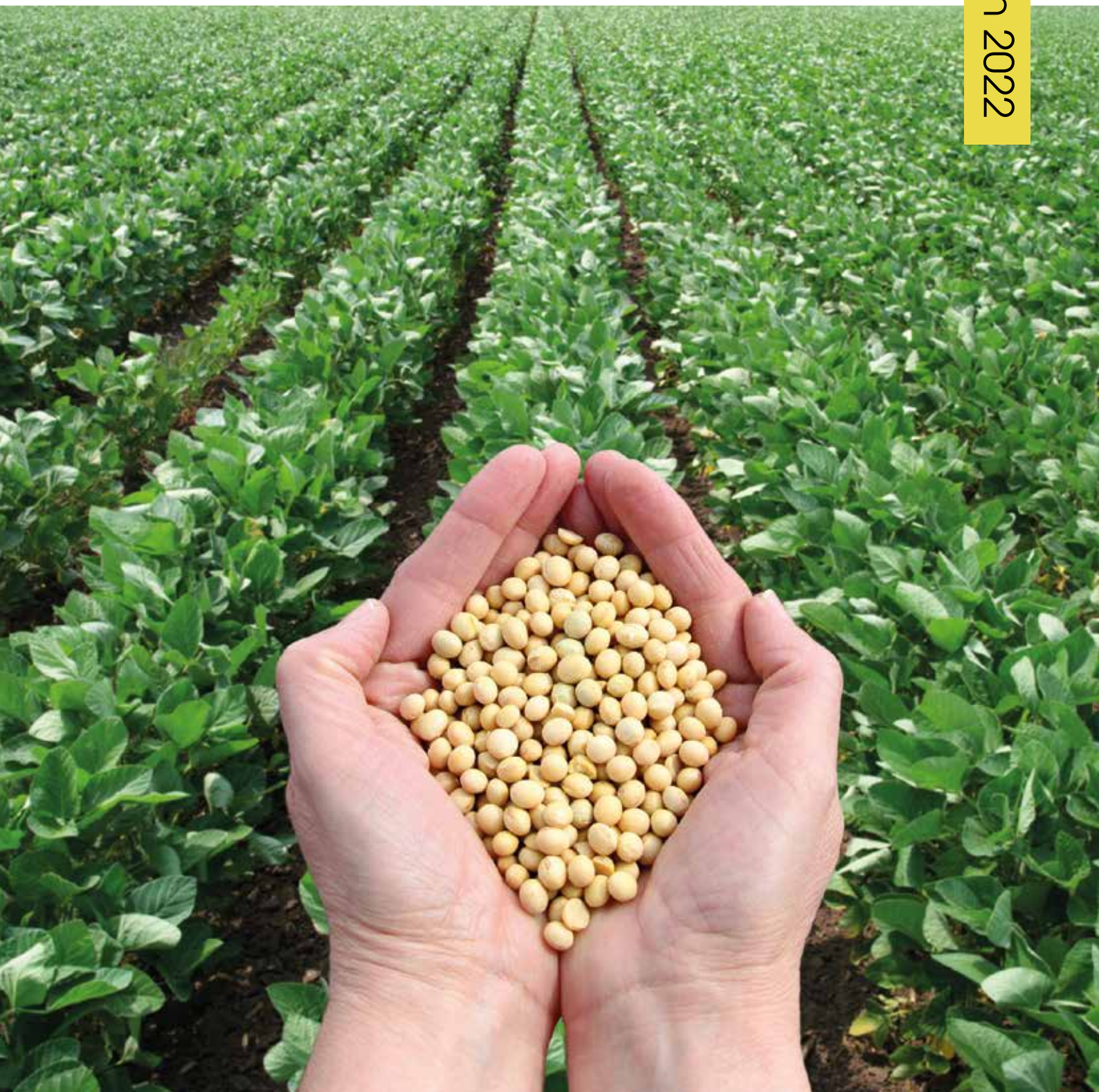


Soja

numéro spécial

Édition 2022





**RENDEMENT
+10 à 22%**

En gérant mieux sa ressource en eau grâce aux phytostéroïdes, votre culture exprime tout son potentiel.



SOJA

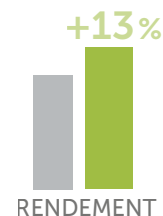
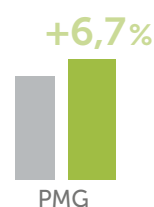
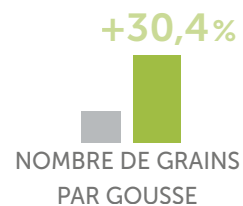
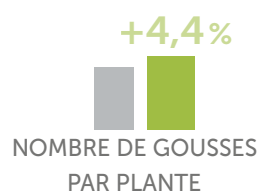
- 1 Permettez à votre soja de réduire ses besoins en eau grâce à une réduction de l'évapotranspiration.
- 2 Aidez votre culture à stimuler son système racinaire et ainsi à accéder à une plus grande réserve d'eau.

Sécurisez vos efforts !



■ Témoins

■ BEST-a



Elicit Plant
THE GREEN YIELD

Découvrez toute l'information sur **BEST-a**

www.elicit-plant.com

ENTREPRISE FRANÇAISE

Évaluation en cours par

**Terres
Inovia**
l'agronomie en mouvement

Sommaire

04

TERRES INOVIA - L'institut technique des filières huiles, protéines végétales et chanvre

06

PANORAMA - État des lieux de la culture du soja dans le Sud-Ouest

09

CONJONCTURE - Un excellent bilan de campagne 2021 pour le soja

10

ÉCONOMIE - Le soja, une culture rentable dans les assolements

14

VALORISATION - La graine de soja en alimentation animale

17

AGRONOMIE - Comment choisir ses variétés ? Les critères à prendre en compte

22

CONSEILS TECHNIQUES - Inoculation, désherbage, maladie... Comment faire ?

29

IRRIGATION - Satisfaire les besoins en eau d'une plante sensible au stress hydrique



Spécial Soja - hors série du Sillon Gers - Landes - Pyrénées,
Bulletin Agricole des Hautes-Pyrénées
Siège social] Journal Le Sillon
124 boulevard Tourasse - 64078 Pau cedex
Tél. 05 59 30 80 41 - Fax. 05 59 30 59 60
Rédaction] e-mail: redaction@lesillon.info
Publicité] locale Michel Canton - E-mail: m.canton@lesillon.info
extra-locale : Groupe Réussir - 4/14 rue Ferrus - CS 41 442 -
75683 Paris Cedex 14 - Tél. : 01 49 84 03 30

Rédacteur en chef] Yannick Allongue

Direction artistique] Caroline Segura

Édition] Société d'éditions agricoles du Bassin de l'Adour
SARL au capital de 11 205 € - R.C. Pau 66 B 11 - Durée: 50 ans
Gérant-directeur de la publication] Franck Laborde
Impression] Imprim 33 - 5 rue de la Source - 33170 Gradignan
Photos de couverture: D. R.



Financé dans le cadre de l'action Cap Protéines



Cap Protéines est le programme de **recherche, développement, innovation et transfert** du **Plan Protéines** lancé par les pouvoirs publics dans le cadre du **Plan France Relance**. Piloté par **Terres Inovia** et l'**Institut de l'élevage**, il va mobiliser **plus de 200 partenaires techniques, 100 000 producteurs d'oléoprotéagineux** et plus de **100 000 éleveurs de ruminants** en 2021 et 2022 et est doté d'un budget de 55,5 M d'€.

Financé par :



Présentation



L'institut technique de référence des professionnels de la filière des huiles et protéines végétales et de la filière chanvre.

Au service des producteurs d'oléoprotéagineux

Institut de recherche appliquée, Terres Inovia assure l'interface entre la recherche, les différents acteurs économiques (collecteurs, firmes...) et les producteurs.

Terres Inovia apporte ainsi sa contribution, en toute indépendance pour: améliorer la compétitivité des cultures oléagineuses, protéagineuses et du chanvre, éclairer les décisions stratégiques, référencer et expertiser les solutions opérationnelles, catalyser les innovations, valoriser et diffuser les références, les outils et services.

L'agronomie au centre des activités de l'Institut

Le programme pluriannuel de Terres Inovia couvre plusieurs domaines allant de la production au champ (en mode conventionnel et en BIO) à l'analyse de la qualité des graines et jusqu'à la transformation. L'institut est organisé autour de 3 activités principales.

- **L'expérimentation.** Les essais réalisés sur les différents bassins de production contribuent à l'élaboration des références.



À SAVOIR

Comment Terres Inovia réalise ses missions ?

Pour réaliser ses missions, Terres Inovia s'appuie sur l'expertise de ses équipes, sur ses partenariats (Recherche, Développement) et collabore avec les agriculteurs pour mettre au point des solutions innovantes.

Les cultures concernées sont le colza, le tournesol, le soja, le lin oléagineux, le pois, la féverole, le lupin, la lentille, le pois chiche et le chanvre

- **Les études et recherches opérationnelles.** Créatrices d'innovation et d'expertise sur les oléoprotéagineux, elles s'appuient sur l'expérimentation. Elles sont à la source des références et des outils opérationnels produits par l'institut pour les producteurs, leurs conseillers et les entreprises des filières.
- **Le développement et la communication.** Cette activité de « terrain », au contact du monde agricole (coopératives, négoce, chambres d'agriculture, groupements de producteurs...) est prise en charge par les ingénieurs de développement. Ces derniers répondent aux demandes d'expertise et relayent au sein de l'Institut les problématiques régionales ainsi que les questionnements des producteurs. Ils contribuent, avec des partenaires territoriaux, à acquérir des références régionales. Enfin, ils communiquent les résultats des travaux de l'institut et délivrent des conseils opérationnels aux agriculteurs et autres opérateurs du monde agricole par de multiples canaux (réunions, visites de plateforme d'essais, formation, presse agricole, newsletters, réseaux sociaux...).

À SAVOIR

Les producteurs contribuent aux ressources de l'Institut, notamment par le biais d'une CVO (cotisation volontaire rendue obligatoire par arrêté ministériel) sur les cultures d'oléagineux et de protéagineux, collectée par Terres Inovia, l'interprofession des huiles et protéines végétales.

Ces financements sont complétés par des subventions publiques, liées à des projets de recherche et de développement (Commission européenne, ministères français, régions), des contrats d'expertise et d'appui technique avec des acteurs privés du secteur, et un financement du ministère de l'Agriculture.

Zoom sur le Sud de la région Nouvelle-Aquitaine



• Un Bureau régional de développement à Agen - 47

Contact: Arnaud Micheneau
Ingénieur Développement Sud Nouvelle-Aquitaine
+ Gers + Pyrénées-Atlantiques, et Hautes-Pyrénées,
(a.micheneau@terresinovia.fr)



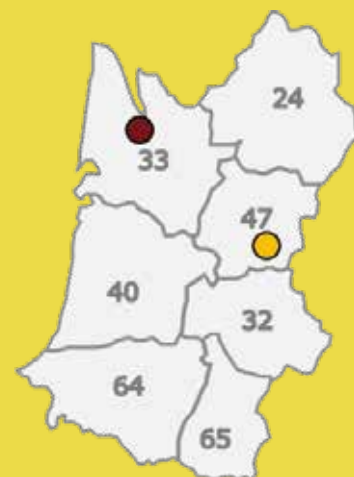
• Une station d'expérimentation à Agen - 47

Contact: Marcelo Buti-Prieto
Responsable de la Station d'Expérimentation d'Agen (47)
(m.butiprieto@terresinovia.fr)
Adresse: Chambre d'Agriculture d'Agen,
1 rue Péchabout – 47008 AGEN



• Une Direction d'Études et Recherches à Pessac - 33

« Transformation et valorisation des Graines »
Contact: Sylvie Dauguet - Chargée d'Études et Responsable
du programme « Création de Valeur Aval et Débouché »
(s.dauguet@terresinovia.fr)
Adresse: Terres Inovia - Parc Industriel 11, rue Monge – 33600 Pessac



Numérique

Références, conseils et outils en accès libre

En complément de son site Internet, Terres Inovia est présent sur les réseaux sociaux (Facebook, Twitter, LinkedIn) et sur youtube, ou de nombreuses vidéos pédagogiques et webinaires techniques sont à disposition.

Le site internet www.terresinovia.fr rassemble références, informations et conseils d'actualités, outils d'aide à la décision, documents et guides techniques... Si certains articles sont accessibles à tous, seule une inscription (gratuite) permettra d'accéder aux actus-conseils régionalisés au fil de campagne, aux outils et également de télécharger les documents et de vous inscrire à la Newsletter.

La page Facebook « Terres Inovia Sud-Ouest-Auvergne-Rhône-Alpes » relaye les informations et activités régionales au plus près des territoires: vidéo, rendez-vous, conseils d'actualité etc., en direct avec les Ingénieurs de développement de votre secteur.



LE SUD-OUEST SE STRUCTURE AFIN D'ACCOMPAGNER LE DÉVELOPPEMENT DES PROTÉINES VÉGÉTALES

Par Christophe Vogrincic



FILEG et Protéi-NA : des organisations qui fédèrent les acteurs régionaux.

Afin de répondre aux enjeux de la souveraineté protéique de la France, les acteurs des régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine se mobilisent afin de structurer et accompagner le développement des cultures riches en protéines dont le soja.

En Occitanie, les acteurs se fédèrent autour de l'association FILEG, la filière des légumineuses à graines d'Occitanie. Constituée début 2022, son ambition est de créer de la valeur ajoutée équitablement répartie entre les différents acteurs, avec notamment un juste retour au niveau des producteurs. FILEG travaille aussi bien le débouché de l'alimentation animale qu'humaine, que ce soit en conventionnel ou en Agriculture Biologique. Son objectif est de cultiver à terme 200 000 ha de légumineuses à graines en Occitanie. À ce jour, ce sont près de soixante-dix structures de l'amont et de l'aval qui se sont engagées dans cette filière durable et responsable.

En Nouvelle-Aquitaine, c'est le collectif Protéi-NA, porté par la Chambre régionale d'agriculture Nouvelle-Aquitaine, la Draff, la Région Nouvelle-Aquitaine et

l'ensemble des partenaires, des instituts et des organismes amont et aval qui s'est structuré. Son objectif est de réduire la dépendance aux importations de soja et d'améliorer l'autonomie fourragère et protéique d'un maximum d'exploitations d'élevage de la région en travaillant à l'échelle des exploitations et des territoires. Protéi-NA a également pour objectif de développer les légumineuses à destination de l'alimentation humaine.

CONTACT

• **FILEG :**
www.fileg.org
fileg.occitanie@gmail.com

• **Protéi-NA :**
marine.pichot@na.chambagri.fr



Des surfaces encore limitées, mais en forte augmentation

Par Cécile Agusti



Dans les Landes, les Pyrénées-Atlantiques et les Hautes-Pyrénées, le maïs règne en maître. Mais le soja commence à se faire une place de moins en moins anecdotique.

9 000 hectares dans les Pyrénées-Atlantiques, 6 000 dans les Landes, 5 000 dans les Hautes-Pyrénées. Les surfaces de soja dans le Sud-Ouest sont encore limitées. Elles représentent tout juste 10 % de la sole consacrée au maïs. Historiquement, de nombreux producteurs et structures se sont spécialisés dans cette culture qui fait figure d'indétrônable.

«*Pourtant, il est intéressant de souligner l'évolution assez marquée du soja ces dernières années, note Arnaud Micheneau, ingénieur développement chez Terres Inovia. Il y a 10 ans, en cumulant les surfaces des trois départements, on arrivait à seulement 1 000 hectares contre 20 000 aujourd'hui!*» En d'autres termes, sur la zone concernée, la sole soja a augmenté de 2 500 % en 10 ans! Une progression impressionnante, même si les surfaces restent faibles.

Un contexte favorable au soja

Les évolutions réglementaires ne sont pas étrangères à cette explosion des surfaces. Le verdissement de la PAC (Politique agricole commune) qui incite à la

diversification des cultures a largement favorisé le soja dans les trois départements. «*Le calcul économique y est aussi pour quelque chose, reprend Arnaud Micheneau. Quand on le compare au maïs, le soja offre globalement des performances économiques intéressantes.*»

Autre piste d'explication à ce regain d'intérêt pour la culture: le plan protéines végétales lancé par l'État fin 2020, dans le cadre du plan de relance. «*Même si nous ne sommes pas les plus mal lotis au niveau européen, la France a une forte dépendance aux importations de protéines végétales. Ce plan vise à la réduire en encourageant la production française. Les objectifs d'évolution de surfaces, fixés par la filière soja en lien avec le plan protéines visent les 300 000 ha à l'horizon 2028. Cette évolution doit permettre de satisfaire la demande en tourteau de soja non OGM évaluée aujourd'hui à 500 000 tonnes, auxquels s'ajoutent les besoins, plus limités en alimentation humaine. Cette évolution de la sole soja doit également concourir à l'objectif de progression de 10 % de l'autonomie protéique, faisant passer la France de 55 % à 65 % d'autonomie.*»

Cette volonté de moins dépendre du soja d'importation est partagée par les professionnels locaux de l'alimentation animale depuis quelques années déjà. En 2017, le groupe Avril et la coopérative Euralis ont implanté l'usine de trituration Sojalim à Vic-en-Bigorre (Hautes-Pyrénées). « *La présence de cet outil de transformation sur le territoire a bien évidemment eu un impact sur la production.* » L'implantation prévue d'un deuxième outil à Saint-Sever (Landes) par les coopératives Maisadour et Vivadour devrait avoir le même effet.

D'autant que certains cahiers des charges de productions animales imposent des aliments non-OGM. Or aujourd'hui, le soja local est devenu compétitif par rapport au soja d'importation non-OGM.

La poussée du bio

Depuis 5 ans, on note aussi une évolution des surfaces en bio. Un peu plus de 10 % des parcelles de soja du 40, du 64 et du 65 sont désormais certifiées AB. « *Le soja fait partie des premières grandes cultures en bio. Il est particulièrement plébiscité par les agriculteurs qui ont des terrains profonds à moyennement profonds ou des possibilités d'irrigation.* »

La culture est bien adaptée pour être menée en agriculture biologique, car elle ne nécessite pas d'apport d'azote, n'a pas trop de problématiques de ravageurs et répond plutôt bien au désherbage mécanique. « *Les écartements entre les rangs sont larges, ce qui permet une bonne maîtrise de l'enherbement.* » Et dernier avantage du soja bio, et non des moindres : sa valorisation est importante, surtout en alimentation humaine.

Tous ces atouts devraient contribuer à la poursuite de l'augmentation des surfaces

de soja dans les Landes, les Pyrénées-Atlantiques et les Hautes-Pyrénées, que ce soit en bio ou en conventionnel. « *Il y a encore de la place pour se développer sur le créneau du soja non-OGM* », confirme Arnaud Micheneau.

Sur la campagne 2022, certaines surfaces de maïs pourraient basculer. « *Dans la conjoncture actuelle, avec un prix de l'azote particulièrement élevé, le soja présente pas mal d'avantages et on s'attend à des évolutions de surfaces. Mais personne n'est en capacité de dire précisément combien.* »



PRECEA

NOUVEAU SEMOIR MONOGRAINNE

**L'ÉQUILIBRE PARFAIT ENTRE
VITESSE, PRÉCISION ET CONFORT**

By Amazone

Du 25 janvier
au 31 mars 2022

**EN TOURNÉE DANS
TOUTE LA FRANCE !**

- TOUTES LES INFORMATIONS SUR -
PRECEA-AMAZONE.FR

**Precea
Special**

Entraînement mécanique
SpeedShaft

**Precea
Super**

Entraînement électrique
ElectricDrive & Isobus



AMAZONE

LA CULTURE DE L'INNOVATION

Bilan campagne 2021

Par Arnaud Micheneau
Terres Inovia

Si la pluviométrie estivale a joué en faveur du soja qui affiche à la récolte de bons à très bons résultats, les conditions météo ont parfois pénalisé la culture à des moments stratégiques et occasionné quelques déceptions.

Semis et implantation : un bon départ

En Aquitaine-Gers, on enregistre deux vagues de semis : mi-avril/début mai pour la première, dernière semaine de mai pour la seconde. Une longue période de précipitations en mai a en effet interrompu les premiers semis qui avaient démarré fin avril. Malgré un peuplement médian plutôt faible pour des variétés du groupe I, majoritaires sur le secteur (25 plantes/m² contre 30 recommandées), les implantations sont homogènes avec de bons enracinements. Très localement des excès d'azote au semis ont retardé la mise en place des nodosités, néanmoins rares sont les échecs de nodulation signalés.

Pluies en début de cycle, végétation luxuriante... et des besoins en eau à satisfaire

Durant la phase végétative et globalement jusqu'à fin juin, le soja a bénéficié d'une disponibilité en eau élevée grâce à des pluies régulières, combinées à de faibles ETP (évapotranspiration potentielle). De ce fait, le soja a développé une bio-

masse importante qui l'a rendu très gourmand en eau. Ainsi, et malgré les épisodes pluvieux mi-juillet puis fin juillet / début août, les cumuls de pluies n'ont pas été suffisants pour assurer les besoins en eau du soja, sur des sols avec des réserves utiles moyennes d'environ 100 mm. Sur les sols plus profonds, l'impact a été bien plus faible. Dans ce contexte, l'absence de précipitations en août durant un peu plus de 25 jours consécutifs, a été particulièrement impactante. Le recours à une irrigation maîtrisée sur cette période était alors essentiel pour assurer le rendement sans trop favoriser le sclérotinia déjà visible. Un numéro d'équilibriste difficile pour réaliser des apports conséquents et espacés, notamment dans les Landes sur les secteurs de graviers à faible réserve utile.

Ravageurs discrets en 2021, des points de vigilance pour 2022

Peu de ravageurs signalés durant cette campagne 2021, excepté quelques signalements de mouches des semis lors des premiers stades de la culture et une arrivée tardive de punaises. Dans la majorité des cas les dégâts de mouches des semis n'impactent pas ou peu le potentiel, mais peuvent se montrer préjudiciables à la levée et nécessiter quelques resemis. Il est essentiel de rechercher des conditions favorables à un démarrage rapide

du soja, en limitant au maximum la présence des résidus dans les premiers centimètres.

L'arrivée tardive de punaises a été observée avec une présence faible à moyenne dans près d'une parcelle sur deux. L'impact sur gousses observé (13 % des situations) reste très faible. Comme en 2020, les arrivées tardives de punaises, ont eu peu ou pas d'impact sur le rendement. L'impact sur la qualité des graines est en revanche plus fréquent, avec notamment des défauts visuels, préjudiciables en alimentation humaine au même titre que l'impact sur la teneur en protéine.

Sclérotinia, maladie la plus visible cette année

Favorisé par les conditions climatiques le sclérotinia a été observé de façon significative dans de nombreuses parcelles, notamment sur les secteurs sud du gave de Pau où les signalements ont été les plus nombreux. Avec le retour des précipitations en septembre il est probable que le développement de la maladie se soit amplifié en fin de cycle. Les attaques très préjudiciables à plus de 20 % d'attaque, restent toutefois minoritaires.

Les autres maladies, récurrentes du soja, (macrophomina et diaporthe) ont été très rarement observées ou à un niveau de pression trop faible pour être

préjudiciable à la culture. De même, le rhizoctonia, pathogène commun au soja et au maïs (entre autres), n'a été observé que rarement, mais nécessite une surveillance particulière à la parcelle.

Bonnes conditions de récolte et résultats globalement bons

Après un mois de septembre pluvieux, le retour au sec en octobre a permis une fin de cycle et une récolte dans de bonnes conditions. En moyenne, les rendements en sec se situent entre 25-30 q/ha, et peuvent dépasser les 35 q/ha en terres noires. En irrigué, des performances comprises entre 35 et 40 q/ha sont régulièrement obtenues avec des maxima approchant 50 q/ha.

Biens qu'inférieurs aux promesses des sojas bien verts et bien développés de juillet, les rendements sont globalement bons. Le stress hydrique d'août ou encore la recrudescence du sclérotinia dans des couverts refermés, mal aérés ont impacté les résultats finaux. (voir articles Irrigation et sclérotinia)

** Sources : suivi de parcelles dans le cadre de l'observatoire soja Cap Protéines 2021 et enquête sanitaire kilométrique réalisée par Terres Inovia en septembre 2021 dans le cadre de la Surveillance Biologique du Territoire (Bilan BSV 2021 en ligne)*

" 2021 : une belle campagne soja "



Jean-Marc LAFITTE

“ Le soja permet de sortir de la monoculture maïs „

Le contexte PAC a incité Jean-Marc Lafitte à intégrer le soja dans son assolement. Une diversification qu'il ne regrette pas.

Installé à Toulouzette (Landes), Jean-Marc Lafitte a fait ses premiers essais de soja à la fin des années 1980. « À l'époque, on n'avait pas de semoir performant, pas de variétés adaptées ni de solution de désherbage efficace. Sans compter que le marché n'était pas trop là. Alors j'ai laissé tomber. » Mais il y a une petite dizaine d'années, à la faveur de la diversité culturelle imposée par la PAC (Politique agricole commune), la culture s'est refait une place dans son assolement.

« Avec mes 40 hectares de terrains majoritairement limono-argileux très battants, j'ai préféré ne pas me lancer dans la monoculture maïs et son obligation d'implantation d'engrais verts dans la quinzaine post-récolte. L'im-

plantation des cultures de printemps est toujours placée sous le risque météo. Et comme je ramasse souvent après le 15 octobre, je ne voulais pas prendre le risque de les rater. Alors, j'ai choisi de me diversifier avec le soja qui est bien adapté à mes parcelles. »

Contrairement à ses premières tentatives, il a pu trouver l'appui technique nécessaire auprès de Maisadour et Agralia. « Aujourd'hui, les coopératives s'intéressent au soja. Elles sont passées du stade de collecteur-revendeur, à la phase ultime de collecte, trituration et alimentation du bétail. C'est un point positif qui donne l'espoir d'ancrer durablement la culture sur le bassin de l'Adour. »

Avantages et points de vigilances

Jean-Marc Lafitte voit en effet de nombreux avantages au soja. « Comme beaucoup de protéagineux,

il constitue un bon précédent par son bilan agronomique : diversité de la flore bactérienne, enracinement, reliquat azoté, repousse naturelle de graminées après récolte donnant lieu à un couvert végétal hivernal spontané... En été, il supporte mieux le stress hydrique que le maïs. Et pour l'instant, il ne présente pas de maladies rédhibitoires et n'attire pas d'insectes impactant son potentiel. » Quant aux débouchés, l'agriculteur estime qu'ils vont aller grandissant. « Avec une évolution sociétale durablement tournée vers une alimentation moins carnée, les préparations à base de soja comme le tofu ou le tempeh ont de beaux jours devant elles ! »

Pour autant, tout n'est pas rose au pays du soja. « Il y a trois points essentiels à surveiller lors de la culture. Pour que l'implantation soit réussie, il faut que les conditions de sol et les conditions météo soient bonnes jusqu'au stade

de la première feuille trifoliée. Il faut également maîtriser les dicotylédones principales que sont les chénopodes, les morelles et les daturas. Cela passe par la réussite du désherbage de prélevée et le positionnement du rattrapage sur ces adventices ni trop jeunes, ni trop avancées. Enfin, même si la culture est peu sensible à la verse, le mieux est de choisir une variété pouvant être récoltée en 150 jours de cycle, à savoir du 15 mai au 15 octobre. »

Une culture peu gourmande en intrants

D'un point de vue économique, l'agriculteur note qu'il n'est pas nécessaire d'avoir d'équipements spécifiques pour cette culture. « Elle valorise le même outillage que celui du maïs ou du tournesol. Le semis peut se faire en 40, 60 ou 80 cm d'interrang, ce qui permet plusieurs

stratégies de densités, de désherbage ou de binage. » Il souligne que le soja est aussi moins gourmand en intrants que le maïs. « Avec la semence, le désherbant et une fumure légère en phosphore et en potassium, on peut espérer un rendement honorable. » Les marges restent cependant légèrement inférieures à celles du maïs... mais peut-être pas pour toujours. « Avec la tendance au localisme, on attend un retour légitime sur le prix de reprise. »

Et cette année, avec la flambée du coût de la fertilisation azotée, le maïs perd son avantage concurrentiel. D'ailleurs, Jean-Marc Lafitte a décidé de modifier son assolement. Au lieu de produire 2/3 de maïs et 1/3 de soja, il cultivera les deux plantes à parts égales.

Par Cécile Agusti



UNE RENTABILITÉ CONFORTÉE DANS LES ASSOLEMENTS

Par Vincent Lecomte - Terres Inovia



Il y a aujourd'hui un marché spécifique et valorisé comme tel, pour le soja produit en France.

Dans un contexte actuel volatil et incertain, tant aux niveaux économiques que sanitaires, des éléments conjoncturels mais aussi structurels renforcent l'intérêt d'insérer de façon équilibrée et pérenne du soja dans les rotations. État des lieux avant la prochaine campagne et perspectives réglementaires en lien avec la PAC 2023-2027.

Rapport du prix soja/maïs qui a peu évolué en tendance depuis mi-2018

Ce rapport de prix est un indicateur clé de compétitivité relative des deux espèces soja

et maïs. L'augmentation marquée des marchés des graines au cours des derniers mois n'a pas fait évoluer ce ratio qui reste compris entre 1.8 à 2.3 depuis mi-2018. En effet, cette augmentation touche les différentes productions de grandes cultures, dont le maïs grain et le soja (graphique 1).

Un contexte porteur pour la production française de soja

Dans le même temps, la tension du marché sur le tourteau de soja non OGM d'importation est très forte en Europe. Ainsi, l'écart de prix entre du tourteau de soja 48 % (de protéines) d'import non OGM et standard (c'est-à-dire OGM) dépasse + 450 €/t sur la campagne en cours 2021-2022 alors qu'il était compris entre +100 et +150 €/t de tourteau entre 2012 et 2020 et à +50 €/t entre 2007 et 2012. À court terme, cette situation est très délicate pour les fabricants d'aliments du bétail et les filières animales. Sur le moyen et long terme, elle renforce l'intérêt de développer et consolider des filières européennes et tout particulièrement françaises autour de la production de légumineuses à graines et de soja tracé origine France. Il y a aujourd'hui un marché spécifique et valorisé comme tel du soja produit en France pour le débouché alimentation animale, en particulier pour des produits animaux comme les volailles sous Signe officiel d'Identification de la Qualité de l'Origine (SIQO).

Une flambée du coût des engrais N, P et K

Les engrais ont connu depuis le début de l'année 2021 une augmentation très marquée et dépassent largement, en cet hiver 2021-2022, les niveaux de prix observés entre 2011 et 2013 (graphique 2). Il s'agit d'une véritable flambée. Concernant les engrais azotés, cette augmentation est surtout la conséquence de l'envolée des prix du gaz naturel au cours des derniers mois après le creux de 2020 lié à la crise sanitaire de la Covid-19. Depuis la fin 2020, l'augmentation des prix est comprise le plus souvent entre +100 à +150 % (tableau 3).

Dans ce contexte de volatilité haussière des engrais, l'absence de besoins en engrais azotés du soja, sauf exception lors d'accident de nodulation, est un atout économique majeur pour cette espèce comme pour les autres légumineuses à graines ou pour les cultures peu exigeantes en engrais azotés comme le tournesol.

Des rendements très satisfaisants du soja en 2021

Avec 38 q/ha de rendement moyen en irrigué et plus de 25 q/ha en pluvial (« en sec ») dans le sud de l'Aquitaine et les Hautes-Pyrénées, les rendements du soja en 2021 ont été globalement bons à très bons (voir le bilan de campagne en page 9). Comme en témoignent

en particulier les campagnes 2019 et 2021, l'irrigation est un atout pour la culture du soja. En agriculture conventionnelle, le soja pluvial doit être réservé aux sols profonds voire, à la rigueur, aux sols intermédiaires dans les secteurs les plus pluvieux du piémont pyrénéen.

Un soja qui fait preuve de compétitivité et de robustesse

Que ce soit en conduite irriguée (tableau 1) ou pluviale (tableau 2), les évolutions du contexte économique (tableur 3) ont entraîné une augmentation des marges brutes du soja mais aussi du maïs grain et du tournesol entre 2020 et 2021. Compte tenu de la sobriété en engrais du soja, relativement à d'autres cultures, l'impact négatif de la forte augmentation des coûts de fertilisation sur la marge prévisionnelle du soja en 2022 va être limité. Cette faible exigence en engrais minéraux est un facteur de stabilité des marges de cette espèce.

Pour la prochaine campagne 2022, il s'agira d'être attentif à l'évolution des coûts des divers intrants, non seulement les engrais mais aussi les produits phytosanitaires et les semences. Une évolution avec un risque inflationniste au cours des prochains mois, en partie liée à l'augmentation des coûts de production est prévisible.

La maîtrise du couple [date de semis X choix variétal] apparaît cruciale pour sécuriser la récolte et limiter, autant que faire se peut, les éventuels frais de séchage qui augmentent vu le renchérissement du coût de l'énergie.

Un intérêt économique renforcé dans la rotation avec maïs

Par ailleurs, dans ce contexte de coût élevé de l'énergie et des engrais, les effets économiques positifs d'un précédent soja sur les cultures suivantes sont renforcés. Ainsi, par exemple, le précédent soja permet une économie de 30 à 50 unités d'azote dans la fertilisation azotée du maïs suivant par rapport à un précédent maïs (soit 50 à 130 €/ha d'économie de charges). De plus, le soja laisse peu de résidus, ce qui facilite l'implantation de la culture suivante et permet ainsi de réduire ses coûts d'implantation.

Quelles perspectives de prix du soja pour la récolte 2022 ?

Les incertitudes sur les évolutions des marchés au cours des prochains mois sont fortes. Du côté de la demande, les évolutions de la consommation chinoise en tourteaux, très dynamique jusqu'à l'automne 2021, va avoir un effet majeur sur les prix des graines. L'évolution incertaine de la pandémie de Covid-19 peut accroître la volatilité, tant à la baisse qu'à la hausse.

Du côté de l'offre, ce sont les prochaines récoltes sud-américaines (hémisphère sud) qui donneront le tempo. Or, la forte sécheresse en cours en Amérique du Sud, avec des températures prévues en baisse, tend les marchés du soja. L'évolution du taux de change €/USD aura aussi un fort effet, en particulier pour des matières premières en grande partie échangées au niveau mondial comme le soja (graines et tourteaux). Un Euro relativement faible par rapport au dollar favorise l'utilisation de matières premières d'origine européenne, dont le soja français, par rapport à des matières premières importées dont le soja américain. Or, par rapport aux dix dernières années (2012-2021), l'Euro est actuellement relativement faible par rapport au dollar : c'est un facteur de compétitivité des graines produites en Europe.

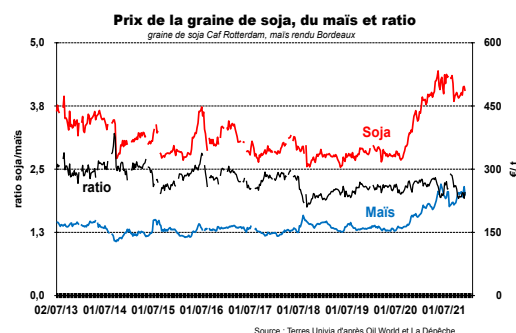
Une PAC 2023-2027 favorable aux légumineuses à graines

La prochaine PAC va entrer en vigueur à partir du 1^{er} janvier 2023 ; de ce fait, les semis de l'automne 2022 seront concernés. La diversification des cultures et l'introduction des légumineuses à graines comme le soja sont encouragées via l'éco-régime dans le cadre du 1^{er} pilier de la PAC, car elles permettent d'accéder à une aide de 60 à 82 €/ha en fonction d'une grille de notation.

Par ailleurs, une aide couplée destinée à l'ensemble des légumineuses à graines (soja compris) et légumes secs (pois chiche, lentilles, haricots secs) va être mise en place. Son montant indicatif, communiqué à ce jour dans le cadre du plan stratégique national sorti à l'automne dernier, est de 104 €/ha.

Graph 1

Évolution des prix du soja CAF Rotterdam et maïs rendu Bordeaux et du ratio de prix depuis juillet 2013 – Source : Terres Univia



Graph 2

Évolution des prix d'achat des engrais N, P et PK depuis janvier 2011 – Source : INSEE, base 100 = 2015

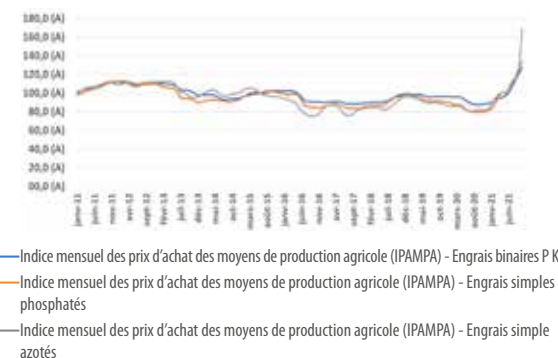


Tableau 1

Évolution des marges indicatives en irrigué selon le contexte économique

Écart de marge brute (année N+1 - année N)			
€/ha	Soja irrigué	Maïs grain irrigué	Tournesol irrigué
De 2020 à 2021	300	150	363
De 2021 à projection 2022	- 120	- 340	- 98

Tableau 2

Évolution des marges indicatives en conduite pluviale selon le contexte économique

Écart de marge brute (année N+1 - année N)			
€/ha	Soja pluvial	Maïs grain pluvial	Tournesol pluvial
De 2020 à 2021	214	150	261
De 2021 à projection 2022	- 24	- 84	- 19

Hypothèse : Conduite irriguée

	Gamme de prix indicatifs des graines [€/t]			Charges opérationnelles indicatives* [€/ha]			Gamme de rendements indicatifs [q/ha]		
	Soja	Maïs grain	Tournesol	Soja	Maïs grain	Tournesol	Soja	Maïs grain	Tournesol
Contexte de prix récolte 2020	300 à 400	160 à 170	340 à 380	600	850	400	30 à 50	100 à 140	25 à 40
Contexte de prix récolte 2021	400 à 500	180 à 200	420 à 540	700	1000	440			
Simulation de prix récolte 2022	400 à 500	185 à 205	450 à 550	820	1400	590			

Hypothèse : Conduite pluviale ("en sec")

	Gamme de prix indicatifs des graines [€/t]			Charges opérationnelles indicatives* [€/ha]			Gamme de rendements indicatifs [q/ha]		
	Soja	Maïs grain	Tournesol	Soja	Maïs grain	Tournesol	Soja	Maïs grain	Tournesol
Contexte de prix récolte 2020	300 à 400	160 à 170	340 à 380	380	450	300	20 à 35	60 à 90	20 à 35
Contexte de prix récolte 2021	400 à 500	180 à 200	420 à 540	390	450	305			
Simulation de prix récolte 2022	400 à 500	185 à 205	450 à 550	430	640	410			

*L'évolution des charges est liée aux engrais NPK ainsi qu'au coût de l'eau d'irrigation et du séchage.

L'alimentation animale a besoin de soja local

Par Cécile Agusti



Les coopératives agricoles développent des outils de trituration pour intégrer du soja non-OGM et local dans les formules d'aliments pour animaux. Il en va du respect de certains cahiers des charges.

Quand l'usine Sojalim a ouvert ses portes à Vic-en-Bigorre (Hautes-Pyrénées) en 2017, plus de 500 000 tonnes de soja non-OGM étaient importées en France chaque année pour l'alimentation animale, depuis l'Argentine et le Brésil principalement. « Alors, lorsque nous avons voulu relancer l'indépendance protéique de notre bassin de production, avec Sanders, Euralis et Sofiprotéol, nous avons reçu le soutien de la Région Occitanie et de l'Europe, souligne Michel Vernet, directeur de l'usine de trituration. Nous avons aussi beaucoup intéressé notre client FIPSO (groupement d'éleveurs de porcs du Sud-Ouest) et le distributeur Carrefour, très engagé dans l'alimentation sans OGM des animaux. »

Pour neutraliser le surcoût du soja français par rapport au soja d'importation (qui tend à diminuer au fil des années), Sojalim a pris le parti de se différencier sur la valeur nutritionnelle de ses produits. « Avant pressage, nous décortiquons les graines pour concentrer les protéines dans les tourteaux. Et grâce à une simple pression, ils contiennent encore 8 % d'huile. Plus de protéines, plus d'énergie: notre produit a un avantage nutritionnel qui a été vérifié grâce à des tests grandeur nature. »

Conçu pour tourner alternativement en bio et en conventionnel, l'outil a été dimensionné pour traiter 25 000 tonnes de graines par an. Mais devant l'engouement suscité par le projet, ses promoteurs ont prévu, dès le départ, la possibilité de doubler sa capacité. « Nous avons bien fait: nous avons atteint la saturation en 2020. Nous avons donc lancé la deuxième phase à l'automne dernier avec l'installation d'un deuxième cuiseur et d'une deuxième presse. Début avril, nous pourrions ainsi triturer 50 000 tonnes par an. »

La demande du marché est forte. « Les consommateurs sont de plus en plus favorables à une production totalement locale. Chez Sojalim, nous transformons du soja qui est cultivé dans un rayon de 30 à 50 km autour de l'usine. En matière de bilan carbone et d'analyse du cycle de vie, nous sommes très bien placés et cela est cohérent avec l'engagement RSE (Responsabilité sociale des entreprises) de l'entreprise. »

Démarrage de Graine d'Alliance cet été

L'origine locale des matières premières, c'est aussi ce qui pousse Maïsadour et Vivadour à investir conjointement dans le projet Graine d'Alliance, une autre usine de trituration qui démarrera sa production cet été à Saint-Sever (Landes). « Nous avons de plus en plus de demandes de clients pour lesquels une alimentation à la fois non-OGM et locale est inscrite

dans les cahiers des charges, remarque Pascal Azam, directeur adjoint du pôle animal chez Maïsadour. La filière volaille label rouge, notamment, est très demandeuse. »

Grâce à ce nouvel outil, les usines Sud-Ouest Aliment pourront se fournir en interne, plutôt que d'aller acheter des tourteaux de soja à l'extérieur. « Il y a un réel intérêt économique, insiste Pascal Azam. Nous sommes producteurs de soja et nos emblavements augmentent d'année en année. Pouvoir valoriser la graine permettra d'apporter plus de valeur ajoutée à nos adhérents. »

Installée sur l'ancien site industriel d'Alilandés, la nouvelle usine pourra traiter 30 000 tonnes de graines par an. « Actuellement, nos surfaces suffisent pour alimenter les filières internes. Mais nous avons la volonté de développer la culture du soja qui pousse bien dans notre région pour répondre à la demande grandissante. Nous pourrions aussi triturer à façon pour d'autres usines d'aliment qui le souhaitent. »



Valorisation locale de la graine de soja en alimentation animale

Par Isabelle De La Borde et Sylvie Dauguet - Terres Inovia



La graine de soja produite en France présente une réelle alternative, en réponse à la demande nationale.

Source exceptionnelle de protéines et d'acides gras poly-insaturés, la graine de soja contient autour de 34-35 % de protéines de bonne qualité et environ 18-20 % d'huile. Connue à travers le monde pour ses qualités nutritives elle est incontournable pour l'alimentation animale et humaine.

incontournable en alimentation animale

En alimentation animale, la graine de soja est utilisée principalement sous forme de tourteau obtenu après extraction de l'huile. Sa très bonne valeur alimentaire le positionne avantageusement dans la formulation d'aliments pour tout type d'animaux et le rend difficilement substituable dans les formules volailles en particulier, en raison de sa forte densité protéique et énergétique. Cependant, ces tourteaux issus très majoritairement de graines issues de l'importation, souvent OGM, ne répondent pas à l'évolution de certains cahiers des charges de productions animales, ni aux attentes sociétales de plus en plus fortes d'un approvisionnement de matières premières non-OGM ou locales.

En alimentation humaine, la graine de soja se consomme traditionnellement sous forme de préparations (soyfoods) fabriquées à partir de graines entières : produits fermentés, jus de soja ou de tonyu, tofu, etc.

La graine de soja produite en France est une vraie alternative

Bien que la dépendance protéique de la France ait été réduite lors de la dernière décennie par la mise sur le marché de quantités importantes de co-produits de la fabrication des biocarburants (drèches et tourteaux) et se situe nettement en dessous de la moyenne européenne (52 % vs 67 %) (Terres Univia, 2021), les importations sont conséquentes. En effet, malgré cette progression, c'est encore près de 2.8 millions de tonnes de tourteaux de soja qui sont importées par la France chaque année. La graine de soja produite en France présente ainsi une réelle alternative, en réponse à la demande nationale. Actuellement ce sont près de 400 000 tonnes de graines de soja qui sont produites dans l'hexagone : 20 à 25 % de ces graines sont destinées à l'alimentation humaine et 75 à 80 % de ces graines à l'alimentation animale.

La transformation des graines de soja est nécessaire : toastage, extrusion ou trituration

Les graines de soja ne peuvent pas être utilisées crues pour l'alimentation des monogastriques ou de jeunes ruminants car elles renferment des facteurs antinutritionnels (principalement des facteurs anti-trypsiens : FAT). Sur graine de soja crue, ils sont présents à des niveaux

moyens compris entre 40 et 50 UTI/mg (unité trypsine inhibiteur). Ces facteurs antitrypsiques réduisent fortement la croissance des porcs ou des volailles en perturbant l'assimilation des protéines et le fonctionnement pancréatique et doivent donc être éliminés. Ils peuvent être détruits efficacement par des traitements thermiques pendant la transformation de la graine : soit par les procédés d'extrusion ou de toastage appliqués à la graine entière sans déshuilage, soit par l'étape de désolvantation-toastage dans le procédé de trituration classique à la suite de l'extraction de l'huile à l'hexane.

Le toastage ou l'extrusion ont pour fonction principale de réduire l'activité des facteurs antitrypsiques par effet thermique. L'extrusion permet, en plus de la destruction des FAT, d'améliorer la disponibilité des nutriments et donne à la graine une valeur énergétique supérieure. Ces deux modes de transformation ont cependant l'inconvénient de conserver

dans la graine la totalité de l'huile qui pourrait être mieux valorisée par ailleurs si elle était extraite. C'est pourquoi se développent des unités de trituration de taille plus modeste qui transforment de la graine de soja produite localement en un tourteau partiellement déshuilé, dit tourteau de soja gras ou tourteau de soja expeller.

Trituration : un procédé pression-cuisson utilisé dans les unités locales

Dans ces unités de trituration qui n'utilisent pas l'hexane pour extraire l'huile, la graine de soja est cuite après décorticage puis pressée afin d'extraire mécaniquement une partie de l'huile. Le tourteau ainsi produit est plus riche en protéines brutes 48 % et plus riche en matières grasses 8 - 9 % qu'un tourteau de soja classique (46 % de protéines et 1.5 % de matières grasses). Les produits issus de ce type d'usine sont destinés aux filières volailles,

porcs, lait et bovins viande et se substituent au tourteau de soja classique. Moins compétitif cependant que le tourteau d'import OGM, ce tourteau de soja gras se substitue de préférence au tourteau de soja non-OGM, tracé et importé et se valorise bien dans les gammes d'aliment répondant à des cahiers des charges spécifiques. Grâce à sa valeur énergétique, cette matière première peut également trouver de l'intérêt dans les formules classiques exigeantes en densité nutritionnelle comme les formules volailles.

Compte tenu de la demande en production non-OGM, les usines implantées dans la région Sud-Ouest, qui utilisent ce procédé de trituration cuisson-pression vont pouvoir valoriser durablement les graines de soja non-OGM produites localement. À ce jour, il existe une usine de transformation active depuis 2017 à Vic-en-Bigorre, dans les Hautes-Pyrénées (Sojalim) et une à Saint-Sever dans les Landes (Graine d'Alliance) en cours d'installation.

Exemple d'utilisation du tourteau de soja expeller en alimentation porcine

Pour confirmer l'intérêt de l'utilisation de ce tourteau de soja expeller produit avec de la graine régionale, un essai de démonstration a été conduit dans un élevage de porc de la région (64), naisseur-engraisseur de 300 truies, fabriquant d'aliment à la ferme et adhérent à la coopérative FIPSO. Le tourteau de soja expeller (photo ci-contre) testé était issu de l'usine Sojalim, située à Vic-en-Bigorre. Ce tourteau de soja expeller, obtenu par pression après décorticage partiel avait une teneur de 47.5 % de protéines brutes et 8.5 % de matière grasse et a été testé sur 1 300 animaux, de 15 kg à l'abattage, sur les aliments deuxième âge, nourrain, croissance et finition (avec respectivement 20,8; 16; 10,4 et 6 % de tourteau de soja expeller dans les formules) (voir tableau 1).

Les performances obtenues ont été comparées à celle de la Gestion technico-économique (GTE) de l'élevage sur les 2 années précédentes (voir tableau 2). Il a pu être ainsi démontré que l'utilisation de tourteau de soja expeller en fabri-

cation d'aliment à la ferme en substitution à du tourteau de soja 48, dans des formules riches en maïs n'entraîne pas de différences de performances zootechniques, ni sur les résultats à l'abattage.

En conclusion, on peut donc retenir que le tourteau de soja gras local peut être utilisé dans les différentes filières animales. Il possède de nombreux débouchés rémunérateurs liés à son caractère non OGM et à son image « terroir ».



Tableau 1 : Formules d'aliment mises en place - Essai Utilisation de tourteau de soja expeller dans un élevage de porcs du Sud-Ouest (IFIP, Terres Inovia, Terres Univia, Sojalim, Fipso - 2019)

	Aliment 2 ^{ème} âge	Aliment Nourrain	Aliment Croissance	Aliment Finition
Maïs humide éq sec		46,0	55,0	60,5
Maïs sec	28,0			
Orge	20,0	7,0	3,2	
Blé	20,0	16,5	14,0	12,5
Pulpe de betterave	3,0			
TT soja expeller	20,8	16,0	10,4	6,0
TT tournesol Hipro	2,0	5,0	6,9	9,0
TT colza		6,0	7,3	9,0
Huile	0,2			
Aliment minéral	6,0	3,5	3,1	3,0
TT : Tourteau				

Tableau 2 : Performances techniques - Essai Utilisation de tourteau de soja expeller dans un élevage de porcs du Sud-Ouest (IFIP, Terres Inovia, Terres Univia, Sojalim, Fipso - 2019)

	Essai soja expeller	GTE 2018/2019	GTE 2017/2018
Nombre de porcs	1 300	7 340	7 292
GMQ engraissement	908	966	855
IC engraissement	2,57	2,65	2,69
Mortalité	1,91 %	1,90 %	1,90 %
Poids vif	122,53	125,7	123,9
TMP	60,3	61,1	61,0
QMG : Gain moyen quotidien / IC : Indice de consommation TMP : taux de muscle des pièces			

Les critères à prendre en compte

Par Arnaud Micheneau - Terres Inovia



Afin de récolter dans de bonnes conditions, il s'agit tout d'abord d'obtenir des sojas à maturité au plus tard fin septembre.

Élément clé de l'implantation, la variété détermine les choix techniques au semis: densité, date de semis, inoculation... En privilégiant certains critères, le choix variétal permet de répondre aux exigences du contexte de production, de la valorisation envisagée et d'assurer la compétitivité économique. Tour d'horizon des critères et recommandations.

Le plus important: optimiser le couple précocité et date de semis

Compte tenu des risques d'arrière-saison humide et afin de récolter dans de

bonnes conditions, il s'agit tout d'abord d'obtenir des sojas à maturité au plus tard fin septembre, de façon à sécuriser la production. Il est donc essentiel que la date de semis, le groupe de précocité, et les conditions pédoclimatiques soient en adéquation.



À SAVOIR

- Dans une majorité de cas, une variété de milieu de groupe I c'est-à-dire une variété de précocité moyenne parmi celles du groupe I* implantée à partir de fin avril /début mai doit offrir un bon équilibre entre sécurité à la récolte et productivité.
- Sur les parcelles qui réchauffent vite, une variété de fin de groupe I c'est-à-dire une variété parmi les plus tardives au sein du groupe I* peut s'envisager dès la mi-avril.
- En revanche, sur les zones plus froides ou sous forte influence océanique (septembre octobre très pluvieux), les terres lourdes, ou les parcelles à risque mouche des semis, il sera conseillé de rester sur un groupe 0 voire 00 semé à partir de fin mai.

* Voir dans les tableaux variétés, la colonne « Date de maturité »

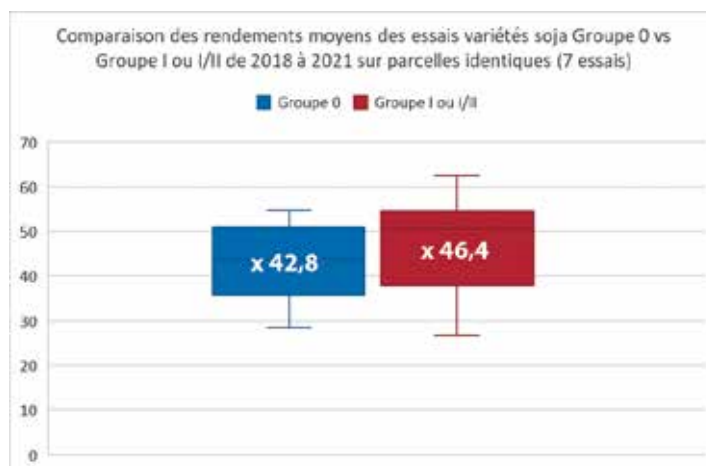
Figure 1

Écart de performances entre les variétés issues du groupe 0 et des variétés issues des groupe I ou I/II (7 sites, sur 4 années d'essais).

Les groupes de précocités présentent entre eux des écarts de productivité : dans 6 cas sur 7 les variétés du groupe I sont supérieures à celles du groupe 0

Ce résultat est issu d'une comparaison entre des variétés du groupe 0 et des variétés des groupes I ou I/II, réalisée à partir de 7 sites d'essais comportant à la fois un essai variété 0 et un essai variété groupe I ou I/II (essais répartis sur 4 années). Sur ces essais, un écart de rendement moyen de 3,6 q/ha à l'avantage des variétés issues du groupe I est mis en évidence.

La même comparaison entre les variétés du groupe I ou I/II et 00 n'est pas possible, du fait de l'absence de sites d'essais communs. Néanmoins, la comparaison entre groupe 0 et 00 met en évidence des résultats très proches mais acquis plus au nord (au-dessus du 45° parallèle soit des conditions de température et photopériode différentes de celles du sud-ouest).



Productivité des variétés: priorité à la régularité

Au-delà du rendement moyen obtenu par la variété, sa capacité à assurer des performances élevées et surtout régulières, dans des contextes de productions différents est un gage de « robustesse » et donc de rentabilité de la culture. Ainsi, Terres Inovia caractérise les variétés par deux critères supplémentaires: l'indice de rendement pluriannuel et la régularité pluriannuelle. Ces deux critères prennent en compte le nombre d'essais dans lequel la variété présente un rendement supérieur à l'indice 100 (moyenne de l'essai).

Teneur en protéines élevée, une qualité recherchée pour la valorisation des graines

Pour une valorisation des graines en alimentation humaine, la teneur en protéines est un critère essentiel. Tout comme pour la productivité, les variétés dont les teneurs en protéines sont élevées de façon régulière sont à privilégier.

Hauteur de premières gousses, pour limiter les pertes à la récolte

Les difficultés pour ramasser les gousses les plus basses, expliquent le plus souvent les pertes à la récolte*. Selon les parcelles, ces pertes peuvent être minimes ou atteindre jusqu'à 15 % du potentiel. Les variétés caractérisées par une hauteur d'insertion de la première gousse élevée, sont donc à privilégier, en particulier dans les sols motteux ou caillouteux. Rappelons que ce critère n'est pas lié à celui de la hauteur de plante.

Sclérotinia et Verse, dans les situations à historique sclérotinia

2021 nous a rappelé la menace exercée par le sclérotinia. Le comportement variétal face à cette maladie est donc un critère à prendre en compte dans les situations où la maladie a été observée précédemment sur soja ou sur une autre culture. Évalué par Terres Inovia dans son réseau d'essais ce critère classe les variétés en 4 niveaux de sensibilité par rapport à la maladie: S (Sensible); AS (Assez Sensible); PS (Peu Sensible) ou TPS (Très Peu



Le recours à une coupe Flex permet de ramasser les gousses les plus basses et de réduire drastiquement ces pertes.

Sensible). Cette classification n'est pas à ce jour disponible sur l'ensemble des variétés les plus précoces.

La verse, est non seulement un facteur aggravant en cas de présence de sclérotinia, mais joue également un rôle en termes de facilité de récolte et de pertes potentielles associées. C'est donc un critère à prendre en compte dans des situations à risque.

Les références des variétés sont en libre accès sous www.myvar.fr

myVar est un site internet et une application smartphone de Terre Inovia qui rassemble, pour chaque espèce, les références et caractéristiques des variétés évaluées dans les réseaux d'évaluation de Terres Inovia. Trois modes d'accès Consulter – Choisir – Comparer. La page Derniers Résultats permet de consulter et télécharger la synthèse des résultats de l'année et les listes recommandées pour les semis à venir « Conseil variétal territorialisé pour les prochains semis »



Variétés de soja : résultats des essais 2021

Par Arnaud Micheneau et Céline Motard - Terres Inovia



Retrouvez les résultats complets sur myvar.fr soja ou sur l'application smartphone.

Chaque année Terres Inovia évalue les variétés de soja disponibles sur le marché pour l'ensemble des groupes de précocité, avec le concours de ses partenaires locaux dans un réseau d'essai commun avec le GEVES. En 2021, 63 essais ont ainsi été mis en place. Les résultats 2021 ci-dessous, présentent uniquement les variétés évaluées dans le Sud-Ouest, c'est-à-dire des variétés appartenant aux groupes de précocité I/II et 0. Les résultats complets sont disponibles sur myvar.fr, soja.

Peu de différences sur le critère verse avec un classement PS (Peu Sensible) commun à toutes les variétés. Des différences marquées en revanche sur le critère sclérotinia. ES Pallador confirme son classement sensible (S) observé depuis plusieurs années, au même titre que RGT Starbella, ou encore ES Connector pour sa première année d'évaluation. À l'inverse, Vinka PZO, RGT Stocata ou encore Kristian et ES Gladiator en groupe 0 présentent de très bon comportement.

Classification des variétés 0, I et II

7 variétés du groupe 0 ont fait l'objet d'une évaluation en 2021, au même titre que 8 variétés du groupe I, 1 variété du groupe II et 1 variété dite charnière I/II.

Face au sclérotinia, rappelons que le comportement variétal ne constitue pas à lui seul un moyen de lutte, il doit être associé à des mesures de conduites de culture appropriées (voir article sclérotinia page 27).

- S : Sensible
- AS : Assez Sensible
- PS : Peu Sensible
- TPS : Très peu Sensible
- * : à confirmer

Groupe de précocité	Variété	Année et pays d'inscription	Représentant en France	Sensibilité à la verse	Sensibilité au sclérotinia	Richesse en protéines	Hauteur 1ère gousse	Hauteur des plantes
Série 0								
Variétés Françaises ou européennes ayant plusieurs années d'évaluation								
0	ES GLADIATOR	2014 France	LIDEA	PS	TPS	élevée	basse	haute
0	ES TRIBOR	2018 Slovaquie	LIDEA	PS	AS/PS*	moyenne	moyenne	moyenne
0	KRISTIAN	2020 Autriche	Saatbau France	PS	TPS*	faible	haute	haute
0	RGT SPEEDA	2014 France	RAGT Semences	PS	PS	élevée	moyenne	haute
0	RGT STARBELA	2018 France	RAGT Semences	PS	S	élevée	haute	haute
Variétés issues du catalogue Européen								
0	ES ANIMATOR	2019 Hongrie	LIDEA	PS	PS*	élevée	basse	moyenne
0	SVELTE	2019 Italie	Agri-Obtentions	PS	PS	faible*	moyenne	moyenne
Série I et II								
Variétés Françaises ou européennes ayant plusieurs années d'évaluation								
I	ES PALLADOR	2015 France	LIDEA	PS	S	élevée	haute	moyenne
I	ISIDOR	2004 France	LIDEA/Actisem	PS	PS	élevée	moyenne	courte
I	RGT SINEMA	2017 France	RAGT Semences	PS	PS	moyenne	haute	haute
I	RGT STOCATA	2019 France	RAGT Semences	PS	TPS	élevée	moyenne	courte
I	RGT STRAVIATA	2019 France	RAGT Semences	PS	AS	élevée	moyenne	courte
II	ES CREATOR	2018 France	LIDEA	PS	AS	élevée	haute	moyenne
Variétés issues du catalogue Européen								
I	AVRIL	2018 Italie	Gaillard	PS	AS	moyenne	basse	courte
I	VINKA PZO	2020 Croatie	Agri-Obtentions	PS	TPS*	faible	moyenne	courte
III	ES CONNECTOR	2021 Croatie	LIDEA	PS	S	élevée	moyenne	courte

► Productivité et teneur en protéines des variétés de groupe I/II

Productivité: Variétés avec plusieurs années d'évaluation. Parmi elles, RGT Straviata, confirme son bon niveau de productivité pour la troisième année consécutive. RGT Sinema et RGT Stocata présentent des résultats proches, supérieurs à 100, et légèrement meilleurs que leurs performances des années passées, toujours proches de la moyenne. Ces 3 variétés sont également satisfaisantes en termes de régularité inter-site sur 2021.

Un effet année, souligné par le résultat des variétés ES Pallador et ES Creator en 2021

- ES Creator, témoin groupe II, présente une productivité équivalente à la moyenne, bien

que légèrement inférieure aux performances qu'elle avait obtenues ces dernières années. - ES Pallador est également très proche de la moyenne. Cette variété est cependant en retrait par rapport à son résultat 2020 qui la plaçait très nettement en tête, elle obtient un indice de rendement systématiquement supérieur à 100 depuis 2018.

- Isidor reste en retrait, depuis plusieurs années.

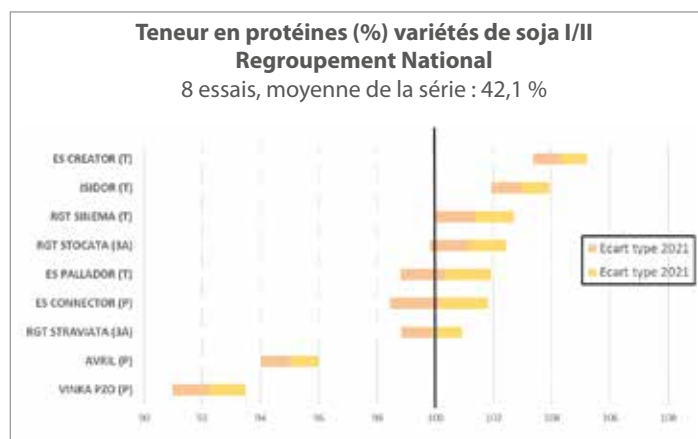
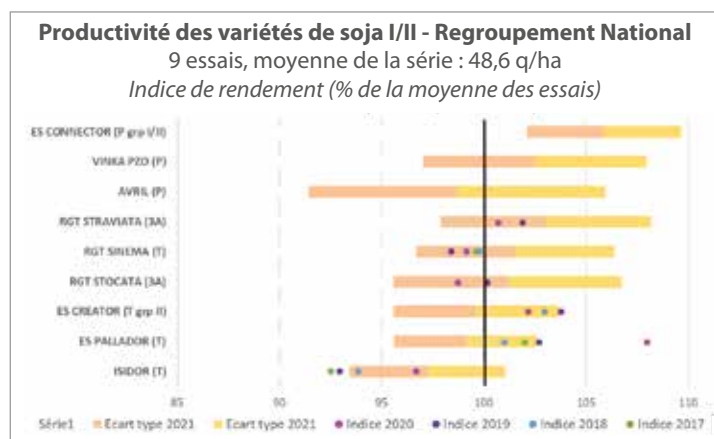
Productivité: Variétés probatoires (P) ne disposant que d'une année d'évaluation.

Les niveaux de performances seront à confirmer les années suivantes. On note le bon comportement de la variété ES Connector avec un indice moyen de 105,9, en tête des variétés évaluées. Son caractère plus tardif

(précocité charnière entre I et II) a pu jouer en sa faveur, et doit être pris en compte dans un souci de récolte en condition d'humidité optimale. Bon comportement également de Vinka PZO. Avril est proche de la moyenne mais présente une plus grande variabilité.

Teneurs en protéines. On note le très bon résultat d'ES Creator mais sa tardiveté rend sa production délicate dans le Sud Aquitain. Isidor confirme une fois de plus sa bonne teneur en protéines. RGT Stocata, variété à grosses graines comme Isidor confirme également son bon comportement malgré un niveau en léger retrait par rapport à ses performances passées.

Avril et Vinka PZO sont quant à elle en net retrait pour cette première année d'évaluation.



Statut	Variété	Groupe précocité	Date maturité	RENDEMENT GRAINES AUX NORMES				Teneur en protéines (% MS)	
				Indice moyen	Ecart-type	Intervalle de confiance	Nombre d'essais ≥ 100		
T	ES CREATOR	II	4/10	99,6	4,0	95,6	103,7	5/9	43,9
T	ES PALLADOR	I	28/09	99,1	3,5	95,6	102,6	3/9	42,3
T	ISIDOR	I	28/09	97,2	3,8	93,4	101,1	1/9	43,4
T	RGT SINEMA	I	03/10	101,5	4,8	96,7	106,4	7/9	42,7
3A	RGT STOCATA	I	30/09	101,2	5,6	95,6	106,7	6/9	42,6
3A	RGT STRAVIATA	I	02/10	103,0	5,1	97,9	108,2	7/9	42,1
	Effectif		7			9			8
	Moyenne		30/09			48,6 q/ha			42,1
PROBA	AVRIL	I	22/09	98,7	7,3	91,4	105,9	4/9	40,0
PROBA	ES CONNECTOR	I/II	02/10	105,9	3,8	102,1	109,6	8/9	42,2
PROBA	VINKA PZO	I	27/09	102,5	5,5	97,0	107,9	5/8	38,9

T : Témoin / 1 A : première année de post-inscription / 2 A : deuxième année de post-inscription / P ou PROBA : variété probatoire

► Productivité et teneur en protéines des variétés de groupe 0

Productivité: des performances plus contrastées que dans le groupe I/II.

Le rendement moyen sur ces essais est également plus faible avec 39,3 q/ha de moyenne, contre 48,6 q/ha pour les tardives. Il n'est cependant pas pertinent de comparer ces résultats à ceux du groupe I/II car les

sites d'essais sont différents et s'étendent du Sud-ouest jusqu'en Charente-Maritime et Rhône-Alpes.

Des différences variétales plutôt bien marquées.

En tête 3 variétés, Kristian, ES Tribor et RGT Speeda en très léger retrait. Les niveaux de performances sont au rendez-vous, comparés à leurs performances passées.

- RGT Starbella en revanche décroche en 2021, par rapport à ses performances obtenues par le passé.

- ES Gladiator, également en retrait est quant à elle proche de son niveau de performance pluriannuel.

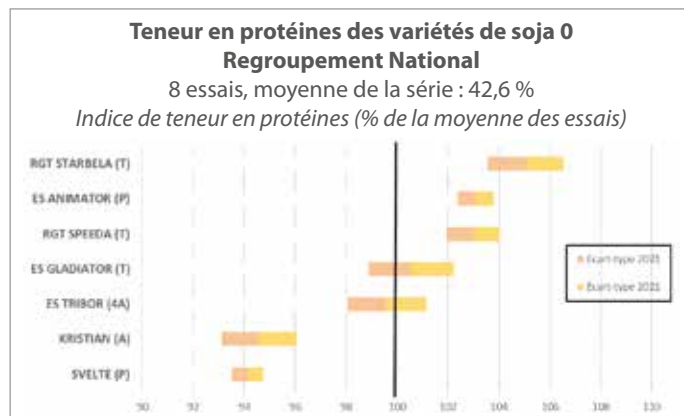
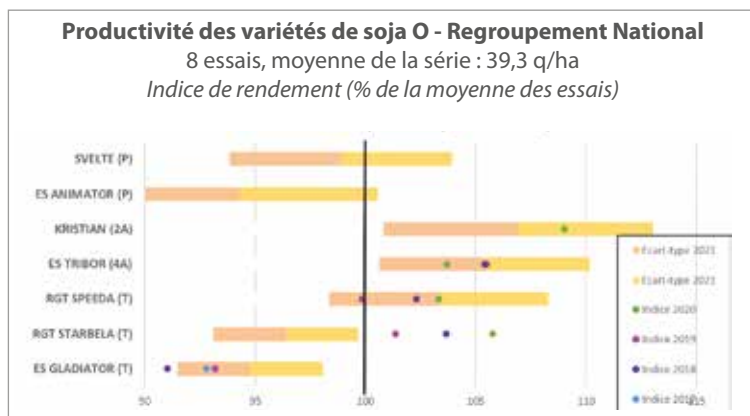
- Les 2 variétés en première année d'évaluation présentent des résultats variables. Svelte s'approche de la moyenne globale, supérieur à 100 dans la moitié des essais.

ES Animator en revanche décroche (indice de rendement supérieur à 100 dans 1 essai sur 8) et se situe au niveau d'ES Gladiator. Attention toutefois cette contre-performance s'explique peut-être par sa densité plus faible que les autres variétés, elle a en moyenne 10

plantes de moins au m², pour une moyenne des essais à 30 pl/m².

Teneur en protéines: 3 catégories. Une catégorie de variétés à teneur en protéines systématiquement supérieur à la moyenne avec

RGT Starbella, ES Animator et RGT Speeda; des variétés à l'inverse, en net retrait avec Svelte et Kristian; et des variétés en milieu de tableau avec ES Gladiator et ES Tribor. Peu de surprise dans ce classement par rapport au comportement pluriannuel des variétés.



Statut	Variété	Groupe précocité	Date maturité	RENDEMENT GRAINES AUX NORMES					Teneur en protéines (% MS)
				Indice moyen	Ecart-type	Intervalle de confiance		Nombre d'essais ≥100	
T	ES GLADIATOR	0	21/9	94,8	3,3	91,5	98,1	0/8	42,9
4A	ES TRIBOR	0	27/9	105,4	4,8	100,6	110,2	6/8	42,5
2A	KRISTIAN	0	20/9	106,9	6,1	100,8	113,0	7/8	40,3
T	RGT SPEEDA	0	1/10	103,3	5,0	98,4	108,3	5/8	43,9
T	RGT STARBELA	0	25/9	96,4	3,3	93,1	99,7	2/8	44,8
	Effectif		5	8					8
	Moyenne		25/9	39,3 q/ha					42,6
PROBA	ES ANIMATOR	0	27/9	94,3	6,3	88,0	100,6	1/8	44,0
PROBA	SVELTE	0	23/9	98,9	5,0	93,8	103,9	4/8	40,1

T : Témoin / 1 A : première année de post-inscription / 2 A : deuxième année de post-inscription / 4 A : quatrième année de post-inscription / PROBA : variété probatoire

Les préconisations pour 2022 sur les secteurs du sud Aquitaine

Autant que possible, il sera préférable de privilégier des implantations à partir de mi-fin avril avec une variété de groupe I et d'orienter son choix en fonction du débouché recherché. Pour les semis plus tardifs, les régions plus froides du piémont pyrénéen ou encore l'ensemble des situations avec une crainte sur les conditions de récolte, le groupe 0 sera mieux indiqué.

Variétés de groupe I

- Pour un débouché en alimentation animale, priorité au critère rendement. Les variétés bénéficiant d'une évaluation pluriannuelle sont globalement proches à l'exception d'Isidor. Malgré une performance 2021 en léger retrait, ES Pallador et RGT Straviata restent des valeurs sûres avec une vigilance sclérotinia dans les parcelles à risque en particulier pour ES Pallador. RGT Sinema et RGT Stocata bien qu'un peu moins régulières en productivité pluriannuelle, offriront davantage de sécurité sur le critère sclérotinia. ES Connector avec une seule année d'évaluation est à tester, mais là encore avec une grande vigilance vis-à-vis du sclérotinia.

Non évaluée en 2021, Wendy PZO offre également un niveau de rendement particulièrement élevé avec un classement sclérotinia

AS, au même titre que RGT Sinfonia également performante mais plus sensible au sclérotinia.

- Pour un débouché en alimentation humaine la priorité sera mise sur la recherche d'un haut niveau de protéines. Isidor et RGT Stocata font partie des références dans ce domaine. Avantage à RGT Stocata si l'on tient compte également de sa meilleure productivité. ES Creator, bien que performante, est handicapé par sa tardivité qui sera un frein.

Variétés de groupe 0

- Sur le critère rendement avantage à Kristian, Es Tribor et RGT Speeda. RGT Starbella est également à considérer du fait de ses performances pluriannuelles intéressantes. RGT Speeda et surtout Kristian offriront davantage de sécurité vis-à-vis du risque sclérotinia.

- Lorsqu'une teneur élevée en protéines est recherchée, RGT Speeda et RGT Starbella sont à privilégier. La variété ES Animator sur cette première année d'évaluation, présente un intérêt sur ce critère. Sa performance rendement avec un lot de semences de meilleure qualité pourrait présenter un intérêt.

L'INOCULATION, ÉTAPE CLEF DE L'IMPLANTATION D'UN SOJA

Par Xavier Pinochet - Terres Inovia



Naturellement absente des sols français, la bactérie Rhizobium doit être apportée la première fois que l'on cultive du soja.

Pour fixer l'azote de l'air, le soja doit former une association symbiotique avec une bactérie spécifique appelée couramment « Rhizobium ». Les nodosités visibles sur les racines, qui en résultent, sont le siège de cette fixation biologique. On parle de symbiose, relation bénéfique aux deux partenaires, parce que la plante apporte via la photosynthèse l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'ensemble, et la bactérie est porteuse de l'équipement enzymatique permettant la fixation biologique de l'azote de l'air.

Naturellement absente des sols français, la bactérie « rhizobium » doit être apportée au moins une fois.

Pour que ce système fixateur puisse se mettre en place, la bactérie doit être présente, soit naturellement dans le sol, soit parce qu'elle est apportée par inoculation. Le soja n'étant pas une plante endémique de l'ouest européen, mais originaire de Chine, la bactérie associée est naturellement absente des sols français. De ce fait, il est nécessaire de l'apporter

au moins la première fois que l'on cultive du soja. Une fois introduite, la bactérie survit bien dans les sols. La ré-inoculation est souvent inutile.

La qualité du produit inoculant est indispensable: explications

Un produit de qualité est un produit garantissant la **concentration en bactéries, la nature et les propriétés de la souche utilisée, l'absence de contaminants extérieurs**. Le système de licence mis en place par l'INRA depuis 40 ans offre ces garanties. Chaque année, l'Inrae fournit la souche aux industriels, contrôle des échantillons des productions, et revérifie a posteriori l'aptitude à former des nodosités et à fixer l'azote du produit. Ce travail est une garantie très importante pour l'utilisateur-agriculteur.

Attention, un inoculum est un produit biologique fragile, prenez des précautions

Après achat, le produit inoculant doit être conservé à température fraîche et à l'abri

de la lumière, pour conserver sa qualité. L'inoculation peut se pratiquer de plusieurs façons.

La pratique la plus courante est l'enrobage de la semence dans un délai de 4 heures avant le semis. On peut utiliser une bétonnière à vitesse lente pour bien mélanger semences et inoculum, tout en évitant d'abîmer mécaniquement les semences. Plusieurs produits du marché comportent des adhésifs permettant d'allonger le délai inoculation - semis. Néanmoins les délais courts restent la meilleure garantie d'un bon résultat. Pour les agriculteurs disposant de semoirs avec micro-granulateurs, il est possible d'inoculer non pas sur semences, mais sur micro-granulés d'argile à raison de 10 kg par hectare. Ceci facilite le mélange et évite les pertes de semences par choc mécanique. Les nodosités sont alors souvent mieux réparties sur le système racinaire et moins exposées aux stress hydriques. Enfin depuis quelques campagnes des semences pré-inoculées sont proposées aux agriculteurs. L'avantage est l'absence de manipulation à la ferme. Néanmoins ce type de semences ne bénéficie pas des contrôles qualité Inrae, utilisant une autre souche que G49.

La concentration en bactéries de l'inoculum est un élément de succès de la mise en place des nodosités. Néanmoins la nodulation est souvent soumise à deux facteurs limitants: le manque d'eau et l'excès d'azote minéral du sol, ce dernier ayant pour effet d'inhiber la nodulation. **Ainsi, tout apport d'azote au semis est déconseillé** car il empêche les nodosités de s'installer et de fonctionner.



Recommandation de Terres Inovia

Terres Inovia recommande clairement l'utilisation d'inocula fabriqués avec la souche sélectionnée G49 et relevant du dispositif de contrôle qualité Inrae. Néanmoins depuis quelques années, les mécanismes de reconnaissance mutuelle, entre états européens, des autorisations de mise sur le marché permettent à d'autres inocula d'être commercialisés. Terres Inovia les déconseille absolument. Outre l'absence de garanties liées à un contrôle qualité, certains produits sont fabriqués avec des souches inconnues ou connues pour leurs inconvénients. Une souche indésirable survit en général bien et ne pourra plus par la suite être remplacée. Les inocula à éviter sont Biofixin et Liquifix.

Produits inoculants commercialisés en France et avis Terres Inovia

Type d'inoculum	Produit	Fabricant	Distribution	Utilisation	Souche	Avis Terres Inovia
Produits fabriqués avec la souche de Bradyrhizobium diazoefficiens G49 sous licence INRAE						
Tourbe sur graine	NPPL	BASF	Lidéa France	Au semis	G49	Bon
	Nitrogen	Agrifutur SRL	Etb Gaillard	Au semis	G49	Bon
Tourbe sur granulés	Nitrogen GR	Agrifutur SRL	Etb Gaillard	Au semis	G49	Bon
Tourbe + additif collant	NPPL Force48	BASF	Lidéa France	Semis - 48 h	G49	Très bon Référence du marché
Liquide + solution carbonée	Rizoliq Top	Rizobacter	De Sangosse	Semis - 15 jrs	G49	Très bon - Éviter écart Inoculation-semis > 10 jrs
	Vitalianz R soja	Calister	Cerience	Semis - 48 h	G49	Très bien à 48h
Produits sans contrôle qualité INRAE						
Semences pré enrobées	HICOAT Super	BASF	Idem semences	Au semis	532C	Pratique Ré-inoculation seulement
Tourbe sur graine	BIOFIX IN	U.Zagreb	Etb Rolly	Au semis	D344	Souche inconnue Résultats 2021 médiocres
Liquide	LIQUIFIX	Legume Technology	Gartensoja	Au semis	SEMIA 5079 & 5080	Souches déconseillées

QUELLE STRATÉGIE HERBICIDE ADOPTER ?

Par Arnaud Micheneau - Terres Inovia



La maîtrise des graminées estivales repose sur 2 molécules : le S-métolachlore et la pendiméthaline.

Le soja, plante peu couvrante, est très sensible à la concurrence des mauvaises herbes en début de cycle, le programme herbicide est le plus souvent basé sur l'application d'un produit de prélevée complété par un produit de post-levée. La stratégie reste dictée par la flore adventice attendue.

Une prélevée pour maîtriser efficacement les graminées en situations difficiles

En situation de pression moyenne à élevée, la maîtrise des graminées estivales doit s'envisager dès la pré-levée. Elle repose alors sur 2 molécules : le S-métolachlore et la pendiméthaline. Le S-métolchlore pré-

sente un intérêt en situation de forte pression panic, ou bien de ray-grass (plus rare dans les assolements sud-aquitains). Néanmoins, le S-métolachlore fait aujourd'hui l'objet d'une surveillance particulière et a fait l'objet en 2021 d'une révision de son AMM (Autorisation de Mise sur le Marché), du fait de sa présence dans les eaux. Dans ce contexte, la pendiméthaline offre une alternative pertinente (cf figure 1).

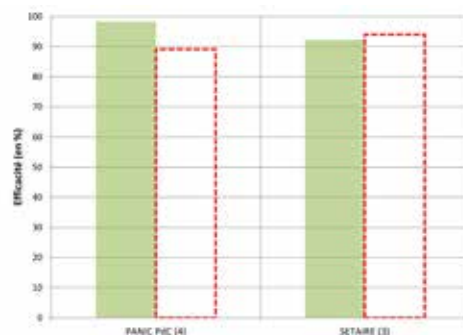
Sur sétaire et digitale, son efficacité est comparable à celle du S-métolachlore. En pression faible à moyenne du panic, l'efficacité des 2 molécules est également comparable. On note en revanche un retrait de la pendiméthaline en forte pression panic par rapport au S-métolachlore.

Figure 1

Comparaison entre un programme à base de S-métholachlore (Mercantor Gold) et à base de pendiméthaline (Atic-Aqua)

Essais Terres Inovia 2012 et 2013

■ MERCANTOR GOLD 1.2 + PROMAN 1.5 à 2
 □ ATIC-AQUA 2 + PROMAN 1.5 à 2



Intérêt de la prélevée sur dicotylédones

Le choix entre S-métolachlore et pendiméthaline se fera également sur la prise en compte de leur complément d'action sur dicotylédones.

En situation de pression, renouées la pendiméthaline garantie un bon niveau d'efficacité. Elle offre également un complément intéressant sur chénopode, voire sur morelle, en programme avec de l'imazamox en post-levée. Le s-métolachlore offrira pour sa part un bénéfice sur morelle seneçon ou matricaire en programme avec de la post-levée ou avec un antidicotylédone en pré-levée. Son bénéfice sur datura, sera gommé par l'application d'imazamox (Pulsar 40 ou Davai), à privilégier en cas d'infestation.

Dans les situations à plus forte pression dicotylédone, le recours au Proman/Inigo à base de métobromuron peut s'envisager. Il se justifie notamment sur les fortes infestations en renouées, chénopodes, matricaire, laitersons ou morelle. On notera une légère efficacité sur graminées qui pourra s'avérer suffisante en programme avec de l'imazamox en situation de pression faible à moyenne. Prévoir une association avec Prowl/Atic Aqua ou Mercantor si pression élevée de graminées et dicotylédones.

Pour limiter les risques de manque de sélectivité, l'application du Proman/Inigo est à proscrire des terrains à moins de 15 % d'argile ou

moins de 1,5 % de matière organique, et limité à 1,5 l/ha sur les sols entre 15 et 25 % d'argile.

Parmi les autres solutions disponibles, la clomazone contenue dans le Centium, peut présenter un intérêt sur renouées, dans un programme de prélevée avec Mercantor Gold. Intérêt plus limité en programme avec Prowl/Atic-aqua. Le Centium sera également

disponible en association avec de la pendiméthaline pour la campagne 2022 avec l'homologation du Bismark. Cette solution de prélevée pourra apporter un renfort sur chénopode, morelle, ou encore renouée des oiseaux et renouées persicaire. Elle nécessitera néanmoins un renfort sur graminée sur la prélevée, sauf dans le cadre d'un programme pré+ post avec de l'imazamox.

À SAVOIR

S-Métolachlore: les nouvelles conditions d'application imposent désormais:

une dose maximale de 1 000 g avec interdiction d'application sur parcelles drainées en période d'écoulement des drains; le respecter une ZNT de 20 mètres par rapport aux points d'eau comportant un dispositif végétalisé permanent non traité d'une largeur de 5 mètres en bordure des points d'eau. La ZNT pouvant être ramenée à 5 mètres avec l'utilisation de buses anti-dérives. La recommandation de non-utilisation sur les aires d'alimentation de captage est maintenue.

Utilisation d'un produit à base de pendiméthaline

Un manque de sélectivité de la pendiméthaline, qui se traduit par une perte de pieds, peut être constaté en particulier dans les sables et limons. Il est important de faire l'application aussitôt après le semis, le risque étant aggravé pour des applications en phase de pré-émergence. Les fortes pluies après l'application augmentent le risque.



Groupe 0

KRISTIAN 1^{er}

en Rendement à 106,9 

Inscrit en 2020, **KRISTIAN** termine pour la deuxième année consécutive premier en rendement du groupe 0 du réseau Terre Inovia !

TPS sclérotinia.
Variété disponible en conventionnel et en Bio.

Groupe I

ANANDA

Variété très régulière, **ANANDA** cumule les atouts : peu sensible à la verse, très bon comportement face à l'éclatement des gousses en fin de cycle et bonne hauteur d'insertion de 1^{ère} gousse.
Variété disponible en conventionnel et en Bio.

SAATBAU c'est aussi toute une **gamme de sojas** allant du 0000 au groupe I en **conventionnel** comme en **Bio**

www.saatbau.com/fr

Post levée : respecter les modalités recommandées pour obtenir l'efficacité escomptée

Intervenir sur adventices jeunes car l'efficacité de la post-levée (imazamox et bentazone) est fortement conditionnée par le stade de l'adventice cible au moment de l'intervention. Viser le stade 2-4 feuilles pour les dicotylédones et 1 talle pour les graminées. Cela correspond à 3-4 feuilles vraies du soja (2 feuilles unifoliées + 1 à 2 feuilles trifoliées) en cas d'application unique. En cas de fractionnement, intervenir dès 3 feuilles vraies (2 feuilles unifoliées + 1 feuille trifoliée), avant de revenir 8 à 10 jours plus tard. Au-delà l'efficacité décroît rapidement.

Respecter la pleine dose et fractionner la dose sur flore difficile.

Le fractionnement en deux applications de la pleine dose renforce l'efficacité. Dans les situations par exemple à dominance Xanthium (lampourde) — voir photo ci-contre —, une diminution de dose peut en effet entraîner une pression de sélection. Les modulations de dose sont donc à réserver uniquement aux situations avec flores très sensibles telles que : amarante, morelle ou encore datura.



Des manques de sélectivité peuvent être observés suite à l'application de l'imazamox.

Cela se traduit par une décoloration des feuilles et une réduction de vigueur (photo ci-contre). Les essais conduits par Terres Inovia n'ont montré aucune perte de rendement, en condition d'application classique.



Associer le produit à une huile végétale. Pour accroître l'efficacité de la matière active sur florier difficile, l'ajout d'une huile végétale type Actirob ou Dash est à associer. Attention à bien respecter les précautions d'emploi pour limiter les risques de marquages sur la culture.

Exemples de stratégies selon la flore adventice attendue sur la parcelle et le type de sol

Situation	Flore visée	Stratégies de désherbage		
		Prélevée	Post-levée	
			3-4 feuilles du soja	8-10 jours + tard
Cas général dont rotations avec maïs	Flore estivale diverse (1) en forte pression + liseron des haies, graminées et xanthium	MERCANTOR GOLD ou MERCANTOR GOLD + PROMAN 1,5 l/ha (2) ou ATIC AQUA + PROMAN 1,5 L/ha (2)	PULSAR 40 1 à 1,25 l/ha	Binage (si nécessaire)
	Flore estivale diverse (1) en forte pression + renouée liseron et chénopode	PROWL 400/ATIC AQUA PROMAN 1,5 l/ha (3)	CORUM 1,25 l/ha + DASH HC ou PULSAR 40 1 à 1,25 l/ha	Binage (si nécessaire)
	Flore estivale diverse (1) + matricaire, séneçon, laiteron, liseron des haies	MERCANTOR GOLD ou PROMAN 1,5 L/HA (2)	CORUM 1,25 l/ha + DASH HC	
	Flore estivale diverse (1) en forte pression + ambrosie (3)	MERCANTOR GOLD ou MARCANTOR GOLD + PROMAN 1,5 L/HA (2)	PULSAR 40 0,625 l/ha + ACTIROB B 1 l/ha	PULSAR 40 0,625 l/ha + ACTIROB B 1 l/ha
	Dominante graminées en forte pression dont sorgho d'Alep, chiendent	MERCANTOR GOLD ou ATIC AQUA	PULSAR 40 1 à 1,25 l/ha	Antigraminée foliaire (dose vivace)
Rotation céréalière, faible pression	Flore estivale diverse (1)	PROWL 400 ou MERCANTOR GOLD	Binage ou PULSAR 40 1 à 1,25 l/ha + PULSAR 40 0,8 l/ha + ACTIROB B 1 l/ha	
	Flore estivale (1) modérée sans chénopode ni renouée liseron	PROMAN 1,5 l/ha (2)	PULSAR 40 1 à 1,25 l/ha	Binage (si nécessaire)

[1] Amarante, morelle, renouée persicaire, etc.

[2] Uniquement si le sol est supérieur à 15 % d'argile. Sinon, le produit est déconseillé.

[3] Être vigilant sur le stade d'application du Pulsar 40. Démarrez la première application dès 3 feuilles vraies du soja.

Comprendre le sclérotinia pour mieux anticiper le risque

Par Arnaud Micheneau
Terres Inovia

Le sclérotinia est la maladie nuisible la plus fréquente sur le soja. Cette nuisibilité s'exprime de façon importante à partir de 20 % de plantes touchées. À partir de ce seuil, la perte de rendement est estimée entre 2 et 4 q/ha par tranche de 10 % de pieds touchés.

À l'échelle pluriannuelle, les fortes attaques sont rares, même si l'on observe régulièrement quelques pieds touchés dans un grand nombre de parcelles. La campagne 2021 fait quant à elle exception. Les conditions climatiques de cette campagne ont été particulièrement favorables à l'expression de la maladie, et les signalements se sont multipliés.

Si le champignon responsable de la maladie est commun à de nombreuses espèces telles que le tournesol, le colza, la féverole et toutes autres légumineuses, il a également la capacité de se maintenir 5 à 10 ans dans le sol sous forme de sclérote (forme de conservation du champignon). La mise en place de mesures préventives est donc essentielle pour limiter les risques d'apparition ou de développement de la maladie sur soja.

2021 : une météo propice aux attaques

Les conditions relativement fraîches (températures moyennes comprises entre 15 et 20 °C) et humides sur plusieurs jours début juillet, ont été très favorables aux contaminations primaires (voir encadré). À cette période, les premières fleurs entraient en sénescence et étaient donc particulièrement sensibles aux contaminations. Les conditions se sont à nouveau montrées favorables fin juillet, lorsque les dernières fleurs entraient à leur tour en sénescence. De surcroît, le maintien de conditions humides sans réel coup de chaleur prolongé a permis le développement du mycélium et donc les contaminations secondaires.



À SAVOIR

Le sclérotinia comment ça marche ?

La germination des sclérotines est conditionnée au printemps par des conditions humides à des températures autour de 15 °C. Les apothécies alors formées, lâchent dans l'air des ascospores aériennes, capables d'aller infecter le soja. Ces contaminations, dites « primaires », se font préférentiellement sur les pétales en sénescence. D'autres organes de la plante peuvent également être touchés mais dans des proportions plus faibles. Une fois la plante infectée, le champignon produit un mycélium blanc, bien visible, qui permet d'identifier la présence de la maladie. Une humidité persistante dans la végétation et des températures comprises entre 20-25 °C favorisent la production de mycélium, qui peut alors se propager de plante à plante et être à l'origine de contaminations dites « secondaires ». Plus tard au cours de son cycle le champignon formera des sclérotines sur les organes infectés, qui se conserveront dans le sol. Ces sclérotines constituent un risque pour le prochain soja ou autre espèce cultivée, hôte de la maladie, si aucune mesure de gestion du risque n'est prise (exemple 2021 : un scénario propice au développement du sclérotinia).

Plusieurs leviers techniques existent pour anticiper les risques

La mise en œuvre de ces leviers techniques permettra de limiter le développement de la maladie et sa prolifération sur la parcelle.

La rotation : Le sclérotinia n'étant pas spécifique d'une espèce, (pas de spécificité d'hôte) (voir plus haut), le retour trop fréquent d'espèces sensibles, et en premier lieu du soja est un facteur de risque à prendre en compte.

Le choix variétal : La sensibilité de la variété vis-à-vis du sclérotinia, et sa sensibilité à la

verse, sont deux critères à prendre en compte au moment du choix variétal pour limiter le risque, (voir plus loin choix variétal). En favorisant un couvert mal aéré, et donc un maintien de l'humidité, une variété sensible à la verse joue un rôle sur le développement du mycélium et donc des contaminations secondaires.

Le peuplement : Un peuplement en excès contribue à la mauvaise aération du couvert et à la propagation des contaminations secondaires, de proches en proches. Il est recommandé de respecter les densités préconisées, comprises entre 30 et 40 plantes /

m² selon les disponibilités hydriques de la parcelle.

L'irrigation : Si l'alimentation en eau du soja est un élément clé de la réussite de la culture, la conduite de l'irrigation est déterminante. Ainsi des apports fréquents avec des volumes réduits contribuent à maintenir des conditions humides dans le couvert.

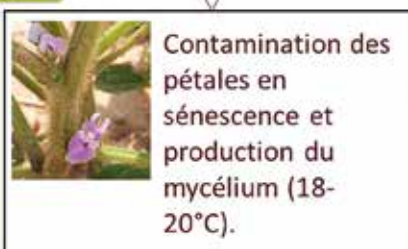
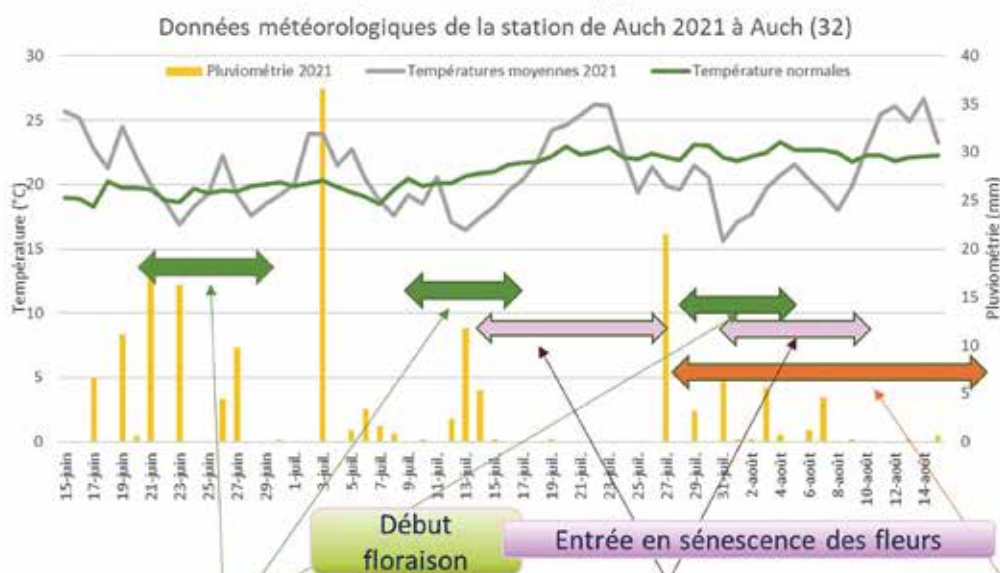
On privilégiera alors autant que possible, des apports plus conséquents en volumes d'eau de façon à pouvoir les espacer : 10 jours au minimum, idéalement 15 jours, pour permettre un meilleur séchage de la végétation.

Destruction des sclérotés avec le Contans WG :

Après une attaque de sclérotinia, il est essentiel de prévenir le risque pour les campagnes prochaines. L'application du Contans WG à 2 kg/ha, solution de biocontrôle, après récolte sur les résidus de culture, permet de réduire le potentiel infectieux de la parcelle. Le champignon *Coniothyrium minitans* présent dans cette solution de biocontrôle, utilisable en AB, vient parasiter les sclérotés lorsqu'il est à leur contact. Il est indispensable d'enfouir aussitôt par un travail du sol sur 5-10 cm pour éviter d'exposer *Coniothyrium minitans* aux UV notamment. Les conditions trop sèches sont à proscrire pour l'application et l'enfouissement.



2021 : un scénario propice au développement du sclérotinia exemple Auch-32



Satisfaire les besoins en eau d'une plante sensible au stress hydrique, dans un contexte de pression de sclérotinia élevé

Par Arnaud Micheneau - Terres Inovia



Mieux vaut opter pour des arrosages conséquents et espacés de 10 à 15 jours.

Les besoins en eau du soja sont élevés, relativement proches de ceux du maïs. À titre indicatif, un rendement d'au moins 35 q/ha n'est possible qu'avec une disponibilité en eau au moins équivalente à 400/450 mm d'eau disponible sur le cycle, en comptant les pluies, les réserves du sol et l'irrigation. Bien entendu, la répartition de cette disponibilité au cours du cycle de la plante va jouer un rôle prépondérant sur le rendement ainsi que sur les critères de qualité, en particulier le taux de protéines.

Comment piloter son irrigation pour limiter les risques de propagation du sclérotinia ?

Le sclérotinia étant favorisé par le maintien de conditions humides dans le couvert, les irrigations rapprochées avec de faibles volumes sont donc à proscrire autant que possible. Les irrigations sous pivot sont bien souvent les situations les plus favorables, avec un maintien de l'humidité.

Il est préférable d'opter pour des arrosages conséquents, idéalement 40 mm

(30-40 mm selon les réservoirs des sols), espacés de 10 à 15 jours. Cela permet alors au feuillage de rester sec plus longtemps, et donc de freiner les propagations du mycélium de sclérotinia.

La campagne 2021 est le parfait exemple de l'équilibre parfois difficile à trouver entre la satisfaction des besoins en eau du soja, et la maîtrise du risque sclérotinia associée, en particulier sur les terrains superficiels, où des déclenchements d'irrigation pouvaient se justifier, malgré les conditions humides.

À SAVOIR

Selon la pluviométrie de l'année, on peut estimer les besoins en eau d'irrigation entre 150 et 200 mm sur sols superficiels, et 70 à 110 mm en sols profonds.

Cas de la campagne 2021

Les pluies excédentaires sur la première partie du cycle ont conduit à des développements végétatifs exubérants du soja, avec des consommations en eau plus importantes pour alimenter l'ensemble des organes. Par ailleurs, la ressource en eau abondante dans les horizons de surface, n'a pas forcément permis de créer les conditions de stress hydrique de surface, nécessaires au développement en profondeur des racines. Il était donc d'autant plus important d'assurer une bonne irrigation en 2021 au moment où la demande était forte (voir bilans hydriques fig.1). Ainsi, malgré des conditions humides en juillet et alors que les besoins en eau étaient à leur maximum, une absence d'irrigation sur la deuxième quinzaine de juillet sur les terrains les plus superficiels a pu fortement impacter le soja.

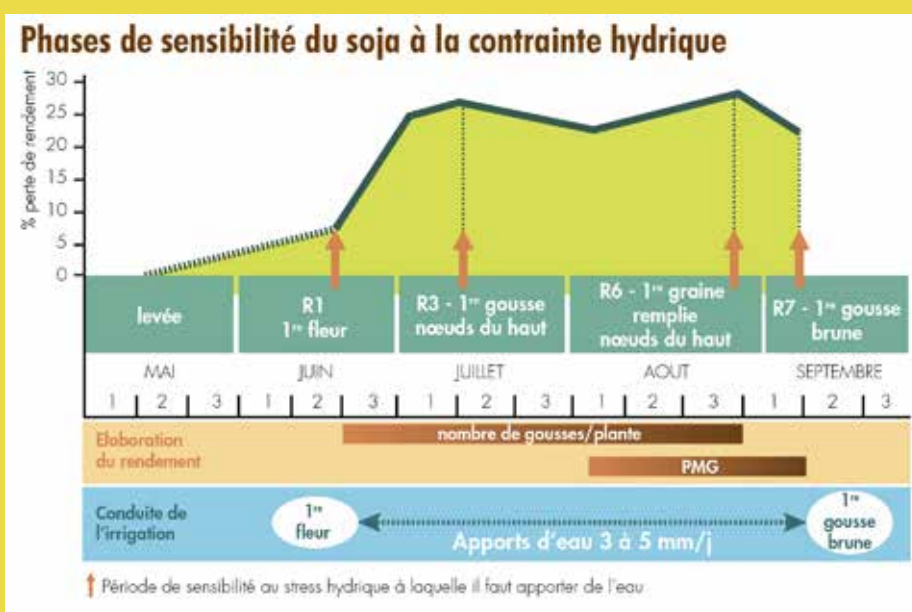
D'autre part, la campagne 2021 illustre parfaitement l'inutilité, et même la contre productivité d'une irrigation trop précoce, avec pour conséquences: un risque accru de propagation du sclérotinia et une contribution au développement végétatif exubérant générateur ensuite de surconsommation d'eau, sur des terrains à réserve moyenne à élevée.



La sensibilité au stress hydrique du soja est plus forte durant la phase de formation des graines (floraison-fructification).

Pour les groupes de précocité I, cette phase de sensibilité débute à l'apparition des premières fleurs (stade R1) pour s'achever à l'apparition des premières gousses mûres sur les plus bas étages de la plante (R7). Pour les groupes plus précoces 0 ou 00, la phase sensible peut s'achever un peu avant le stade R7.

L'apparition d'un stress hydrique sur cette phase aura un effet sur le nombre de gousses produites, le nombre de grains par gousse ou encore le PMG (pois de mille grains) selon la période à laquelle survient ce stress. La perte de rendement liée à un stress hydrique sur la phase de floraison-fructification, est variable selon l'intensité du stress et sa durée. Le graphique donne une estimation des pertes pour un stress hydrique apparaissant sur cette phase sensible.

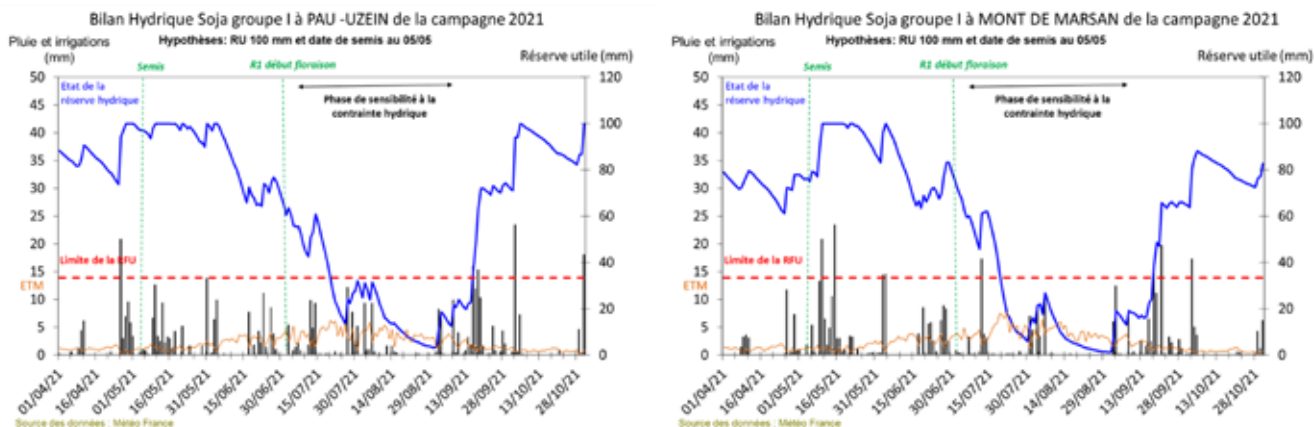


Les pertes de rendements associées à un déficit hydrique à un moment donné du cycle sont irréversibles. C'est pourquoi le pilotage de l'irrigation du soja, à l'aide d'un outil d'aide à la décision tel que Irrélis® Soja, est un gage de sécurité, pour limiter les risques de stress hydrique ou à l'inverse éviter des déclenchements trop précoces.

Les 2 bilans hydriques (figures 1) illustrent la situation d'un soja implanté au 5 mai (date médiane des implantations observées par Terres Inovia), sur un sol d'une réserve hydrique moyenne de 100 mm.

► Une phase de stress hydrique marquée, durant la période sensible du soja

Figure 1 Bilans hydriques à Pau-64 et Mont-de-Marsan-40



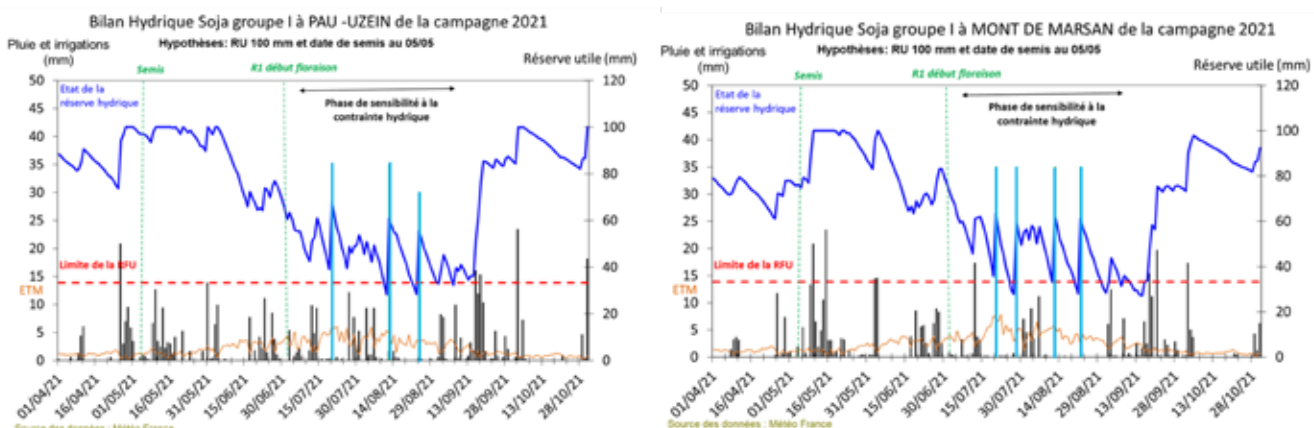
Les besoins en eau du soja matérialisés par la courbe orange augmentent à partir du début floraison (début de la période de sensibilité à la contrainte hydrique). Au début de la floraison, la disponibilité en eau (courbe bleue) est suffisante. Par la suite,

malgré les dernières pluies de la mi-juillet et les conditions humides qui s'en suivent, le soja entre en phase de stress hydrique. La plante est toujours en floraison sur les derniers étages tandis que sur les étages les plus bas, on assiste à la mise en place

des gousses et à la formation des graines. Le retour des pluies fin juillet/début août entretient l'humidité dans le couvert, mais ne permet pas d'assurer au soja une disponibilité en eau suffisante pour sortir de cette phase de stress.

► 3 ou 4 apports d'eau nécessaires sur cette période de stress pour satisfaire les besoins du soja

Figure 2 Bilans hydriques à Pau-64 et Mont-de-Marsan-40 avec irrigation : 2 x 35mm, puis 30 mm à Pau ; 4 x 35mm à Mont-de-Marsan (en ligne bleue verticale continue sur le graphique)



Sur la station de Pau (64), une première irrigation de 35 mm autour du 20 juillet permet de rester en dehors la phase de stress hydrique (figure 2). Sur la station de Mont-de-Marsan, avec un cumul de pluie légèrement inférieur sur la première quinzaine de juillet, et des températures légèrement plus

élevées, 2 tours d'eau sont nécessaires les 20 et 30 août pour répondre aux besoins alors très élevés du soja. Le retour des pluies de début août permet alors de ne revenir avec un nouveau tour d'eau de 35 mm qu'à partir du 12 août. On assiste alors à une période prolongée sans pluie tandis que les besoins

en eau des plantes restent élevés. Une troisième irrigation de 35 mm au 25 août est nécessaire pour éviter un stress hydrique en pleine période de remplissage des graines. Le retour des pluies sur septembre permet alors d'assurer une alimentation correcte jusqu'à la fin du cycle.



GASPARDO

SEMOIRS MONOGRAINES

Jusqu'à
18km/h

- Population homogène
- + Profondeur constante
- + Plombage optimal
- = Un meilleur rendement

UNE LEVÉE RAPIDE ASSURÉE !

Une gamme complète de semoirs à écartement fixe et variable pour tout type de graines

