

Du soja en Belgique : le point sur la culture et les enseignements d'une saison d'essai

Ramillies-Offus, 15/07/2020

Anne-Michelle Faux et Fabienne Rabier, CRA-W

Des désastres environnementaux et sociaux causés par sa culture en Amérique du Sud à la recherche d'autonomie protéique en Europe, le « roi soja »¹ fait, bien malgré lui, très souvent la une des médias. L'espèce présente, il faut le dire, des atouts majeurs. Le CRA-W a testé en 2020 une gamme de variétés de soja en agriculture biologique (AB), dans le cadre d'essais menés conjointement avec son homologue flamand, l'IL VO. L'occasion de faire le point sur cette culture et sur les opportunités et difficultés qu'elle présente.

De l'Est asiatique à la conquête du monde

Le soja, *Glycine max* (L.) Merr., soybean en anglais, aurait été domestiqué dans le Nord-Est de la Chine il y a 6.000 à 9.000 ans (Sedivy et al., 2017). Sa culture s'est étendue à l'extérieur du continent asiatique au 18^e siècle. Elle prit une ampleur commerciale hors d'Asie d'abord aux États-Unis, qui devinrent les premiers producteurs mondiaux de soja après la Seconde Guerre mondiale. Elle se développa ensuite en Amérique du Sud, particulièrement dans les années 1970. Le Brésil est actuellement le premier producteur mondial de soja.

Quelques faits :

- La production mondiale de soja était de 334 millions de tonnes en 2019. Le Brésil, les États-Unis et l'Argentine en assuraient 80 % (respectivement 34, 29 et 17 % ; FAOSTAT, 2021) ;
- L'Europe assurait 3,5 % de la production mondiale en 2019, la majeure partie étant issue de Russie et d'Ukraine (respectivement 37 et 31 % ; FAOSTAT, 2021) ;
- En 2018, 78 % des surfaces de soja dans le monde étaient emblavées de semences

génétiquement modifiées (ISAAA, 2018) ;

- L'Union européenne est le premier importateur mondial de tourteau de soja (18 millions de tonnes en 2020 ; IndexMundi, 2021) ;
- Le soja cultivé en AB représentait 0,4 % des surfaces mondiales en 2017. La Chine, l'Inde et les États-Unis sont les trois premiers producteurs mondiaux de soja bio. À la différence du secteur conventionnel, la majorité des volumes de soja bio est valorisée dans l'alimentation humaine (Agence BIO, 2020).

Classification botanique et description

Le soja est une espèce oléagineuse appartenant à la famille des Fabaceae ou légumineuses. C'est une plante herbacée annuelle, atteignant entre 0,3 et 1 m de hauteur. Les feuilles sont trifoliées, comparables à celles du haricot, et les fleurs, violettes ou blanches, se développent à l'aisselle des feuilles (Figure 1).

La tige émet des rameaux latéraux à partir des bourgeons axillaires de la base, tandis que les bourgeons axillaires supérieurs fourniront des fleurs. Chez le soja, les phases de développement végétatif et génératif se chevauchent partiellement : de nouvelles inflorescences apparaissent tandis que de nouveaux nœuds portant des fleurs trifoliées sont initiés par le méristème apical. Il existe au sein de l'espèce des types déterminés, semi-déterminés (le méristème apical passe finalement en transition florale) et indéterminés (le méristème apical reste végétatif).

La racine pivotante peut s'enfoncer jusqu'à 1,5 m mais le système racinaire descend rarement au-dessous de la semelle de labour. Les racines présentent des nodosités dans lesquelles sont hébergées des bactéries (*Bradyrhizobium japonicum*) capables de fixer l'azote atmosphérique (Hekimian Lethève et al., 2002).

L'autopollinisation est la règle (taux de fécondation croisée de 0,5 à 1 %). Le fruit est une gousse verte, velue, brune à maturité. Les gousses contiennent une à quatre graines presque rondes, généralement jaunes mais qui peuvent aussi être brunes, vertes ou noires avec des colorations brunes à noires au niveau du hile (point d'insertion de la graine dans la gousse).

La graine de soja a une teneur en lipides d'environ 18 % (graine crue, incluant 8 % d'humidité), soit nettement plus faible que celle d'autres espèces oléagineuses

(respectivement 33, 42 et 44 % pour le lin, le colza et le tournesol ; Terres Univia, 2021). Elle est en revanche riche en protéines (environ 35 % dans la graine crue) et contient tous les acides aminés essentiels. Elle est particulièrement riche en lysine, un acide aminé dont les céréales sont déficitaires et que le soja complète parfaitement, mais relativement pauvre en acides aminés soufrés, méthionine et cystine. Produit à partir des graines avec un rendement d'environ 80 % (Terres Univia, 2021), le tourteau de soja est caractérisé par une teneur brute en protéines de 44 à 49 % selon le mode d'extraction d'huile utilisé (mécanique ou avec solvant) et la réincorporation ou non des coques (INRA, 2021). Le tourteau subit un traitement thermique lors de sa fabrication afin d'inactiver les facteurs antinutritionnels (des inhibiteurs de trypsine) qui agissent négativement sur la digestion des protéines et la croissance des animaux (Terres Univia, 2021).



Figure 1. Fleurs, gousses durant la phase de remplissage des grains et à l'approche de la maturité, et graines de soja après séchage (variété Erica).

Exigences écophysologiques du soja

Une température de base, ou zéro de végétation, de 6 °C est généralement considérée pour caractériser le développement du soja (Schori *et al.*, 2003 ; Maury *et al.*, 2015). La **température optimale** pour son développement est d'environ 30 °C (Schoving *et al.*, 2019).

Par ailleurs, le soja est une **plante de jours courts** : le développement de la plante est ralenti lorsque la photopériode (durée du

jour) est supérieure à une valeur critique. La réponse à la photopériode dépend de la variété. Elle a donné lieu à la classification des variétés de soja en groupes de maturité, allant de O000 à X, lesquels sont adaptés à des zones de latitude distinctes. Les groupes les plus précoces (de O000 à I), tels que testés dans cette étude (*Tableau 1*), ont les photopériodes critiques les plus élevées, comprises entre 16,4 et

15,7 heures (Yang *et al.*, 2019).

Enfin, le soja est **sensible au déficit hydrique**. La phase la plus sensible au manque d'eau se situe entre la floraison et la formation des grains, pouvant occasionner des pertes considérables sur le rendement (Schori *et al.*, 2003). Parmi les composantes du rendement, c'est le nombre de gousses par plante qui diminue le plus suite au déficit hydrique (Vidal *et al.* 1981).

Conduite culturale du soja en AB

Adaptée au désherbage mécanique, peu sujette aux maladies et aux attaques de ravageurs, capable de fixer l'azote atmosphérique, la culture du soja présente différents atouts pour une conduite en AB. Les points principaux de l'itinéraire technique d'une culture non irriguée en AB sont présentés ci-dessous.

Sol. La température du sol doit être de plus de 10 °C pour permettre la germination de la graine de soja. Le sol idéal est aéré, se réchauffe rapidement et présente une grande capacité en eau. Une humidité du sol de 50 % est nécessaire pour la germination ; cependant, la culture est sensible à l'engorgement (ILVO, 2021). Le pH optimal du sol se situe entre 6 et 6,5, et les sols salins sont à proscrire (Hekimian Lethève *et al.*, 2002).

Variété. Le critère n°1 pour le choix variétal

est la précocité à la maturité. Dans nos régions, en raison de la saison de croissance relativement courte et froide qui y prévaut, seules les variétés de soja appartenant aux groupes de maturité les plus précoces, O000 et OOO, sont adaptées (Aper *et al.*, 2015). Outre la précocité, les autres critères à prendre en compte sont la productivité, la teneur en protéines (≥ 40 % de MS pour l'alimentation humaine), la résistance à la verse, la hauteur de la première gousse (une insertion plus haute limite les pertes à la récolte), et la résistance au sclérotinia (Terres Inovia, 2020).

Inoculation. L'inoculation des semences est indispensable lors d'une première culture de soja. S'il n'y a jamais eu de soja sur la parcelle, il est conseillé d'utiliser deux fois la dose d'inoculant recommandée (ILVO, 2021).

Cependant, sur une parcelle ayant porté du soja inoculé depuis moins de quatre ans, la réinoculation n'est en général pas nécessaire (Terres Inovia, 2020).

Semis. La date optimale de semis dans nos régions se situe autour du 1^{er} mai, quand le risque de gel est suffisamment faible. Le semoir monograine est préféré au semoir à céréales ; il assure une levée plus régulière et permet, en outre, de biner la culture (Terres Inovia, 2020). Le soja est semé à une profondeur de 3 à 5 cm. Une densité de semis comprise entre 65 et 70 graines/m² est conseillée, avec un interligne entre 15 et 40 cm. À noter qu'une densité élevée permet une couverture du sol plus rapide, et est donc avantageuse vis-à-vis des adventices, mais augmente les risques d'attaque par le sclérotinia et de verse (ILVO, 2021).

LES AVANCÉES DU BIO

Fertilisation. Le soja est une culture moyennement exigeante en potasse et peu exigeante en phosphore. En AB, la fertilisation P-K se gère au niveau de la rotation ; elle est à raisonner à partir d'analyses de sol. L'apport de P et K peut être réalisé à tout moment pendant l'interculture qui précède le soja, en ce inclus pendant la préparation du sol (*Terres Inovia, 2020*).

Contrôle des adventices. Les parcelles à fort risque d'enherbement en flore printanière sont à éviter. Le labour avant soja permet de lutter contre les adventices, mais n'est recommandé que tous les trois à quatre ans sur une parcelle donnée. La pratique de faux-semis est conseillée. Aussi, il est nécessaire d'intervenir entre le semis et la levée pour éliminer très tôt les jeunes adventices, l'objectif étant de créer un décalage de stades entre la culture et les adventices (*Terres Inovia, 2020*).

Maladies et ravageurs. Les variétés peu sensibles à la verse et au sclérotinia sont à privilégier dans les situations à risque :

parcelles ayant déjà subi des attaques, retour d'une culture sensible au sclérotinia (pois, colza, soja, féverole, lupin, lentille, notamment) plus d'un an sur deux. Parmi les autres maladies rencontrées sur le soja, on note le rhizoctone, qui provoque des taches par foyer qui conduisent d'abord à un jaunissement des plantes puis à leur dessèchement, et le mildiou, qui se manifeste par de petites taches jaune clair sur le feuillage (*Terres Inovia, 2020*). Le virus de la mosaïque du soja est particulièrement redouté en cas de production de semences. Il se distingue par des boursouffures du limbe et des feuilles présentant des tons contrastés de vert (*Schori et al., 2003*).

Les attaques de mouches peuvent causer des dégâts avant la levée, leurs larves rongent le contenu des graines et des cotylédons dans le sol. L'impact devient négligeable une fois les cotylédons étalés. Les attaques d'acariens sont accrues durant les années chaudes et sèches. Les acariens se concentrent sur la face inférieure des

feuilles et provoquent un jaunissement de la face supérieure des feuilles pouvant conduire à leur chute (*Terres Inovia, 2020*).

Récolte. La maturité est atteinte lorsque les graines sont libres et « sonnent » dans les gousses : elles sont dures, peu rayables à l'ongle, et atteignent 14 à 16 % d'humidité. La plupart des feuilles sont tombées. Dans le cas d'une maturité tardive, le soja se « tient » assez bien et peut se récolter de manière décalée, tant que l'humidité est de maximum 20 % (*Terres Inovia, 2020*). Dans nos régions, la date de récolte se situe entre mi-septembre et mi-octobre. Le soja se récolte avec une moissonneuse-batteuse traditionnelle. Il est important que le sol soit plat pour que la barre de coupe puisse être basse, à environ 2,5 à 5 cm du sol, pour récolter les gousses des étages inférieurs (*ILVO, 2021*).

Le soja sous la loupe en Belgique

Terre d'élevage intensif, la Flandre est grande consommatrice de soja. À la recherche d'options afin de réduire la dépendance vis-à-vis des importations de soja, l'ILVO (*Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek*) étudie depuis 2013 la possibilité de cultiver le soja en Flandre. Un premier projet (2013-2017) visait à évaluer le potentiel régional de la culture de soja, avec un accent sur la phytotechnie, le choix variétal et la protection des plantes ainsi que la rentabilité. Un second projet (SOY2GROW) fut lancé en 2019 afin de développer une culture durable et rentable de soja en Flandre. Il vise concrètement l'augmentation du rendement en protéines, la gestion agronomique de la culture en collaboration avec les agriculteurs (suivi des maladies et ravageurs, largeur de l'interligne et désherbage mécanique, rotation des cultures) et la mise en place d'une organisation pour créer une chaîne de valeur pour valoriser le soja. Dans ce cadre, 35 agriculteurs flamands ont testé la culture du soja pour la première fois en 2020 (*ILVO, 2021*). En outre, deux variétés sont développées à l'ILVO. Elles devraient être multipliées cette année pour être disponibles en 2022 (J. Aper, communication personnelle). Les surfaces de soja en Flandre étaient respectivement de 14, 17,

42, 50 et 58 ha de 2015 à 2019 (*Vlaamse Overheid, Departement Landbouw & Visserij – Données transmises par J. Pannecouque, ILVO*).

Si le soja ne fait pas, ou pas encore, l'objet d'un vaste programme de recherche en Wallonie, sa culture y suscite également des intérêts. En 2018, à l'initiative de la filière Coq des Prés de la firme ForFarmers et de la SCAR, deux agriculteurs wallons ont cultivé du soja en AB sur un total de 20 ha afin d'évaluer le potentiel du soja comme nouvelle source de différenciation pour les rotations culturales en AB. Deux variétés (Abelina et Merlin) ont été suivies sur deux sites, à Gourdinne et à Wanze. Les rendements étaient encourageants, s'élevant, respectivement, à 2,7 et 2,5 tonnes par ha (11-13 % d'humidité) pour Abelina et Merlin (*Abras, 2018 ; Sillon belge, 2018*). Par ailleurs, des essais sur la culture de soja sont mis en place depuis 2018 par le CePICOP, tandis que l'intérêt du soja en association avec des céréales en AB est testé dans le cadre du projet Interreg SymbIOse, à l'instar du pois protéagineux, de la féverole et de la lentille (*CRA-W, 2020*). Enfin, de nombreux projets de recherche étudient la production et la valorisation de sources de protéines alternatives au tourteau de soja dans le cadre d'une recherche d'autonomie alimentaire à la

ferme (e.g., AutoProt, GrassMilk, Protecow, SustainBeef ; plus d'infos via <https://www.cra.wallonie.be/fr/>).

Les surfaces de soja en Wallonie entre 2015 et 2019 étaient similaires à celles observées en Flandre : respectivement 13, 16, 9, 48 et 54 ha. Elles s'étendaient à 74 ha en 2020, avec une proportion croissance des emblavements sous certification biologique, soit 42, 65, 81 % des surfaces respectivement en 2018, 2019 et 2020 (*Service public de Wallonie, DGARNE – Données transmises par C. Cartrysse, CePICOP asbl*).

Essais variétaux de soja en AB à Ramillies-Offus en 2020

Le pôle Variétés et phytotechnie associée de l'Unité de Productions végétales du CRA-W a pour missions la mise en place, le suivi et la valorisation de réseaux d'essais variétaux multiloaux et pluriannuels. Ceux-ci permettent notamment de conseiller les agriculteurs dans leurs choix variétaux. En outre, le pôle est agréé au niveau européen pour la conduite d'examen visant à déterminer la Valeur Culturelle et d'Utilisation (VCU) de variétés en cours d'inscription, que ce soit en céréales à paille, maïs, chicorée, betterave fourragère ou en pomme de terre.

Dans ce cadre, le pôle travaille en partenariat étroit avec l'ILVO. C'est dans ce contexte que le CRA-W a participé en 2020 à l'évaluation de variétés de soja via l'implantation de deux essais :

- un essai incluant neuf variétés, en collaboration avec onze pays européens, ci-après dénommé « **ring-test européen** », et
- un essai incluant six variétés, en collaboration avec l'ILVO, ci-après dénommé « **essai VCU** ».

Ces essais ont été mis en place à Merelbeke

par l'ILVO et à Ramillies-Offus par le CRA-W. Cependant, seul ce dernier était sous les conditions de l'AB. Nous en rapportons ici les principaux résultats et enseignements.

Variétés. Treize variétés distinctes ont été testées, les variétés *Alexa* et *RGT Shouna* étant présentes dans chacun des deux essais (Tableau 1). Elles appartenaient à quatre groupes de maturité, s'échelonnant de « 0000 » à « 0-1 ». L'essai VCU incluait les deux variétés sélectionnées par l'ILVO, actuellement en cours d'inscription (VG/A/093 00004 et VG/A/093 00002).

Tableau 1. Variétés testées à Ramillies-Offus en 2020 dans le cadre de deux essais, un « ring-test européen » et un « essai VCU ». Groupe de maturité, obtenteur et poids de mille grains des semences (PMG)

Essai	Variété	Groupe de maturité	Obtenteur		PMG (g)	
Ring-test européen	<i>Erica</i>	0000	DANKO	Hodowla Roślin Sp. z o.o.	PL	177
	<i>Sculptor</i>	0000	Norddeutsche Pflanzenzucht	Hans-Georg Lembke KG	DE	172
	<i>Tiguan</i>	0000	Agroscope	Changins Wädenswil	CH	200
	<i>Alexa</i>	000	Saatzucht Donau Ges m.B.H & CoKG		AT	180
	<i>Aurelina</i>	000	Saatzucht Donau Ges m.B.H & CoKG		AT	231
	<i>RGT Shouna</i>	000	RAGT 2n S.A.S.		FR	164
	<i>Boglar</i>	00	Bolyi Mezogazdasagi Termelo es Kereskedelimi Rt		HU	178
	<i>Lenka</i>	00	Semences Prograin Inc.		CA	232
	<i>Ika</i>	0-1	Poljoprivredi Institut Osijek		HR	142
VCU	<i>Adsoy</i>	000	Globe Seeds B.V.		NL	179
	<i>Alexa</i>	000	Saatzucht Donau Ges m.B.H & CoKG		AT	170
	<i>RGT Shouna</i>	000	RAGT Semences		FR	164
	VG/A/093 00002	000	ILVO		BE	170
	VG/A/093 00004	000	ILVO		BE	208
	<i>Primus</i>	00	Prograin Eurasia B.V.		NL	224

Mise en place des essais. La parcelle accueillant les essais était caractérisée par un sol limoneux à drainage naturel favorable. En 2019, elle était occupée par une culture de carottes. Le sol est resté nu durant l'hiver précédant le semis du soja. Après un labour d'hiver, un faux-semis a été réalisé début avril (deux passages à la herse canadienne suivis d'un passage à la herse rotative et au rouleau plombeur). La terre fut préparée juste avant le semis par un passage à la herse rotative suivie d'un rouleau croskillette.

Les microparcelles mesuraient 14,25 m². Chaque variété était testée en quatre répétitions selon un dispositif en blocs aléatoires complets.

Le **semis** a eu lieu le 5 mai. La densité de semis appliquée était de 80 grains/m² et l'interligne était de 30 cm. La distance effective entre semences sur une même ligne était de 4,5 cm. La profondeur de

semis était de 3,5 cm. Les semences ont été traitées la veille du semis avec un **inoculant** liquide (RhizoLiq Top, De Sangosse). Afin de faciliter sa répartition, l'inoculant a été mélangé avec du lait dans un rapport 3:1 lait : inoculant.

Un **désherbage** à la herse roto-étrille a été réalisé une semaine après le semis, avant les premières levées. Ensuite, l'ensemble du désherbage a été effectué manuellement. Les principales espèces d'adventices étaient le chénopode blanc, la renouée à feuilles d'oseille, la morelle noire et le galinsoge.

Particulièrement appétente, la culture fut confrontée à la **visite de corvidés et de lapins**. Les premiers ont causé des pertes de plantules à la germination ; cependant, les dégâts dus spécifiquement aux volatiles sont difficilement quantifiables. La présence de lapins a nécessité la pose d'un treillis protecteur, enterré et haut de 40 à 50 cm.

Déroulement de la culture et principales observations. Le mois de mai fut sec, avec un total de 5 mm d'eau à la station de Leuze (Figure 2). Ces conditions ont rendu la **germination** des graines de soja difficile. Cumulé aux dégâts causés par les corvidés, la densité de peuplement était faible, avec $9,4 \pm 3,1$ plantes/m² en moyenne, alors que des valeurs comprises entre 45 et 50 sont attendues.

Le **début de floraison** fut observé entre le 29/6 et le 2/7 pour les variétés 0000 et 000 (Tableau 1), le 3/7 pour *Primus*, le 8/7 pour *Lenka*, et le 21/7 pour *Boglar* et *Ika*. Il fut observé à des dates similaires à Merelbeke (J. Pannecouque, communication personnelle). La mauvaise levée ayant entraîné une forte variabilité intravariétale pour les paramètres quantitatifs, les valeurs suivantes sont fournies à titre indicatif ; elles représentent la variabilité observée au sein de l'essai.

LES AVANCÉES DU BIO

La **hauteur des plantes**, mesurée le 25 août, variait entre 44 et 65 cm (55 ± 6). Ces hauteurs étaient comparables à celles observées par Abras (2018) à Wanze (56 à 61 cm), mais plus faibles que celles observées à Gourdinne (83 à 98 cm). La hauteur de la première gousse variait de 4,1 à 8,2 cm ($5,4 \pm 1,3$), soit des valeurs faibles en comparaison avec celles mesurées par Abras (2018 ; 10 à 15 cm) ou Aper *et al.* (2015 ; 9 à 14 cm). En accord avec les observations de Vidal *et al.* (1981), le développement limité des plantes dans nos essais peut être en partie expliqué par le déficit hydrique connu par la culture, en particulier au mois de mai (Figure 2), résultant en un démarrage tardif.

La **maturité** fut atteinte vers le 25 septembre par les variétés *Erica* et *Alexa*, suivies par *Aurelina*, *Sculptor* et *Tiguan*. À l'instar de la floraison, les variétés les plus précoces à la maturité appartenaient donc aux groupes de maturité O000 et O00 (Tableau 1). Ceci suggère, en accord avec

Aper *et al.* (2015) et Pannecouque *et al.* (2018), que les variétés adaptées aux conditions de culture belges sont à trouver parmi ces deux groupes de maturité.

Du point de vue météorologique, la fin septembre correspondait au retour des précipitations (Figure 2). Les parcelles ont été récoltées le 16 octobre, après cinq jours de temps sec caractérisés par des brumes matinales. La **teneur en humidité** des graines à la récolte reflétait le groupe de maturité des variétés, tel qu'observé par Aper *et al.* (2015) : elle était comprise entre 22 % et 25 % pour les variétés *Alexa*, *Erica*, *Aurelina* et *Sculptor*, entre 29 et 33 % pour les autres variétés O000 et O00 (Tableau 1), entre 41 et 43 % pour les variétés O0, et était de 59 % pour la variété O-I (*Ika*). Les graines de ces deux derniers groupes de maturité n'avaient pas atteint la maturité à la récolte. D'après Terres Inovia (2020), supérieures à 20 %, les teneurs en humidité observées étaient trop élevées que pour espérer, le

cas échéant, une utilisation commerciale de la production.

Conséquence de la faible densité de peuplement et du développement sub-optimal des plantes, le **rendement moyen** (15 % d'humidité) était faible, s'élevant à 1.325 ± 305 kg/ha et variant entre 829 (*Tiguan*) et 1.829 (*Boglar*) kg/ha. La **teneur en protéines** des graines était quant à elle satisfaisante, s'élevant à $41 \pm 2,4$ % de MS. Les valeurs les plus faibles étaient observées pour les variétés *Boglar* et *Ika* (36,3 et 37,1 %), et les teneurs les plus élevées, pour les variétés *Lenka* et *Primus* (44,6 et 45,2 %). Le classement des variétés selon leur teneur en protéines était similaire à celui observé à Merelbeke (J. Pannecouque, communication personnelle). La teneur en matières grasses des graines s'élevait à $20,8 \pm 1,4$ % de MS, présentant des valeurs caractéristiques de l'espèce.

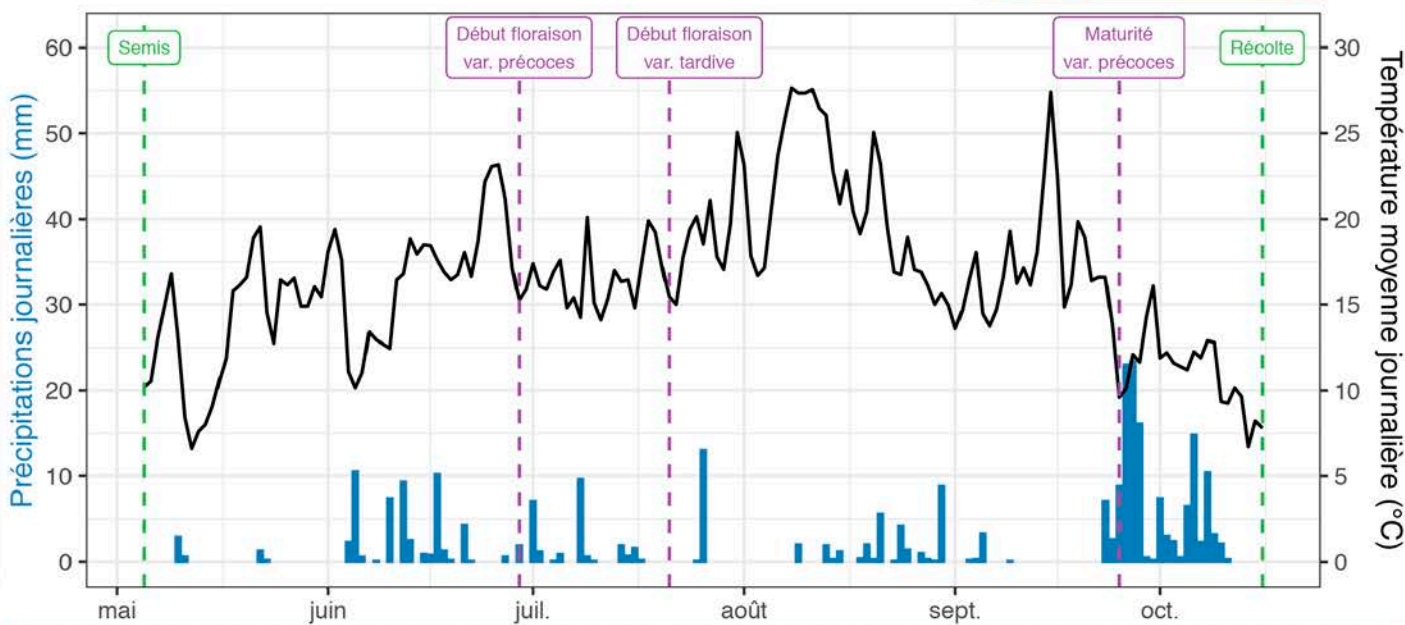


Figure 2. Précipitations et températures journalières moyennes à la station agrométéorologique la plus proche du site d'essais (Leuze, à 11 km du site ; CRA-W/Pameseb 2020). Les variétés les plus précoces (cf. texte) appartenaient au groupe de maturité O000 et O00, et la variété la plus tardive, au groupe de maturité O-I (*Ika*)

Conclusions

Excellente source de protéines, culture à potentiel élevé d'adaptation, le soja présente d'indéniables atouts face au défi de l'alimentation d'une population croissante. Des avancées concrètes sont réalisées afin d'intégrer sa culture dans les rotations belges, tandis que les températures rencontrées apparaissent propices à son développement.

La culture se heurte cependant à différentes difficultés.

Du point de vue climatique, de faibles précipitations printanières et estivales, d'une part, et des aléas climatiques en arrière-saison, d'autre part, peuvent porter significativement atteinte au bon déroulement de la culture, comme cela fut le cas cette année. La germination de la graine est en effet sensible à l'humidité du sol, et le remplissage du grain au déficit hydrique, des périodes qui correspondent respectivement

aux mois de mai et juillet, sous nos latitudes. Afin de limiter tant que possible les risques en fin de cycle de culture, le choix variétal se porte d'emblée sur des variétés précoces (groupes de maturité 0000 et 000).

Du point de vue phytotechnique, la principale difficulté du soja en AB est le désherbage. Semé relativement tard au printemps, à une période où le sol est bien réchauffé, les conditions sont optimales pour la levée des adventices. À l'instar des cultures semées aux mois de mai ou juin, comme le haricot, la vigilance doit être de mise pour limiter aussi tôt que possible le développement des adventices.

Du point de vue économique, la faisabilité de la culture du soja en AB dépendra naturellement de sa rentabilité, et donc des rendements réalisés et des opportunités de commercialisation, au regard des autres

cultures et en particulier de celles qui occupent une place similaire dans la rotation, comme le haricot. Par ailleurs, si la production de soja local, pour l'alimentation animale, présente l'intérêt d'une incorporation aisée dans les rations animales – le soja local substituant directement le soja importé –, elle présente une contrainte majeure dans le cadre d'une recherche d'autonomie alimentaire à la ferme, la nécessité d'un traitement thermique de ses graines afin d'en éliminer les facteurs antinutritionnels.

Enfin, le soja représente sans nul doute une culture à haut potentiel. La sélection, en cours à l'ILVO, apportera certainement de nouvelles perspectives à l'espèce dans notre pays, tandis que de nouvelles salves d'essais seront nécessaires afin d'en maîtriser au mieux la culture.

Plus de renseignements sur ce projet : a.faux@cra.wallonie.be

Remerciements

Les auteurs remercient Cédric Dumont de Chassart, agriculteur qui a accueilli les essais, l'équipe du pôle Variétés du CRA-W pour l'aide pour la mise en place, l'entretien et la récolte des essais, et le laboratoire de technologie céréalière du CRA-W pour l'analyse de la qualité des graines.

Références

- ABRAS M. (2018). *Essais de faisabilité de la culture du soja bio*, Rapport d'essai, 4 pages.
- Agence BIO (2020). *L'agriculture bio dans le monde*, Montreuil, France, 106 pages.
- APER J., DE CLERCKO H., BAERT J. (2015). Agronomic characteristics of early-maturing soybean and implications for breeding in Belgium. *Plant Genetic Resources* 11:1-7.
- CRA-W (2020). *Les légumineuses à graines dans les systèmes biologiques. Visite de la plateforme expérimentale*, Ciney, Juillet 2020.
- FAOSTAT (2021). *Crop production data*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, consulté le 18/03/2021.
- HEIJMAN LETHÈVE C., ROUZÈRE A., SCHLING R., TALLEZ B. (2002). Les plantes oléagineuses. Le soja. *Mémento de l'Agronome*, pp. 919-924.
- ILVO (2021). *Introductie van sojateelt in Vlaanderen*. <https://soja.ilvo.vlaanderen.be/nl>, consulté le 26/03/2021.
- IndexMundi (2021). *Soybean Meal Imports by Year*. <https://www.indexmundi.com/agriculture/?country=eu&commodity=soybean-meal&graph=imports>, consulté le 29/03/2021.
- INRA (2021). *Tables INRAE-CIRAD-AFZ*. <https://www.feedtables.com/fr>, consulté le 26/03/2021.
- ISAAA (2018). *Biotech Crop Highlights in 2018*. <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>, consulté le 29/03/2021.
- MAURY P., ANDRIANASOLO F. N., ALRIC F., BERGER M., BEUGNIET G. et al. (2015). *Le semis très précoce : une stratégie agronomique pour améliorer les performances du soja en France ?*, OCL 22, D503.
- PANNECOCQUE J., GOORMACHTIGH S., HELGENS K., VLEUGELS T., CEJSTERS J. et al. (2018). Screening for soybean varieties suited to Belgian growing conditions based on maturity, yield components and resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* and *Rhizoctonia solani* anastomosis group 2-2IIIb. *The Journal of Agricultural Science* n°156, pp. 342-349.
- SCHORI A., CHARLES R., PETER D. (2003). Soja : sélection, agronomie et production en Suisse. *Revue Suisse d'Agriculture* n°35, pp. 69-76.
- SCHOVING C., ALRIC F., BERGER M., CHAMBERT C., CHAMPOLIVER L. et al. (2019). Comprendre et prédire la phénologie du soja pour adapter la culture à de nouveaux environnements climatiques *Innovations agronomiques* n°74, pp. 1-14.
- SEDEVY E. J., WU F., HANZAWA Y. (2017). Soybean domestication: the origin, genetic architecture and molecular bases. *New Phytologist* n°214, pp. 539-553.
- Sillon belge (2018). *Le soja, une première chez Jean Mertler à Nalinnes*. <https://www.sillonbelge.be/art/d-20181017-3P5GG1>, consulté le 27/03/2021.
- Terres Inovia (2020). *Soja bio. Guide de culture*, 22 pages.
- Terres Univia (2021). *Graines oléagineuses*. <http://www.terresunivia.fr/produitsdebouches/alimentation-animale/>, consulté le 26/03/2021.
- VIDAL A., ARNALDO D., ARINOX M., BLAYAC H., CLAPAREDE L. et al. (1981). La résistance à la sécheresse du soja I - Influence d'un déficit hydrique sur la croissance et la production. *Agronomie, EDP Sciences* n°1, pp. 295-302.
- YANG W., WU R., ZHANG X., SONG W., XU C. et al. (2019). Critical photoperiod measurement of soybean genotypes in different maturity groups. *Crop Science* n°59, pp. 1-7.