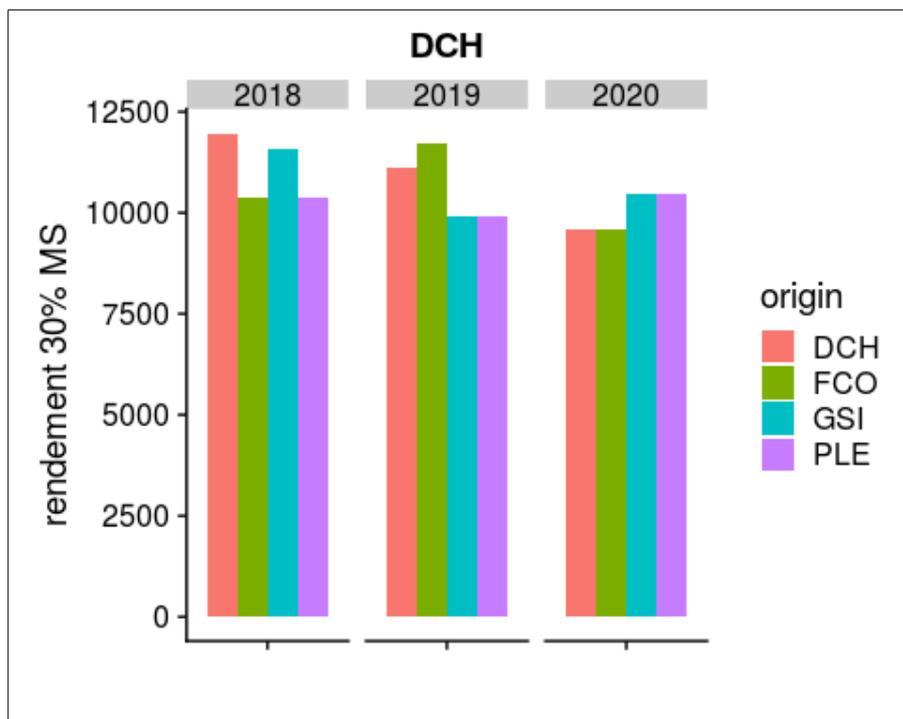
Il est ensuite intéressant d'aller plus dans le détail et de regarder ferme par ferme le comportement des différentes versions de *Poromb*.

2.3. Versions extérieures par rapport à version locale dans chaque ferme chaque année dans le détail

Les graphiques suivants permettent :

1. d'observer si la variété *Poromb* sélectionnée dans une ferme se comporte différemment que la même variété *Poromb* sélectionnée dans une autre ferme ;
2. d'estimer la part de l'environnement et de la sélection dans l'expression des caractères.

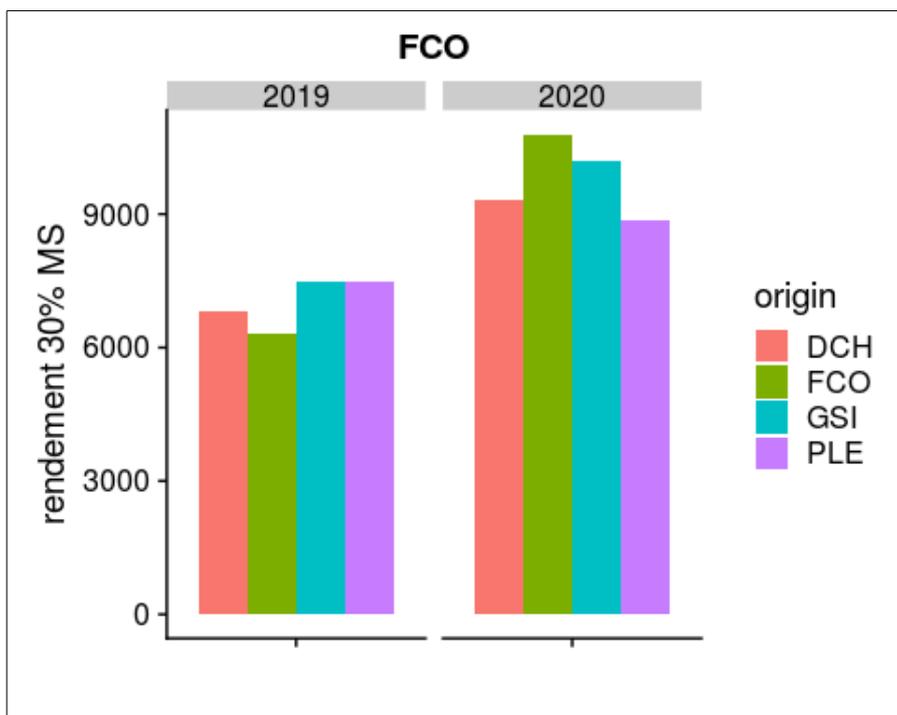
Chez DCH, Machecoul, Sud Loire-Atlantique



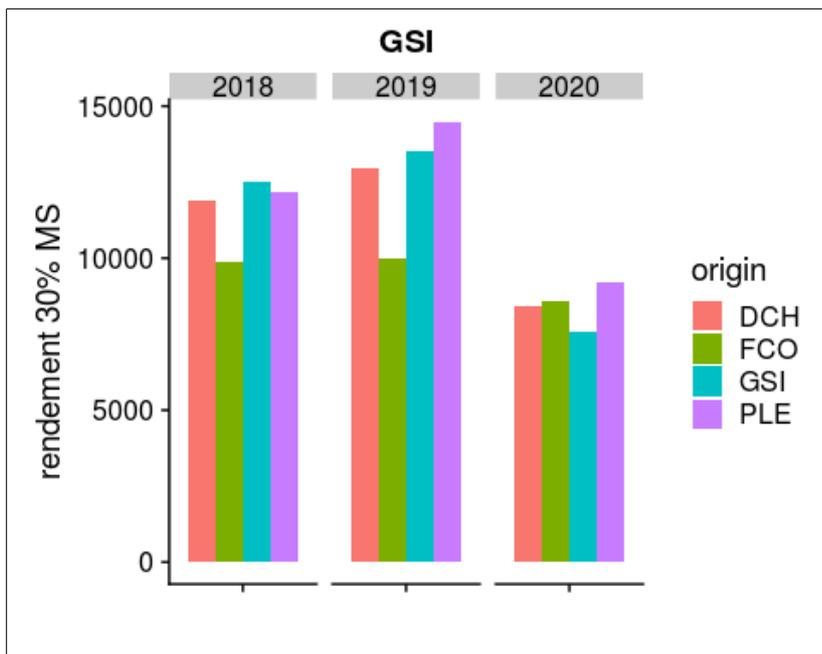
Chez DCH, en 2018, la version locale a la plus forte valeur. En 2019, la version locale est en deuxième position après la version FCO. En 2020, la version locale a, avec la version de FCO, le plus faible rendement bien qu'aucune différence significative ne puisse être observée. Notons que la version issue de chez FCO avait le plus faible rendement en 2018 et 2020 et le plus fort en 2019.

Chez FCO, Le Bignon, Sud Loire-Atlantique

Chez FCO, en 2019, la version locale a un rendement plus faible que les versions issues des autres fermes. En 2020, c'est l'inverse avec la version locale qui a le rendement le plus élevé bien qu'aucune différence significative ne puisse être observée.



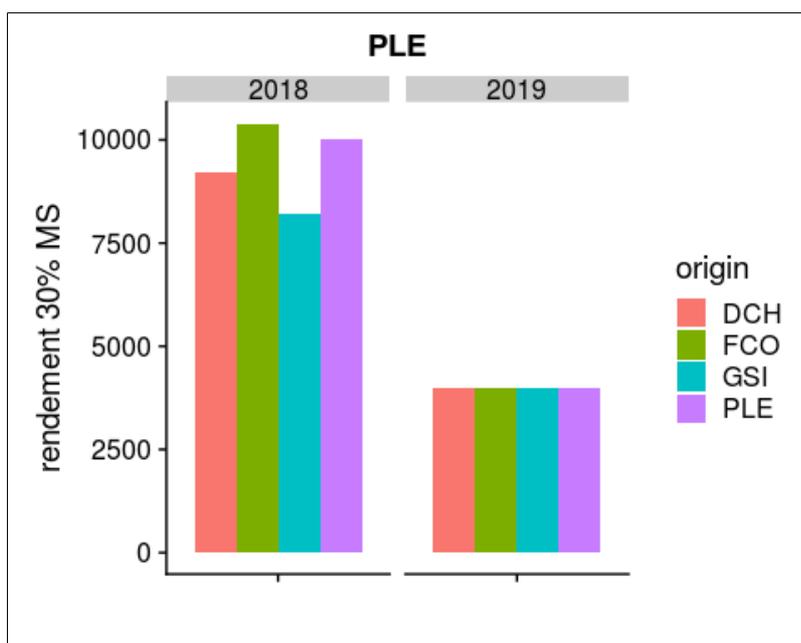
Chez GSI, Vieillevigne, Sud Loire-Atlantique



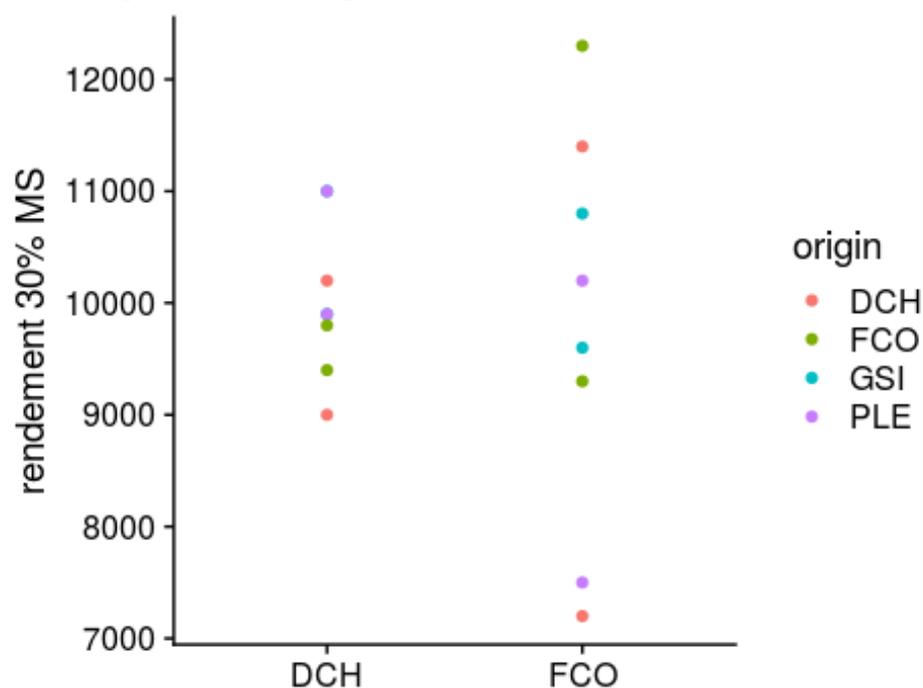
Chez GSI en 2018, la version locale a la plus forte valeur suivie de la version PLE. C'est l'inverse en 2019 : la version PLE a le plus fort rendement, suivie par la version locale. En 2020, la version locale a le rendement le plus faible.

Chez PLE, La Chapelle sur Erdre, Nord Loire-Atlantique

Chez PLE, en 2018, la version issue de FCO présente le rendement le plus fort, suivie de très près par la version locale. En 2019, aucune différence n'est observée. Ces derniers résultats semblent peu pertinents à cause de dégâts dus aux sangliers.



2.4. Impact des répétitions



Estimations du rendement chez DCH et FCO en 2020. Il y a deux points par origine qui représentent les deux répétitions.

lieu	rep	origine	rdt 30% MS	rep 1 - rep 2	diff %
DCH	1	GSI	11000		
DCH	2	GSI	9900	1100	11.1 %
DCH	1	DCH	10200		
DCH	2	DCH	9000	1200	13.3 %
DCH	1	PLE	9900		
DCH	2	PLE	11000	-1100	-10 %
DCH	1	FCO	9800		
DCH	2	FCO	9400	400	4.3 %
FCO	1	FCO	12300		
FCO	2	FCO	9300	3000	32.3 %
FCO	1	GSI	9600		
FCO	2	GSI	10800	-1200	-11.1 %
FCO	1	PLE	7500		
FCO	2	PLE	10200	-2700	-26.5 %
FCO	1	DCH	11400		
FCO	2	DCH	7200	4200	58.3 %

Une grande variation est observée sur les mesures des répétitions (de -26.5% à 58.3%).

D/ DISCUSSION

1. QUALITÉ DES DONNÉES ET DES ANALYSES

1.1. Méthodes de l'essai, notations, analyse

En 2020, les premiers résultats ont été discutés tous ensemble après 2 années d'expérimentation. De plus des visites des essais dans chaque ferme ont permis de mieux se rendre compte des différences entre versions. Cela a permis d'ajuster le protocole et de renforcer le dispositif :

- les fiches ont été améliorées pour mieux observer les différences de précocité entre les versions sur chacune des fermes ;
- chaque paysan, grâce à cette visite de groupe, a pu mieux se rendre compte des différences et être plus rigoureux dans les notations des stades, notamment la précocité ;
- les notations de rendement ont été améliorées à travers la mesure de deux répétitions. Elles étaient déjà faites dans la plupart des cas mais non notées (seule la moyenne avait été notée!).

Une dernière rencontre a eu lieu en 2021 avec le groupe afin de valider collectivement les résultats (données aberrantes, erreur de notations ou de numérisation, etc) et se mettre d'accord sur l'analyse. Il a également été question de la confidentialité des fermes dans les résultats, de leur diffusion et de la liste des auteurs.

Chacun s'est accordé pour dire que trois années d'expérimentation suffisent car c'est assez lourd à mettre en place et à suivre. Les rencontres avec tous les expérimentateurs a été primordiale pour se rendre compte collectivement des différences afin de mieux les noter. Les différences de précocité observées en 2020 auraient peut être pu être observées les années précédentes si une telle journée avait eu lieu. Cela pose la question de la qualité des données et de la méthode : il est indispensable de prévoir des temps collectifs de mesures pour avoir des données de qualité. Au-delà de la construction de la cohésion du groupe, ces temps permettent de faire le point sur les premiers résultats et d'ajuster les protocoles.

S'il fallait retenir deux étapes pour évaluer les différences des versions, le groupe s'accorde sur les mesures au stade de floraison et sur le rendement.

1.2. Données qualitatives

Les données collectées sont assez hétérogènes, ce qui est probablement dû à la manière de noter (parfois des fiches légèrement différentes, parfois des dates (exemple 19/07/2019) ou des périodes (exemple fin juillet)). La rédaction d'un texte qui a été relu par tous les notateurs a permis de valider ces données et de discuter leurs limites : par exemple les données de 2020 sur la précocité sont de meilleure qualité pour le groupe car élaborées suite à une visite qui a permis de discuter des différences observées.

Les fermes s'accordent sur le fait que la mise en place de binôme ou de trinôme paysans ou paysans-animatrice pour les notations et le suivi de parcelle permettrait plus de rigueur.

1.3. Données quantitatives

Il n'y a pas de répétitions dans les essais, sauf pour le rendement dans deux fermes en 2020.

Les mesures répétées de 2020 montrent une variation très importante, ce qui illustre une grande hétérogénéité au sein d'une ligne. Celle-ci peut être due à l'hétérogénéité de la population, à des hétérogénéités du sol ou les deux. Pour certains paysans, la population est très hétérogène : les différences illustreraient cette hétérogénéité. Tout le monde s'accorde pour dire que les hétérogénéités observées sont le résultat de la diversité de la population et du sol.

L'absence de répétition ne permet pas d'observer si les différences au sein d'une ferme sont significatives. Néanmoins, il a été possible d'étudier statistiquement l'effet global version locale par rapport aux versions extérieures, qui ne montre aucune différence significative. Cela peut être dû à l'hétérogénéité intrinsèque de *Poromb* qui ne permet pas de repérer de différences : la diversité au sein de *Poromb* est plus grande que la différence de comportement entre versions de *Poromb*.

2. ADAPTATION DE *POROMB*

Que ce soit dans la description des variétés ou dans les tests statistiques (version locale par rapport aux versions extérieures sur le rendement globalement ou chez GSI et FCO en 2020), il n'y a pas de différences sur les différentes variables mesurées. Sauf remarquablement sur la précocité en 2020 où la version issue de PLE est plus tardive que les autres.

Les principales différences entre PLE et les autres fermes sont l'apport en compost qui est plus fort chez PLE et le climat. En effet, PLE est situé au Nord de la Loire, où les températures sont moins élevées (de l'ordre de 1 à 2 degrés) que les fermes au Sud de la Loire. Il y a donc une adaptation de la population *Poromb* au contexte "Nord Loire": elle est plus tardive.

Des observations similaires ont été observées en 2015 par le groupe avec le Rouge d'Astarac qui avait un comportement différent entre les fermes situées au Nord de la Loire et les fermes situées au Sud de la Loire.

Cette évolution de la précocité peut être liée au climat, aux pratiques culturales (irrigation, amendement, densité de semis ...) ou aux méthodes de sélection.

Ces résultats permettent de recommander de diffuser les semences par zone géographique : Nord Loire-Atlantique et Sud Loire-Atlantique, sans risque de perdre le travail d'adaptation réalisé sur la ferme d'origine. Cela met en avant la force des échanges et du réseau et la nécessaire organisation collective de la gestion des semences !

Document réalisé dans le cadre du projet COVALIENGE

P. Rivière, D. Cribier, GAEC Saint Hubert, P. Lebosse, GAEC Malabrit, F. Couillaud (2021). Analyse de l'adaptation de *Poromb* dans 4 fermes de la FD CIVAM 44. Projet Casdar COVALIENGE. 13 pages

Contact mail auteurs : initiatives@fdcivilam44.org

<http://itab.asso.fr/programmes/re-covalience.php>