

Le soja (Glycine max)

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 01.02.Q54

septembre 2023

Mots clés : soja - légumineuses - diversification - protéine - environnement

Le soja est une plante de la famille des fabacées (légumineuses), originaire d'Asie, qui produit des graines très riches en protéine. Cette plante a été repérée par des missionnaires installés en Chine et en Corée, qui l'ont ramenée en Europe durant la seconde moitié du XVIII^e siècle.

Elle a longtemps été une curiosité des jardins botaniques, jusqu'à ce que quelques agronomes de sociétés savantes locales s'y intéressent durant la seconde moitié du XIX^e siècle et soulignent son intérêt pour produire des graines ou du foin.

L'historique du développement du soja

Parmi les pionniers du soja en France, on peut citer Léon Rouest qui a commencé son travail sur cette plante en Algérie, puis à son retour en France au début du XX^e siècle comme responsable d'une ferme expérimentale à Villardonnell (Aude). La collection de Rouest demeure une composante importante des variétés et matériels génétiques regroupés et caractérisés par la station d'amélioration des plantes de Clermont-Ferrand, entre 1937 et 1945¹.

À l'étranger, la culture du soja s'est développée aux États-Unis à partir des années 1920, puis plus récemment au Brésil et en Argentine ; ces trois pays sont aujourd'hui les principaux producteurs mondiaux, et représentent ensemble 80 % de la production mondiale, cultivée sur environ 90 millions d'hectares.

La Chine et l'Inde ne sont que les 4^e et 5^e producteurs mondiaux, pour une surface d'environ 20 millions d'hectares.

Les surfaces en Europe et France

En Europe

Le principal pays producteur de soja dans l'Union européenne est l'Italie, avec plus de 300 000 hectares. La France et la Roumanie suivent. L'Autriche et la Croatie ont également des productions significatives.

On notera, sur la période récente, la très forte progression des surfaces de soja en Russie : de 570 000 hectares en 2013 à 1 940 000 hectares en 2022.

En France (Figure 1).

Au-delà de quelques travaux pionniers, la culture du soja en France a réellement commencé à large échelle à partir de la fin des années 1970, dans le cadre du *1^{er} plan protéine*, et avec le soutien de la politique agricole commune. Un maximum de surface a été atteint en 1989 avec 134 000 hectares. Les réformes successives de la PAC ont

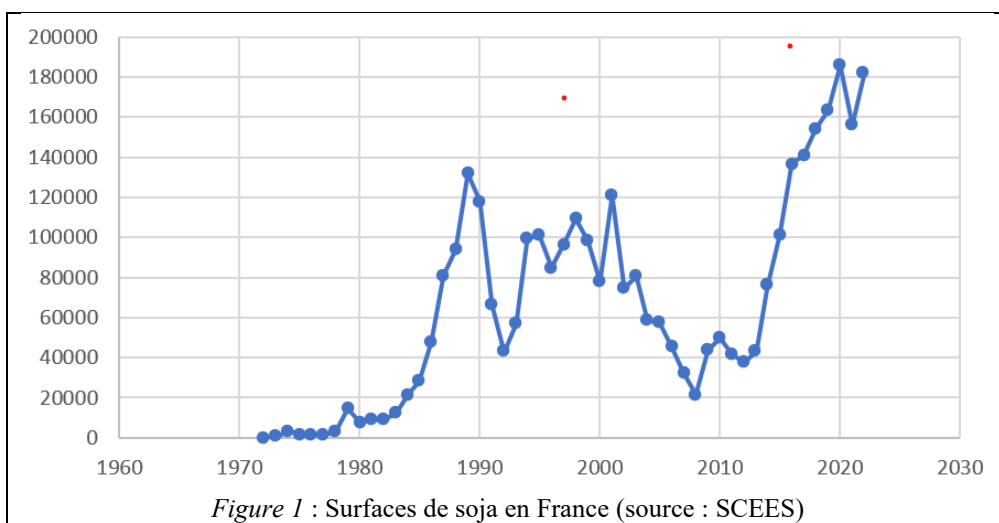
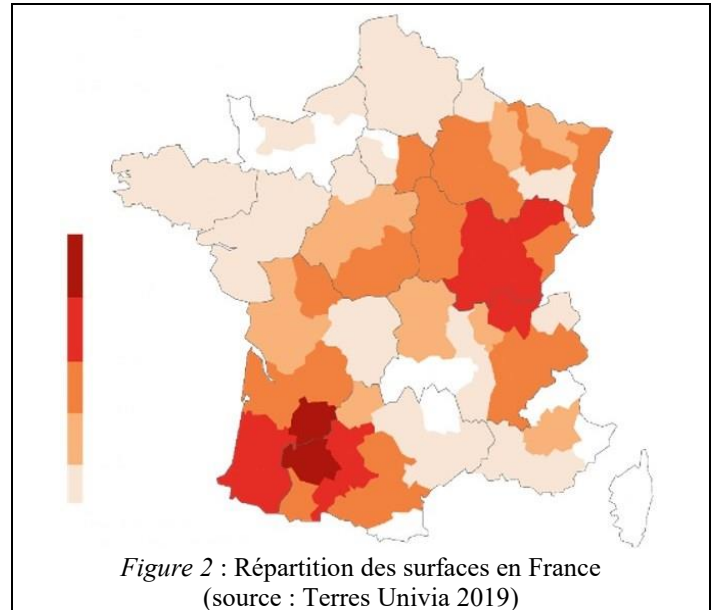


Figure 1 : Surfaces de soja en France (source : SCEES)

¹ C. Schad et al 1945, 1947

ensuite réduit ces surfaces entre 80 000 et 100 000 hectares dans les années 1990, jusqu'à un point bas de 28 000 hectares en 2008. Depuis, les surfaces repartent à la hausse pour atteindre 182 000 hectares en 2022.

Les surfaces de soja se situent principalement dans le Sud-Ouest et dans les vallées de l'Est de la France. Actuellement les surfaces progressent vers le Nord, le Bassin parisien et la région Centre en particulier (Figure 2).



Matériel végétal, cycle et développement

Le soja est, à l'origine, une plante de régions chaudes et de jours courts. Son développement est sensible à la photopériode. Le choix d'une variété adaptée à la latitude considérée est donc un point important.

À l'échelle internationale, on classe les génotypes en groupes allant de VII-VIII (pour les génotypes adaptés aux zones équatoriales) à 000 ou même parfois 0000 pour les zones septentrionales à jours longs.

En France, on utilise des groupes de précocité allant du groupe II dans le Sud du Pays (cycle assez court), jusqu'à des groupes 00 ou 000 (cycle très court) dans les zones les plus septentrionales.

Le soja, en culture principale, se sème à partir d'avril jusqu'à fin mai, et se récolte de mi-septembre à mi-octobre. La culture en dérobé² est possible avec des semis fin juin-début juillet, sous réserve d'utiliser des variétés précoces et de disposer de l'irrigation.

Les types de croissance des variétés disponibles sous nos latitudes sont principalement de type semi-déterminé ou indéterminé. Ces derniers permettent la poursuite de l'apparition de nouveaux nœuds fructifères après la floraison des premiers étages. Les types déterminés sont surtout utilisés sous latitudes basses, tropicales ou équatoriales.

Itinéraires techniques et impact environnemental

Le soja est une plante relativement facile à cultiver, nécessitant peu d'intrants. Les principaux produits phytosanitaires utilisés sont des herbicides. L'espèce est peu exposée aux ravageurs et aux maladies. L'IFT (indice de fréquence de traitement) moyen en France est de l'ordre de 1,8, soit l'un des plus bas parmi les plantes cultivées. Par ailleurs, l'espèce se prête également bien au désherbage mécanique. En 2023, près de 30 % de la surface française de soja sont ainsi conduits en agriculture biologique.

Comme légumineuse, le soja a la capacité à la fois d'assimiler l'azote minéral du sol disponible, mais surtout de fixer l'azote de l'air par le biais d'une symbiose avec une bactérie du genre *Bradyrhizobium*. Si elle fonctionne bien, cette symbiose peut assurer jusqu'à 80 % de la fourniture d'azote à la plante, rendant inutile toute fertilisation azotée. Cependant, la bactérie symbiotique n'est pas endémique des sols européens et doit être apportée au moins lors d'une première culture par inoculation.

L'alimentation en eau du soja est un point capital, car en dépendent à la fois la photosynthèse et le fonctionnement de l'appareil fixateur d'azote. Environ les 2/3 des surfaces de soja sont irriguées. Dans le Sud, ce sont 80 % à 90 % qui le sont ; en zones plus septentrionales, cela varie de 25 % à 35 % des parcelles selon les années et en fonction des profondeurs de sol. Les quantités moyennes d'eau apportées – du début de l'été à début septembre – varient également beaucoup d'une situation à l'autre selon les années et les types de sol, le plus souvent entre 100 à 200 millimètres par été. Les écarts de rendement en grain et en protéine dépendent

² Deuxième culture semée le plus souvent en début d'été, après une culture d'hiver à récolte précoce.

fortement de cette alimentation hydrique. L'écart moyen entre irrigué et non irrigué est de l'ordre de 8 quintaux par hectare.

La sécheresse est le principal facteur limitant du rendement identifié par les agriculteurs.

La *Figure 3* illustre, au long du cycle de développement, les principaux points d'attention dans la conduite et la protection de la culture.

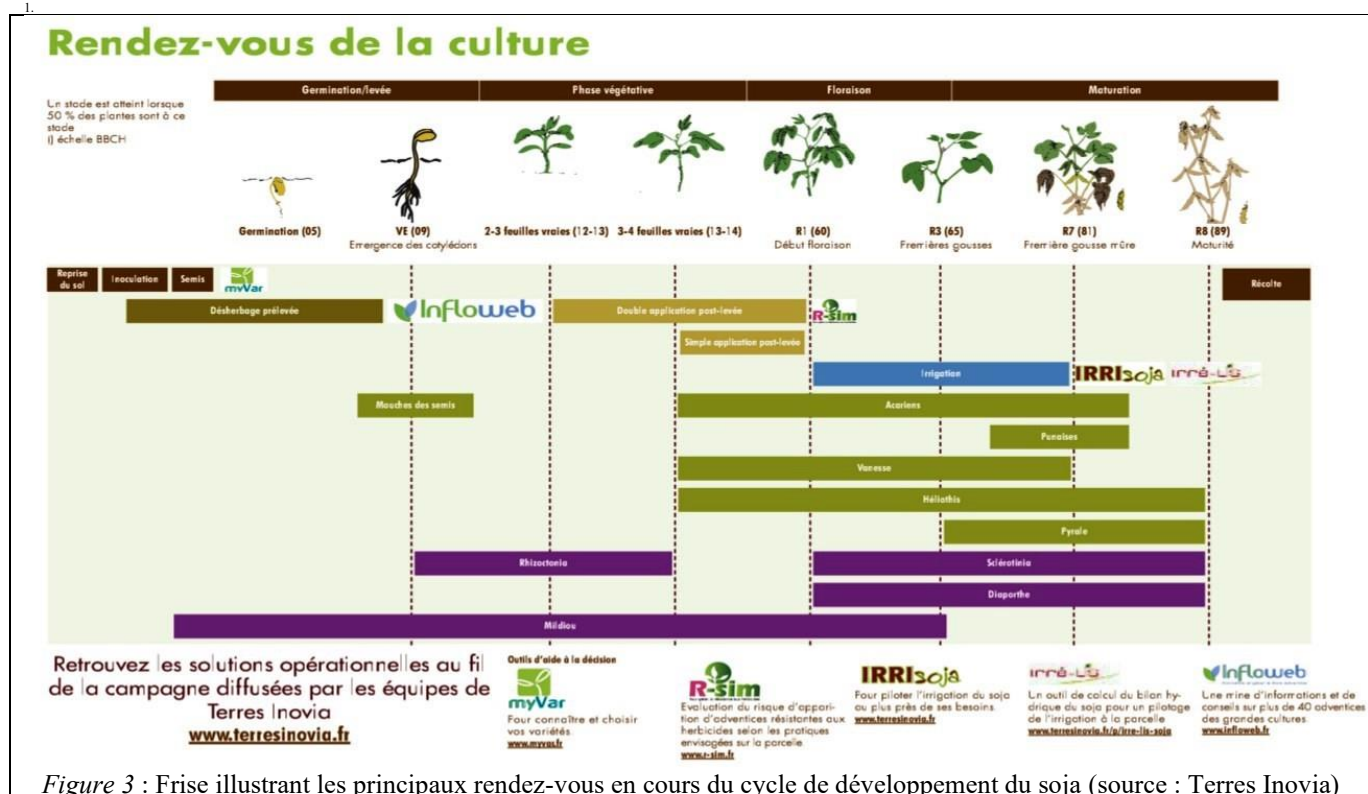
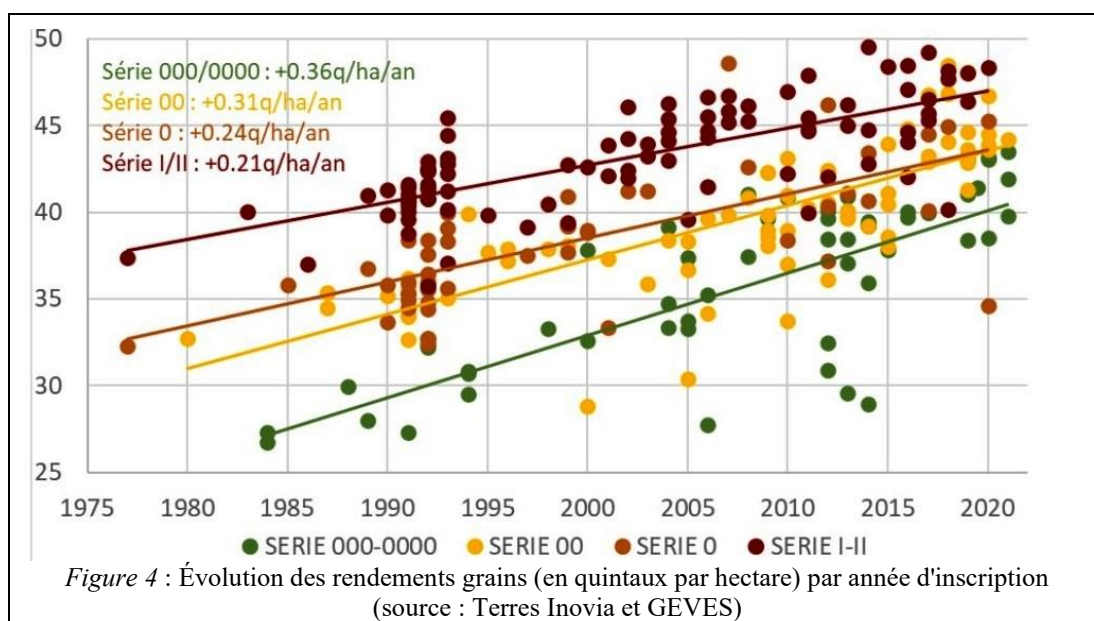


Figure 3 : Frise illustrant les principaux rendez-vous en cours du cycle de développement du soja (source : Terres Inovia)

Rendements et récolte

En France, les rendements moyens sont de l'ordre de 25 à 30 quintaux par hectare, avec de fortes variations selon les situations. Une étude récente *Terres Inovia-GEVES* évalue le progrès génétique sur ce critère de 2 à 3,6 quintaux tous les 10 ans, selon les groupes de précocité.

La *Figure 4* montre le progrès génétique pour les quatre groupes de précocité utilisés en France. Pour une même latitude, les variétés les plus précoces (Séries 00, 000) fleurissent plus tôt et ont un cycle plus court que les variétés plus tardives (Séries 0, I et II), mais elles ont aussi des rendements plus faibles.



Le progrès issu de l'amélioration génétique est également sensible pour la teneur en protéine (40 % à 42 % de matière sèche de la graine) et pour la hauteur de la première gousse ; ce dernier critère – associé à des barres de coupe flexibles sur les moissonneuses – permet de réduire les pertes à la récolte.

En termes de profil en acides gras, le profil du soja est majoritairement linoléique (56 %) avec de l'ordre de 20 % d'acide oléique et 7 % d'acide alpha-linolénique ; le reste est constitué d'acides gras saturés, en particulier stéarique (C18-0).

Des travaux de biotech aux États Unis ont permis de créer des génotypes oléiques.

Débouchés

La production française de soja, d'environ 400 000 tonnes annuelles, couvre 10 % des consommations : la France reste fortement importatrice de soja et de tourteaux de soja, en provenance principalement du Brésil et d'Argentine (environ 4.1 millions de tonnes par an).

La production française est principalement utilisée par l'alimentation animale.

Seulement 10 %, (soit environ 40 000 tonnes) vont en alimentation humaine ; ce débouché tend cependant à se développer sous plusieurs formes : laits de soja, tofu, et plus récemment édamamé (gousses et de grains encore verts, consommés cuits à l'eau ou à la vapeur). Ces pratiques culinaires, qui viennent du Japon et de Chine, suscitent de plus en plus l'intérêt et l'imagination des cuisiniers français.

Les prix des graines de soja suivent les cours des oléagineux. Des niveaux élevés d'environ 700 € par tonne ont été atteints à l'été 2022. Depuis la tendance est à la baisse, au voisinage de 500 € par tonne.

Xavier PINOCHET, membre de l'Académie d'Agriculture de France

Ce qu'il faut retenir :

Le soja est une culture importante pour la souveraineté en protéine dans l'alimentation animale et humaine, et pour la diversification des systèmes de culture.

Les surfaces en France et en Europe progressent régulièrement depuis quelques années. Le soja est facile à cultiver, ne nécessite qu'un minimum d'intrants, et fixe l'azote atmosphérique par le biais d'une symbiose avec une bactérie spécifique.

Cette espèce nécessite une bonne alimentation hydrique. C'est aussi l'une des principales espèces cultivées en bio (près de 30 % de la surface cultivée). Ceci en fait un atout indéniable pour la promotion d'une agriculture durable à faible impact environnemental.

La valorisation principale est l'alimentation animale non OGM. Les débouchés en alimentation humaine se développent progressivement.

Pour en savoir plus :

- TI-GEVES : *Étude sur le progrès génétique en soja dans le cadre des projets CASDAR PRÉCOSOJA et CAP PROTÉINE*, juin 2022.