

CONDUITE DE CULTURE

UNE DIVERSITÉ CROISSANTE de contextes de production

Ces dernières années, les progrès génétiques ont permis d'élargir la gamme de précocité vers des variétés précoces et très précoces.

Une gamme de précocité plus large et des évolutions dans l'ensemble de l'itinéraire technique offrent la possibilité de cultiver du soja dans des zones et des systèmes de culture très variés.

En France, les rendements du soja sont assez réguliers. Ils sont très liés à son alimentation en eau durant la période estivale. Bien que limitée à 0,2 q/ha/an, la progression des rendements moyens est réelle (figure 1).

Une culture globalement simple à cultiver

Le soja n'a pas besoin de matériel spécifique pour les opérations de semis (semoir à céréales ou semoir monograine) et de récolte. Avec deux traitements herbicides en moyenne (un en post-semis/prélevée et l'autre en post-levée) et très peu d'interventions contre les ravageurs ou les maladies, cette culture nécessite peu d'interventions au champ pour sa protection. Par ailleurs, le soja ne requiert pas de fertilisation azotée.

L'originalité de son itinéraire technique tient également à la nécessité d'inoculer cette légumineuse

asiatique avec la bactérie *Bradyrhizobium japonicum* pour qu'elle fixe l'azote de l'air. En France, cette inoculation est réalisée par l'agriculteur directement sur graines ou à l'aide de microgranulés, appliqués via le microgranulateur du semoir monograine. Elle est globalement bien maîtrisée aujourd'hui. Les principales voies d'amélioration consisteraient à évaluer de nouvelles souches de *B. japonicum* (seule la souche G49 est aujourd'hui autorisée en France) et de nouveaux process, tels que la pré-inoculation. Avec cette dernière technique, développée notamment dans les Amériques, en Ukraine, en Russie et en Autriche, l'agriculteur sème des semences pré-inoculées à l'usine de semences. L'opération de semis est ainsi simplifiée.

Rester vigilant sur le désherbage

Étant peu couvrant, le soja est une culture sensible à l'enherbement. En agriculture conventionnelle, l'homologation récente de produits herbicides à

En savoir plus

Pour plus d'informations sur la conduite du soja en agriculture biologique et en conventionnel, les guides de culture 2014 sont disponibles gratuitement sur www.cetiom.fr dans la rubrique Publications.

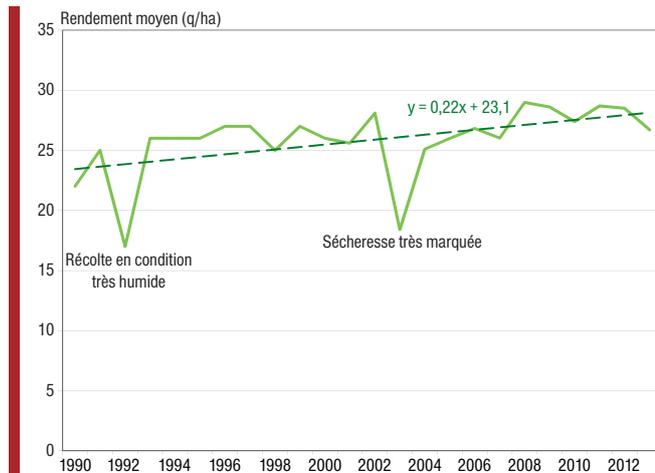
RENDEMENT : 3 q/ha de gagnés en 15 ans

Figure 1 : Évolution des rendements du soja de 1992 à 2013 en France (source : Agreste).

base d'imazamox (Pulsar 40, Corum) a permis d'améliorer nettement la réussite du désherbage. En agriculture biologique, la bonne sélectivité des divers outils disponibles (herse étrille, houe rotative et bineuse) permet d'obtenir un désherbage satisfaisant. Mais il faut souvent combiner deux types d'outils dans l'itinéraire de désherbage (passage de herse étrille puis binage par exemple) et multiplier les interventions (entre 4 et 5 passages au total le plus souvent).



« Un jour de gagné au semis, c'est quatre jours de gagnés à la récolte en double culture ! »

La double culture : une opportunité pour la moitié Sud

Au sud d'une ligne Bordeaux – Chalon-sur-Saône, la gamme de variétés précoces permet de cultiver le soja en double culture après une culture d'hiver récoltée tôt comme l'orge. Cette stratégie, marginale en France mais courante en Italie du nord, est mise en œuvre depuis plusieurs années par certains agriculteurs avec des résultats économiques intéressants. Après une récolte précoce de l'orge, l'implantation rapide du soja, en non labour ou semis direct, est indispensable : un jour de gagné au semis, c'est quatre jours de gagnés à la récolte ! Celle-ci doit avoir lieu avant la mi-octobre. Une première irrigation sécurise la levée qui est très rapide en début d'été. Avec une dose moyenne totale d'irrigation de l'ordre de 180 mm, dans une situation du sud-ouest de la France à contrainte hydrique estivale forte, le soja en double culture permet d'obtenir des rendements de 23 à 25 q/ha avec une possible valorisation en alimentation humaine compte tenu des teneurs en protéines potentiellement élevées.

De nouvelles zones géographiques à conquérir

La culture peut se conduire soit en irrigué, soit en sec dans des situations où l'alimentation en eau estivale n'est pas trop restrictive. Elle peut également s'envisager dans des milieux comme les marais ou les zones inondables, où il est difficile d'implanter

SOJA : une aire de culture qui s'agrandit

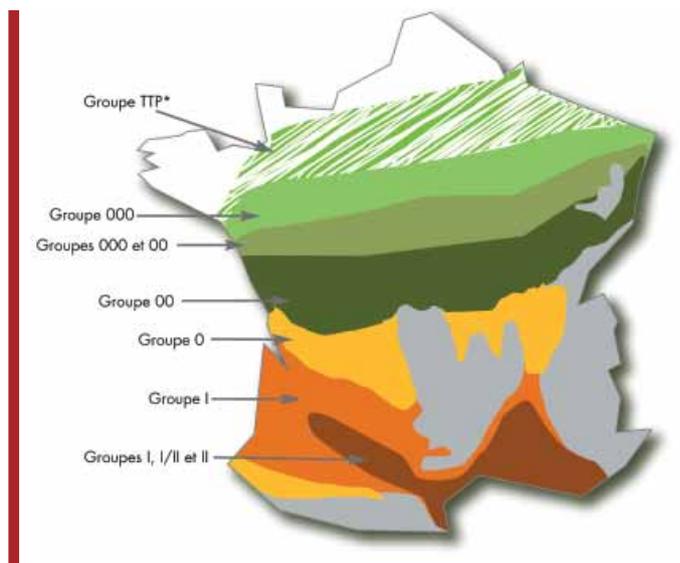


Figure 2: précocité variétale à privilégier pour un semis de fin avril à début mai (source: CETIOM). Le positionnement de la culture de soja dans la zone hachurée doit encore être précisé (essais en cours).



4 à 5

q/ha en moins si les gousses basses ne sont pas récoltées.

une culture d'hiver. Laissant peu de résidus à la récolte, l'implantation de la culture suivant le soja est aisée, y compris en non labour.

Le sud-ouest et l'est de la France sont les deux bassins traditionnels de production du soja. Mais l'inscription récente de variétés précoces (groupe 00, 000, voire « Très Très Précoces ») permet d'envisager la culture sur une partie plus étendue du territoire français (figure 2). Ces profils variétaux performants tant en productivité qu'en teneur en protéines permettent également de répondre aux débouchés de l'alimentation humaine, qui recherchent des teneurs en protéines élevées (figure 3).

Semer plus tôt pour être moins exposé au déficit hydrique estival

Les travaux d'agrophysiologie, engagés récemment en partenariat entre le CETIOM et l'INRA, consistent à étudier la faisabilité du semis précoce (dès mi-mars). Le soja étant sensible à la durée du jour pour l'induction de sa floraison, cette réponse à la date de semis précoce dépend, en particulier, de la variété et des conditions de développement en début de cycle. À ce jour, le semis sur un sol réchauffé (> 10 °C) dès la mi-avril reste de mise. Mais la mise au point de critères pour sélectionner des variétés répondant bien aux semis précoces pourrait améliorer le rendement tout en limitant les apports d'eau d'irrigation.

VARIÉTÉS : des taux de protéines élevés quel que soit la précocité

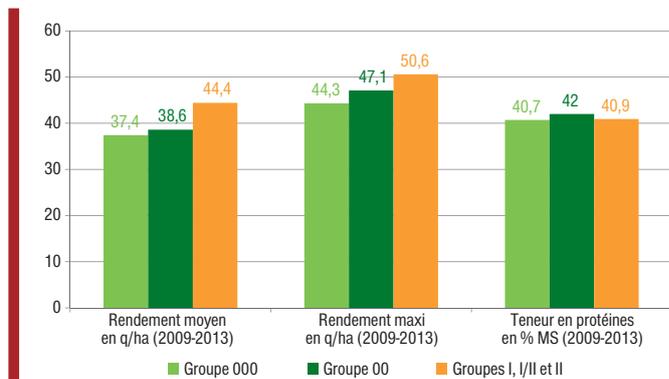


Figure 3: Rendements et teneur en protéines comparés des différents groupes de précocité de soja cultivés en France (source: essais CETIOM-GEVES, F Salvi).

Une culture plutôt bien adaptée à la simplification du travail du sol

Avec 42 % de la sole, le non labour occupe une place significative en soja. Cette culture est bien adaptée aux techniques très simplifiées d'implantation, notamment à travers sa « plasticité » vis-à-vis de la densité et de sa moindre sensibilité aux limaces par rapport à d'autres cultures d'été comme le tournesol. Il faut bien cependant satisfaire certaines conditions pour réussir un soja en non labour: sol bien structuré sur l'horizon 0-30 cm, nivelé, avec de la terre fine autour de la graine au semis.

Récolter le maximum de gousses basses

Le soja est une plante dont les premières gousses sont basses, entre 7 et 15 cm dans la plupart des



Importée des États-Unis, la coupe flexible de la CUMA de l'Escut était, il y a deux ans, le seul exemplaire en France. Elle est à présent disponible sur le marché français.

soja dans le Gers et président de la Cuma de l'Escut, est édifiante. Il avait constaté les pertes élevées à la récolte du soja liées à la non récolte des gousses basses, en particulier en soja sec. Avec la coupe flexible récemment acquise par la Cuma, il peut désormais ramasser jusqu'à cinq centimètres du sol, et ce, quel que soit le relief de la parcelle. M. Pavan estime les gains à la récolte de 2 à 3 q/ha en soja irrigué et 5 à 6 q/ha en soja sec où les gousses sont plus basses qu'en irrigué.

Vincent Lecomte - lecomte@cetiom.fr

Pierre Jouffret - jouffret@cetiom.fr

Elie Parachini - parachini@cetiom.fr

CETIOM

↑ Deux entreprises françaises en pointe pour la sélection du soja

L'activité de sélection du soja en France est depuis plusieurs années menée essentiellement par RAGT et EURALIS Semences. Ces entreprises ont uni une partie de leurs moyens au sein du GIE des sélectionneurs de soja auquel le CETIOM et l'ONIDOL ont toujours apporté un appui. Les travaux portent notamment sur l'optimisation de l'efficacité des croisements, le maintien de collections, la recherche de marqueurs et l'intérêt des semis très précoces.

Ces sélectionneurs sont ainsi à l'origine de variétés adaptées au double marché de l'alimentation humaine et animale par les progrès obtenus sur la productivité et la teneur en protéines. Parallèlement, un caractère comme la tolérance à la verse a été grandement amélioré.

situations. Ne pas récolter ces gousses basses peut occasionner des pertes élevées, de l'ordre de 4 à 5 q/ha selon des premières mesures !

Le premier levier pour réduire ces pertes consiste à augmenter la hauteur des premières gousses par une conduite de culture adaptée, notamment par le choix d'une variété intéressante sur ce critère d'après la classification proposée par le CETIOM. Par ailleurs, une conduite irriguée et une densité de levée importante sont plus favorables aux gousses hautes.

Le second levier consiste à récolter le maximum de gousses en abaissant la barre de coupe de la moissonneuse-batteuse. Pour ce faire, il s'agit en premier lieu de semer sur un sol bien nivelé. Le roulage après semis peut y contribuer. Autre levier efficace : utiliser une barre de coupe flexible, déjà très répandue aux États-Unis. À ce titre, l'expérience de Stéphane Pavan, agriculteur producteur de