

EXPÉRIMENTATION

Comment sont évaluées les variétés ?

Le progrès génétique est un levier essentiel pour accroître la compétitivité de la filière betteravière. L'évaluation des variétés permet de comparer leur productivité et leur adaptation à différents contextes agro-climatiques.

Les expérimentations variétales visent à mesurer les caractéristiques importantes des variétés grâce à des essais de rendement, de tolérance aux maladies transmises par le sol, de tolérance aux maladies du feuillage ou de résistance à la montée à graines.

Un réseau pluri-annuel et multi-local

Le choix des sites d'expérimentation est la base d'un réseau d'évaluation pertinent. Pour comparer correctement les variétés, il est nécessaire de les évaluer dans des conditions variées, les plus représentatives possibles de la

diversité des situations agricoles. Une bonne caractérisation variétale nécessite donc plusieurs années et différents lieux d'expérimentation. Le résultat d'un essai unique n'est que le reflet du comportement des variétés pour un itinéraire technique donné et des conditions climatiques locales. Pour ces raisons, il n'est jamais pertinent de se référer à un seul essai, même proche de son exploitation, pour choisir ses variétés. Selon les conditions agro-climatiques, même au sein d'une même parcelle, le classement des variétés peut être très différent.

Le choix des lieux d'essais se complexifie au fur et à mesure que les caractéristiques recherchées chez les variétés évoluent et en particulier pour les tester dans des conditions de forte pression vis-à-vis de bioagresseurs (rhizomanie, nématodes, rhizoctone brun, cercosporiose...). Un travail méthodologique a été mené par l'ITB et les Services Agronomiques des Sucreries (SAS) pour mettre en commun leurs réseaux d'essais et apporter de la complémentarité dans le choix des lieux à expérimenter, ainsi que dans l'analyse et la valorisation des résultats.

« Il n'est jamais pertinent de se référer à un seul essai, même proche de son exploitation, pour choisir ses variétés »

PLATEFORME D'EXPÉRIMENTATION

Dans le contexte d'allongement des durées de campagne, les variétés tolérantes à la rhizomanie sont comparées pour deux dates d'arrachage :

- Une date d'arrachage normale (octobre) : placettes rouges
- Une date d'arrachage tardive (fin novembre) : placettes oranges.

Il en est de même pour les variétés tolérantes aux nématodes et rhizoctone brun expérimentées dans cette parcelle en terrain sans nématodes (placettes en vert pour la date de récolte normale, vert clair pour la date tardive).

Des modules sont également mis en place pour contrôler l'adéquation de la fertilisation azotée de l'essai (en bleu) et des traitements fongicides (en gris). Pour le suivi des maladies foliaires, une variété témoin est désignée pour déclencher les traitements selon les seuils IPM pour la cercosporiose, l'oïdium, la rouille et la ramulariose. Les variétés témoins sont volontairement choisies assez tolérantes pour impacter les variétés les plus sensibles. Pour le contrôle de la fertilisation azotée, quatre niveaux de fertilisation appliqués sur une variété témoin (pas d'apport, Dose conseillée DC, DC-40 et DC+40 kg/ha) permettent de juger du statut azoté de la parcelle et du bon ajustement de la dose conseillée.

RÉCEPTION DES ESSAIS

1



L'ITB dispose d'un centre de réception et d'analyse des essais situé au pôle du Griffon dans l'Aisne. Chaque parcelle expérimentale y est traitée: pesée du poids brut, déterrage, pesée après déterrage, lavage, pesée après lavage, râpage pour l'analyse de la richesse et de la qualité technologique d'expérimentation (Saint-Memmie, 2018).

2



3



1 Récolte des expérimentations. Chaque micro-parcelle est ensachée et étiquetée par un code barre. Le contenu de chaque sac est ensuite analysé au centre de réception de l'ITB.

2 Chaîne de lavage et pesée des échantillons

3 Analyse de la richesse et de la qualité technologique. Un spectromètre NIRS est en cours de calibration pour évaluer la possibilité de remplacer à terme les mesures saccharimétriques classiques par polarimétrie.



Vue aérienne d'une plateforme d'expérimentation (Saint-Memmie, 2018). Chaque petit rectangle individualisé sur la photo correspond à une parcelle élémentaire de 3 rangs x 7 m.



l'écart éventuel par rapport aux variétés rhizomanie classiques. Des observations sont réalisées tout au long de la culture pour mesurer la vitesse de levée, la population finale, la présence de bio-agresseurs, le rendement racine, la richesse et la qualité technologique. En 2018, 17 essais ont été implantés par l'ITB pour évaluer les variétés rhizomanie et 7 pour évaluer les variétés rhizomanie-nématodes et rhizomanie-rhizoctone brun (*carte 1*). Ils sont regroupés avec les essais implantés par les SAS pour constituer la liste interprofessionnelle.

printemps. En 2018, 10 essais ont été implantés par l'ITB pour évaluer les variétés rhizomanie-nématodes, dont 1 en présence de FPR, 2 pour les variétés rhizomanie en terrain FPR et 1 essai inoculé pour les variétés rhizoctone brun (*carte 2*). Ils sont également regroupés avec ceux des SAS pour constituer la liste interprofessionnelle.

Variétés adaptées aux terrains infestés par des maladies transmises par le sol

L'évaluation des résistances génétiques aux bio-agresseurs ainsi que la gestion durable des résistances introduites dans le matériel génétique sont des volets très importants de l'évaluation variétale. Pour mesurer les sensibilités génétiques en présence de nématodes, de rhizomanie forte (FPR), ou de rhizoctone brun, les expérimentations sont mises en place dans des parcelles infestées. Y sont réalisées les mêmes suivis que dans les essais sans risque sanitaire dominant. Une quantification de la pression nématodes permet également de connaître le niveau d'infestation. Pour le rhizoctone brun, les variétés sont testées dans des essais inoculés au

Variétés tolérantes aux maladies foliaires

Les tolérances aux maladies foliaires sont évaluées grâce à des essais spécifiques sans traitements fongicides. Des notations de gravité sont réalisées à six dates réparties de juin à septembre pour les différentes maladies (cercosporiose, oïdium, rouille, ramulariose). Le suivi de la dynamique de développement de chaque maladie permet ensuite de calculer un indice de sensibilité qui reflète à la fois la gravité de l'attaque et sa progression dans le temps. Neuf essais ont été implantés en 2018 dans différentes zones géographiques pour évaluer au mieux les tolérances aux quatre maladies (*carte 3*). Les différents niveaux de gravité selon les sites sont représentatifs de la diversité des situations qui peuvent être rencontrées (*Figure 1*). Au sein d'un même essai, les trajectoires de gravité sont très différentes d'une variété à l'autre, ce qui démontre l'importance de prendre en compte la sensibilité variétale dans le raisonnement de la stratégie de protection de la culture (*figure 2*).

Variétés adaptées à des parcelles sans risque sanitaire dominant

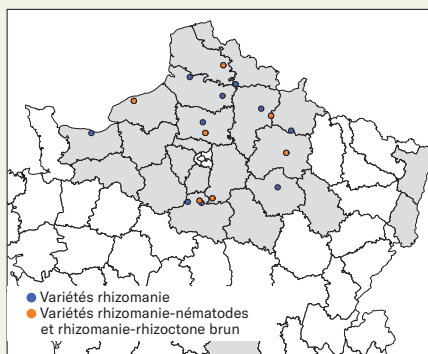
Depuis 2008, 100 % des variétés cultivées en France sont tolérantes à la rhizomanie. Les variétés rhizomanie, rhizomanie-nématodes et rhizomanie-rhizoctone brun sont évaluées dans un réseau d'essais pour leur productivité et leur qualité technologique. L'intérêt d'étudier les variétés nématodes en terrain sain est d'évaluer leur différence de rendement par rapport à des situations en terrain infesté ainsi que

CHIFFRE CLÉ

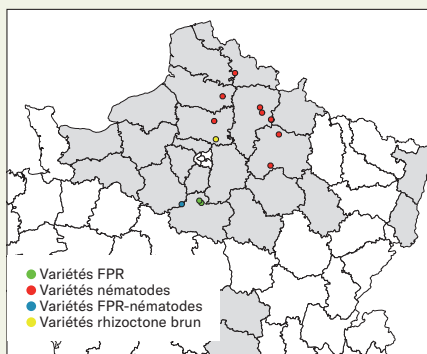
42

C'est le nombre d'essais variétés implantés par l'ITB en 2018

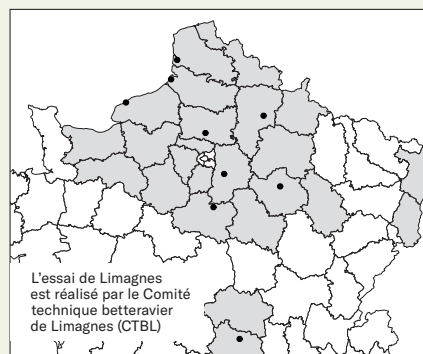
Expérimentations en parcelles sans risque sanitaire dominant. (*carte 1*)



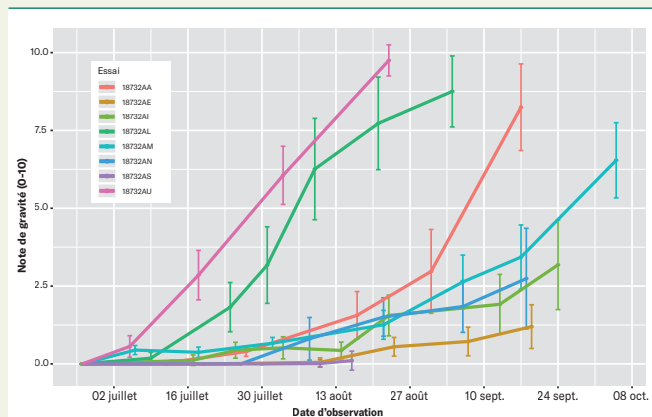
Expérimentations en terrains infestés par des maladies transmises par le sol. (*carte 2*)



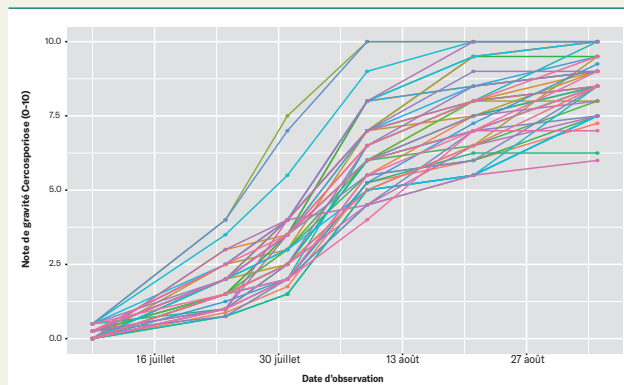
Expérimentations en présence de maladies foliaires et sensibilité aux montées. (*carte 3*)



Evolution des gravités moyennes liées à la cercosporiose dans les 8 essais 2018. (*figure 1*)



Evolution au cours du temps de la gravité de cercosporiose pour les différentes variétés testées (essai Loiret, 2018). (*figure 2*)



SENSIBILITÉ À LA MONTÉE À GRAINE

Pour évaluer la sensibilité des variétés à la montée à graines, l'ITB implante des essais en situation de semis précoce (début mars) et en conditions vernalisantes favorables (bordure maritime : Somme, Nord, Normandie). Les montées à graine liées à la vernalisation ont la particularité d'apparaître tout au long du cycle de culture. Des essais réalisés en situation de dates de semis normales permettent également d'évaluer le niveau de pollution pollinique des lots de semences. Généralement, seules les betteraves annuelles (donc sauvages) montent à graine et peuvent avoir contaminé les lots lors de la production des semences. Elles sont repérables sur la courbe d'évolution du nombre de montées à graine qui se caractérise par un pic en cours de culture (montée à graines simultanée de toutes les pollutions). Quatre contrôles de montées sont effectués dans chaque essai à partir de début juillet. Aucune montée n'a été observée en 2018.

Sensibilité à la sécheresse

L'année 2018 a été fortement marquée par la sécheresse. La *figure 3* représente des essais de comparaison de variétés rhizomanie mis en place en 2018 et la diversité de l'état hydrique des parcelles d'expérimentation selon la présence ou non d'irrigation. Les variétés ont donc été soumises à des pressions de stress hydriques très différentes et parfois importantes.



Les taux de couverture foliaire de chaque micro-parcelle sont évalués à partir d'images acquises par drone.

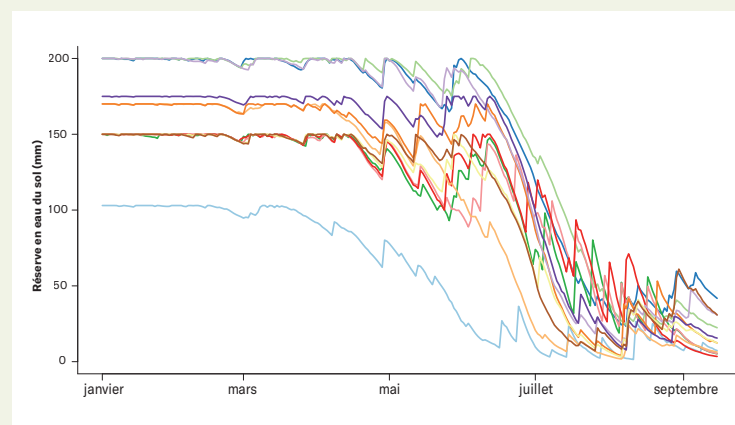
L'impact du stress hydrique a été mesuré à partir d'images de drones permettant un suivi du taux de couverture. La *figure 4* illustre les résultats obtenus sur une expérimentation.

Le stress hydrique qui a sévi à partir de fin juillet a entraîné la sénescence de nombreuses feuilles. Des niveaux de flétrissement très variables sont observés selon les variétés. La *figure 6* montre 3 placettes de 3 rangs correspondant à des variétés qui présentent des niveaux de flétrissement très différents.

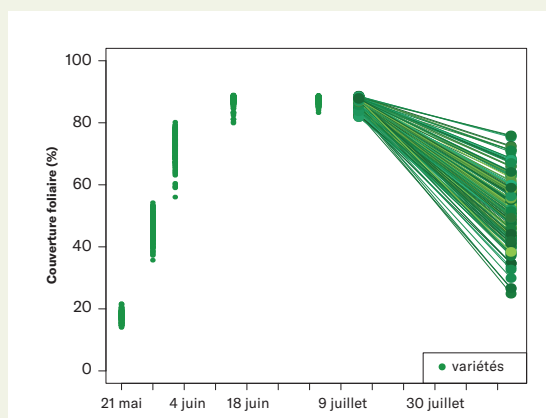
Un progrès génétique continu

L'évaluation des variétés est d'abord réalisée au niveau du CTPS (Comité Technique Permanent de la Sélection) qui les inscrit au catalogue français après deux années d'épreuves selon un règlement technique précis. Une étude sur les variétés inscrites chaque année montre que le progrès génétique est continu en betterave (*figure 5*).

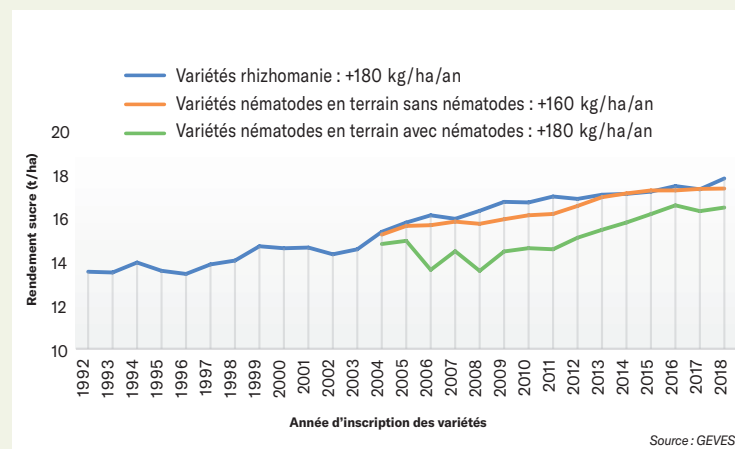
Bilans hydriques évalués par Irribet sur les différents sites d'expérimentation des variétés rhizomanie. (figure 3)



Evolution des taux de couverture mesuré par drone dans un essai de comparaison de variétés (Charmont 2018). Chaque point correspond à une variété. (figure 4)



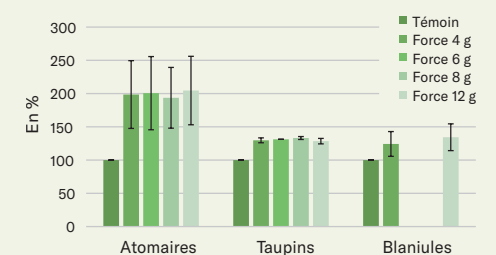
Evaluation du progrès génétique en betterave après traitement statistique permettant de retirer les effets aléatoires liés à l'année et aux lieux d'expérimentation. (figure 5)



TRAITEMENT DE SEMENCES INSECTICIDES POUR LES SEMIS 2019

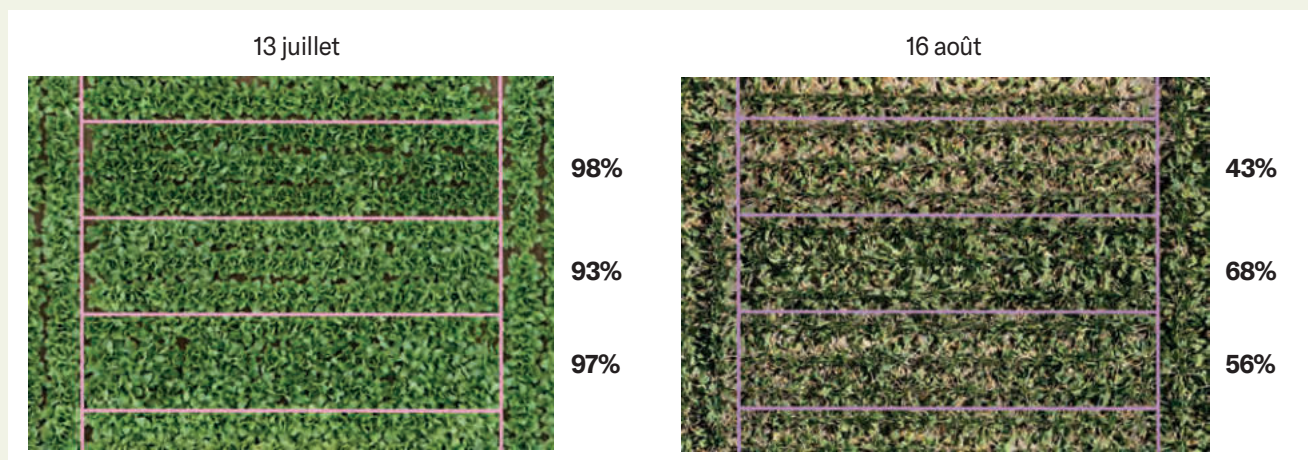
Depuis le 1^{er} septembre 2018, les néonicotinoïdes sont interdits en France. Le seul insecticide présent dans l'enrobage des semences de 2019 est la téfluthrine, un produit de la famille des pyréthrinoides. Les acteurs de la filière (planteurs, fabricants de sucre et ITB) recommandent une dose de 8 g/unité de téfluthrine. Cet enrobage permet de contrôler les attaques de blaniules, taupins et atomaires, comme le montre le graphique ci-dessous. De plus, il est possible, dans les situations les plus à risque, d'appliquer un microgranulé (Force 1.5G), homologué sur betteraves depuis février 2018. L'efficacité restera moyenne sur tipules.

Population à la levée (en % du témoin sans insecticide)



Synthèse d'essais historiques réalisés de 1988 à 1991. Regroupement de 4 essais pour les atomaires, 2 essais pour les taupins et 2 essais pour les blaniules. Il n'existe pas de références sur tipules.

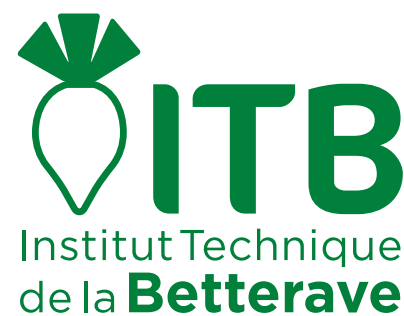
Couverture foliaire avant et pendant le stress hydrique pour 3 variétés de sensibilités différentes. (figure 6)



CE QU'IL FAUT RETENIR

- Une bonne évaluation des variétés nécessite de les expérimenter dans diverses situations agronomiques, sanitaires et climatiques.
- Le prochain numéro présentera les résultats de ces essais.
- Les deux facteurs limitants qui impacteront le plus les résultats d'essais en 2018 sont la cercosporiose et le stress hydrique.

Comités techniques régionaux • 2018 /2019



● Enseignements
de la campagne

● Recherches
en cours

● Préconisations
pour 2019

■ Maladies
foliaires

■ Alternatives aux
néonicotinoïdes

■ Gestion des
adventices

■ Choix
variétal

Prenez dates



Les experts de l'ITB à votre rencontre, les **matinées** du :

- 13 décembre 2018, Ennezat* (63)
- 17 décembre 2018, Chauny (02)
- 19 décembre 2018, Pithiviers-le-Vieil (45)
- 8 janvier 2019, Salouël (80)
- 9 janvier 2019, Vimy (62)
- 11 janvier 2019, Estrées-St-Denis (60)
- 15 janvier 2019, Crisenoy (77)
- 16 janvier 2019, Cagny (14)
- 17 janvier 2019, Sommesous (51)

Institut Technique de la Betterave

45 rue de Naples - 75008 PARIS

itbfr.org -   @ITBetterave

* partenariat avec le CTBL

Crédit photo : ITB