

C.R.E.A.B. MIDI-PYRENEES

CENTRE REGIONAL DE RECHERCHE ET D'EXPERIMENTATION EN
AGRICULTURE BIOLOGIQUE MIDI-PYRENEES

Résultats de l'essai Variétés de soja conduit en sec en agriculture biologique Campagne 2015



Photo CREAB MP



C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées
LEGTA Auch-Beaulieu
32020 AUCH Cedex 09
**Loïc PRIEUR ou Laurent
ESCALIER**

Tél : 05.62.61.71.29 ou
loiccreab@gmail.com ou
laurentcreab@gmail.com

Le CREAB MP est membre du



Décembre 2015

Action réalisée avec le concours financier : Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées et du
Programme Régional de Développement Agricole et Rural (CASDAR)



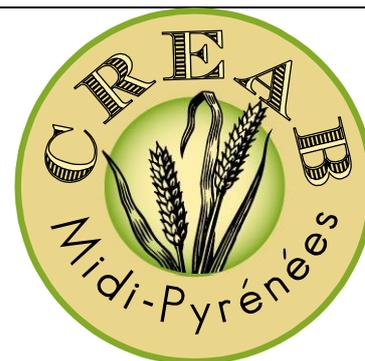
Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»

La responsabilité du Ministère en charge de l'agriculture ne saurait être engagée

Tableau 1
Caractéristiques des variétés de soja testées par le C.R.E.A.B. MP
Campagne 2015

VARIETES	OBTENTEUR / REPRESENTANT	Année	Groupe de précocité	Couleur du hile
ASTAFOR	Euralis semences / Actisem	07	I/II	Coloré
BLANCAS	Caussade semences / Actisem	07	I/II	Coloré
ECUDOR	Euralis semences / Actisem	06	II	Coloré
ES PALLADOR	Euralis semences	15	I	Coloré
ISIDOR	Euralis semences / Actisem	04	I	Coloré
LUNA	Caussade semences / Actisem	11	I	Clair
RGT SPEEDA	RAGT semences	14	0	Coloré
SHAMA	RAGT semences / Actisem	04	I	Coloré
SPHERA	RAGT semences / Actisem	11	I	Coloré
STEARA	RAGT semences	13	I	Coloré
SUMATRA	RAGT semences / Caussade Semences / Actisem	04	I	Coloré

Résultats de l'essai : Variétés de soja biologique en sec *Campagne 2015*



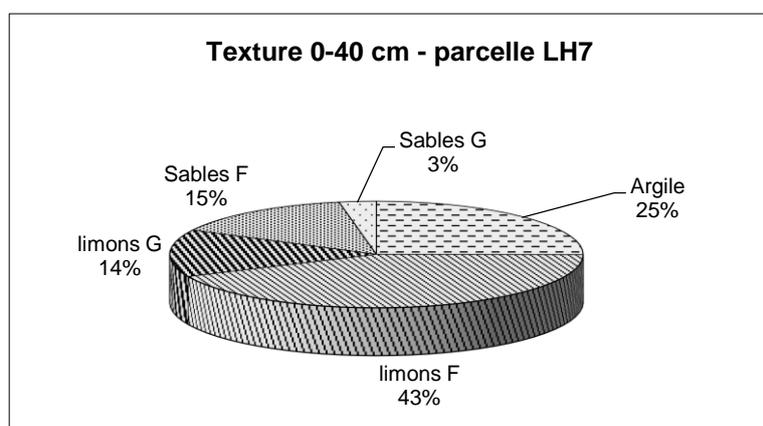
OBJECTIF DE L'ESSAI

Tester le comportement en agrobiologie de 11 variétés de soja pour leurs caractéristiques agronomiques (précocité à floraison, résistance à la verse), leurs rusticités (résistances aux maladies), leurs niveaux de rendement et leurs qualités (protéine). Le choix variétal a été orienté vers des variétés exprimant des teneurs élevées en protéines, pour un débouché en alimentation humaine (trituration pour fabrication du Tofu) et des variétés productives pour un débouché en alimentation animale.

SITUATION DE L'ESSAI

Lieu : 32 000 AUCH, domaine expérimental de la Hourre

Sol : Argilo-calcaire profond, parcelle LH7, Cf. texture ci-dessous



TYPE D'ESSAI

Essai en blocs à trois répétitions, avec observations et mesures réalisées sur deux placettes (2 rangs contigus sur 1 m) par parcelle élémentaire.

FACTEURS ETUDIÉS

Le facteur étudié est la variété, celles concernées par cette étude sont présentées dans le tableau 1 ci-contre.



Photo 1 : Carence en potassium sur soja (feuille du haut)



Photo 2 : Taches atypiques sur gousses

CONDUITE DE LA CULTURE

Le précédent cultural est un blé tendre associé à du trèfle violet. Les interventions réalisées sur l'essai sont présentées dans le tableau 2. Cet essai est conduit en sec (sans irrigation).

Tableau 2 : itinéraire technique réalisé

Date	Outil	Remarque
1 août 14	Moissonneuse	Récolte BTH
10 déc-14	Charrue	Destruction trèfle violet
15 avr-15	Herse rotative	Reprise 1
17 mai 15	Déchaumeur à ailettes	Sur rond de chardons
18 mai 15	Vibroculteur	Reprise 2
18 mai 15	Semis monograine	Densité 555 556 grains/ha
18 juin 15	Binage	
1 et 2 oct-15	Récolte manuelle	9 variétés sur 11
9 oct-15	Récolte manuelle	Astafor et Eudor

Après le labour réalisé en décembre, les précipitations de février et mars ont engendré un tassement du sol. Afin de détruire les adventices présentes sans faire remonter de la terre humide, la reprise fut réalisée à la herse rotative. Ensuite les pluies d'avril et début mai n'ont pas permis la réalisation d'autres reprises avant celles faites justes avant le semis. A cette période, les sols s'étaient déjà en partie asséchés.

OBSERVATIONS EN VEGETATION

1. Déroulement de la campagne

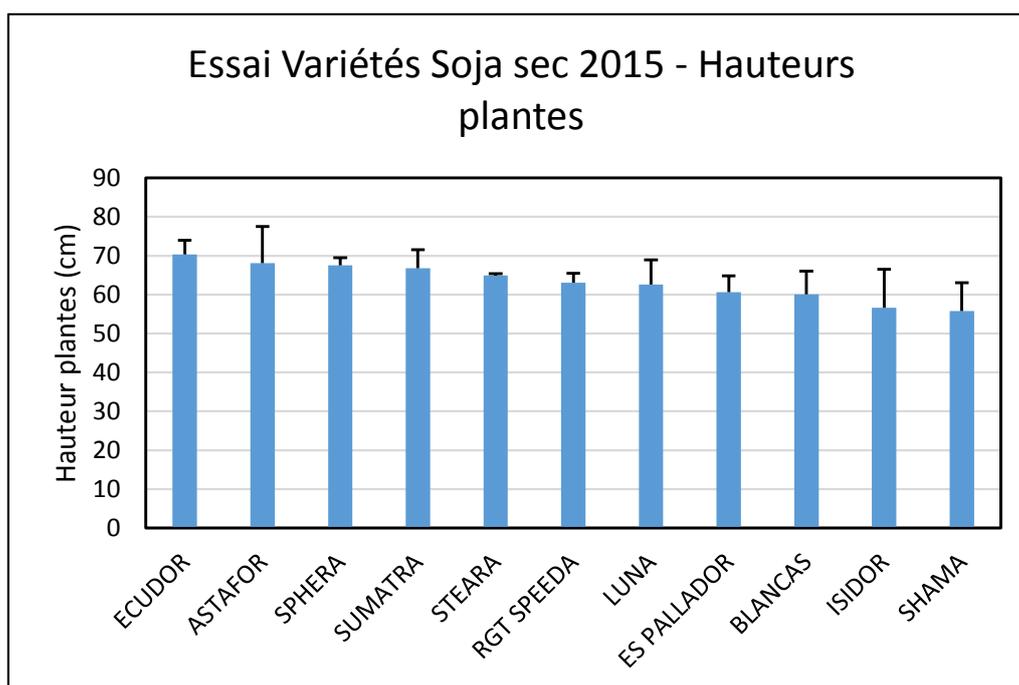
Une présentation de l'année climatique est fournie en annexe 1. La période végétative du soja fut cette année particulièrement chaude (notamment en juin et juillet) et particulièrement sèche avec 61,4 mm cumulé de juin à août. Ces conditions ont causé des problèmes à la levée des cultures, mais également pour les composantes de fin de cycle.

2. Carence et taches atypiques

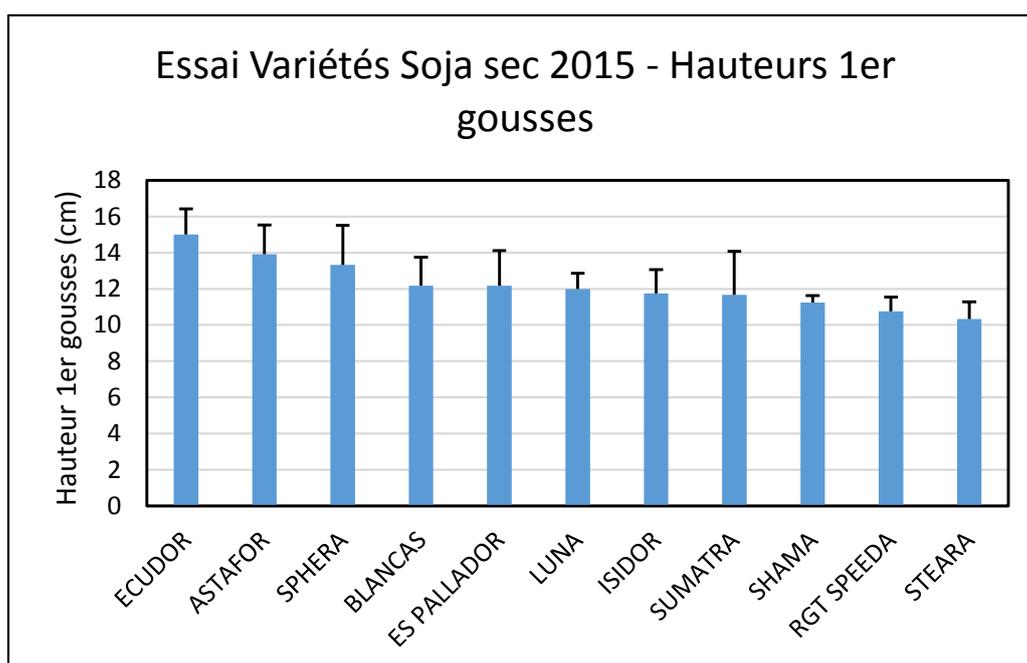
Sur cette parcelle, nous observons assez régulièrement des symptômes de carence en potasse sur soja, ce fut le cas cette année (photo 1). Dans le cas présent, il s'agit d'une carence induite liée à une trop forte concentration en magnésium dans le sol. Celui-ci se fixe plus fortement au complexe argilo-humique et renvoi le potassium dans les feuillettes d'argile où il n'est plus disponible. Le rapport K/Mg doit être proche de 1 (entre 0,8 et 1,2) pour ne pas avoir de carence. Sur cette parcelle il est de 0,65. Cette carence induite est d'autant plus marquée en années sèches comme ce fut le cas cette année.

En fin de cycle nous avons également observé des taches atypiques sur gousses (photo 2). Des échantillons ont été envoyés au laboratoire de Terres Inovia mais les analyses mycologiques n'ont pas permis d'identifier une quelconque maladie. Ces taches pourraient être d'origine climatique (canicule) ou liées à un déséquilibre d'alimentation minérale.

Graphe n°1 : Hauteur des plantes



Graphe n°2 : Hauteur de la première gousse



3. les bio-agresseurs

L'unique passage de bineuse ainsi que les conditions sèches ont permis de contenir le salissement tout au long du cycle (photo de couverture prise le 31 juillet).

Les maladies furent inexistantes sur l'essai.

Par contre en fin de cycle nous avons observé quelques dégâts liés à des attaques de pyrales du haricot, sans différences entre les variétés.

4. Hauteur des plantes et de la 1ère gousse

La hauteur des plantes est présentée dans le graphe n°1. La moyenne de l'essai est de 71,8 cm. On observe des différences par rapport à l'an dernier qui été beaucoup plus humide. Les plus grosses différences par rapport à l'an dernier correspondent à Steara (-28 cm) ; Astafor et Speeda (-18,6 cm). Les autres variétés voient leur hauteur se réduire de l'ordre de 7 cm.

Au niveau de la hauteur de la 1^{ère} gousse (graphe n°2), les valeurs sont supérieures à celles de l'an dernier, mais il y eu des avortements des gousses les plus basses. Cette année les variétés présentant la 1^{ère} gousse la plus haute sont : Ecuror, Astafor et Stéara.

5. Date d'apparition des stades phénologiques

La levée fut observée le 27 juin soit 10 jours après le semis.

Les dates de début floraison des variétés sont présentées ci-dessous :

Variétés	Astafor	Blancas	Ecuror	ES Pallador	Isidor	Luna	RGT Speeda	Shama	Sphéra	Stéara	Sumatra
Date floraison	13 juillet	13 juillet	18 juillet	10 juillet	13 juillet	10 juillet	08 juillet	13 juillet	08 juillet	08 juillet	13 juillet

Bien que n'appartenant pas au même groupe de précocité, Speeda, Stéara et Sphéra sont les plus précoces suivi par Luna. La plus tardive est Ecuror. Astafor semble mi-précoce à la floraison.

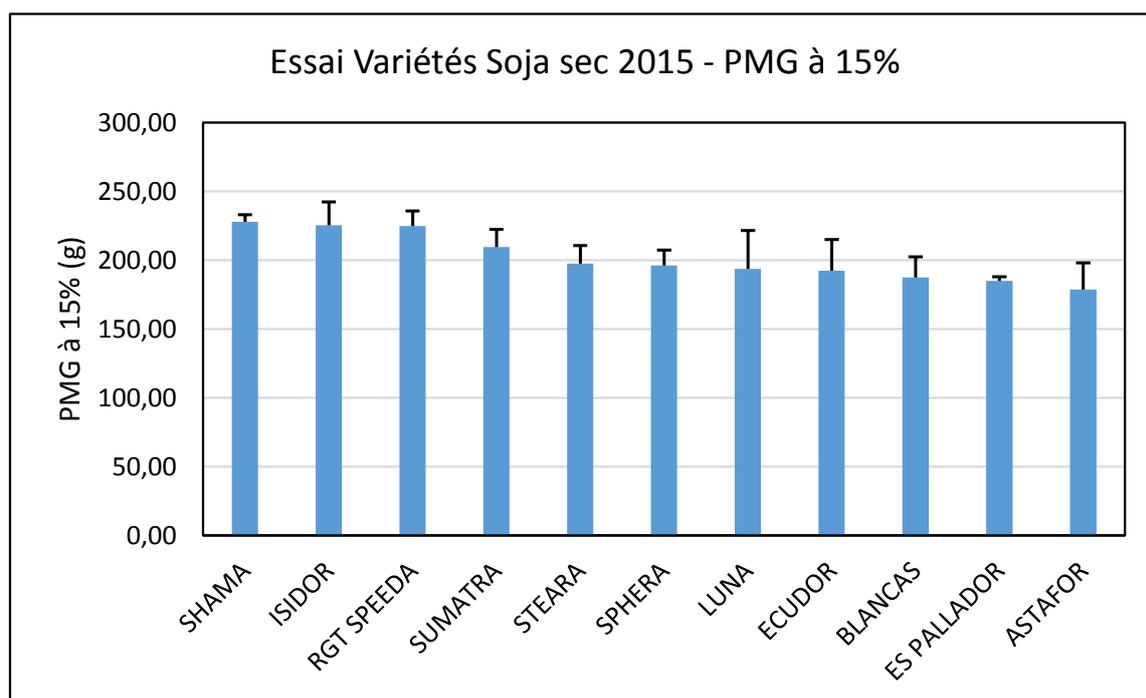
Durant la maturation, les carences en potassium ont engendrés de fortes différences entre plantes au sein d'une même micro-parcelle rendant la notation difficile. Le classement réalisé au stade R7-R8 est le suivant (de la plus précoce à la plus tardive) : Speeda ; Luna ; Blancas, Pallador, Steara, Shama, Isidor ; Sphéra ; Sumatra, Astafor et Ecuror. Le comportement de Blancas est plutôt atypique car c'est une variété tardive.

COMPOSANTES DU RENDEMENT (cf. tableau 3)

Plantes/m² : le nombre moyen de plantes levées est de 31,7 plantes/m², ce qui représente une perte moyenne de 43% assez conséquente. Les conditions sèches lors du semis et du début de cycle ont probablement limité la levée. Les variétés Shama, Speeda, Sumatra et Blancas sont celles ayant le moins bien levée. Inversement Astafor, Ecuror et dans une moindre mesure Sphéra présentent des levées plus conséquentes.

Tableau 3 : Composantes du rendement, essai variétés soja sec 2015

Variétés	Plantes/m ²	Gousses/ plantes	Gousses/ m ²	Grains/ gousse	Grains/m ²	PMG 15% (g)
ASTAFOR	43,3	22,7	771,1	1,40	1058,1	178,9 b
BLANCAS	36,7	19,5	550,8	1,90	1028,2	187,5 b
ECUDOR	42,3	20,6	643,6	1,61	1023,9	192,3 b
ES PALLADOR	38,3	18,7	585,0	1,60	935,4	185,1 b
ISIDOR	39,0	15,2	444,7	1,34	580,4	225,4 a
LUNA	39,7	20,3	667,5	1,38	908,9	193,9 b
RGT SPEEDA	33,7	17,2	456,4	1,56	711,9	225,0 a
SHAMA	32,0	16,3	525,0	1,41	744,4	227,9 a
SPHERA	41,3	19,2	695,8	1,49	1027,0	196,1 b
STEARA	37,3	17,8	618,6	1,62	1013,2	197,5 b
SUMATRA	34,3	22,3	589,2	1,46	844,6	209,5 ab
Moyenne	31,7	19,1	595,3	1,52	897,8	201,7

Graphe n°3 : PMG à 15% (g)

Gousses/m² et gousses/plante : le nombre de gousses/plante est en moyenne de 19,1. Si on compare avec l'essai de l'an dernier, uniquement les variétés communes, nous observons des comportements très différents : Blancas et Ecurador présentent cette année de l'ordre de 15 gousses/plante de moins. Inversement Sumatra présente cette année 8,2 gousses/plante de plus que l'an dernier. Pour les autres variétés les différences sont plus faibles.

Pour le nombre de gousses par m², Astafor présente cette année le nombre de gousse/m² le plus important. Speeda et Isidor présentent le nombre de gousses/m² les plus faibles. Les autres variétés ont un comportement intermédiaire. Par rapport à l'an dernier, quasiment toutes les variétés présentent une densité gousses moindre à l'exception de Sumatra. En moyenne nous obtenons 125 gousses/m² de moins que l'an dernier.

Grains/gousse et grains/m² : le nombre moyen de grain par gousse est cette année particulièrement affecté. L'an dernier nous obtenions 2,28 grains/gousse pour seulement 1,52 cette année. Comme pour le nombre de gousses/m², les conditions chaudes et sèches ont fortement impactées ces composantes.

Ainsi le nombre de grains/m² est nettement plus faible cette année avec en moyenne 897,8 grains/m² soit 647 grains/m² de moins que l'an dernier. Les plus gros écarts correspondent aux variétés Astafor et Blancas qui semblent avoir particulièrement souffert des conditions de l'année. L'analyse de variance est significative pour le nombre de grains/m² mais la forte variation au sein de l'essai fait que toutes les variétés sont classées dans le même groupe homogène, malgré des différences notables.

Le PMG (cf. graphe n°3): le PMG moyen s'élève à 201,7 g (pour 236 g l'an dernier). On remarque que les trois variétés les plus tardives de l'essai : Ecurador, Astafor et Blancas sont celles ayant les PMG les moins pénalisés par rapport à 2014 (en moyenne 3,2 g de moins) alors que pour les autres variétés les écarts sont beaucoup plus importants avec en moyenne 44 g de moins que l'an dernier. Les variétés tardives ont pu valoriser les précipitations de la 2^{ème} décennie de septembre, ce qui ne fut pas le cas pour les autres variétés. L'analyse de variance permet le classement suivant :

Shama, Isidor et Speeda sont les variétés à plus gros grains. Sumatra a des grains de taille moyenne, et les autres variétés sont à petits grains.

RENDEMENT et TENEUR EN PROTEINES (cf. tableau 4)

Le rendement moyen de cette année est faible. En lien avec les conditions de déficit hydrique, il s'élève à 17,9 q/ha pour une moyenne de 38,5 q/ha l'an dernier, année où l'été fut particulièrement arrosé (323 mm de mai à septembre en 2004 et 205 mm pour la même période en 2015). La gamme des rendements obtenus en 2015 varie de 13,1 q/ha pour Isidor à 20,1 q/ha pour Sphéra et Stéara (cf. graphe n°4). Toutefois du fait d'une variation assez importante au sein des répétitions, l'analyse de variance ne permet pas de distinguer des groupes de rendements homogènes.

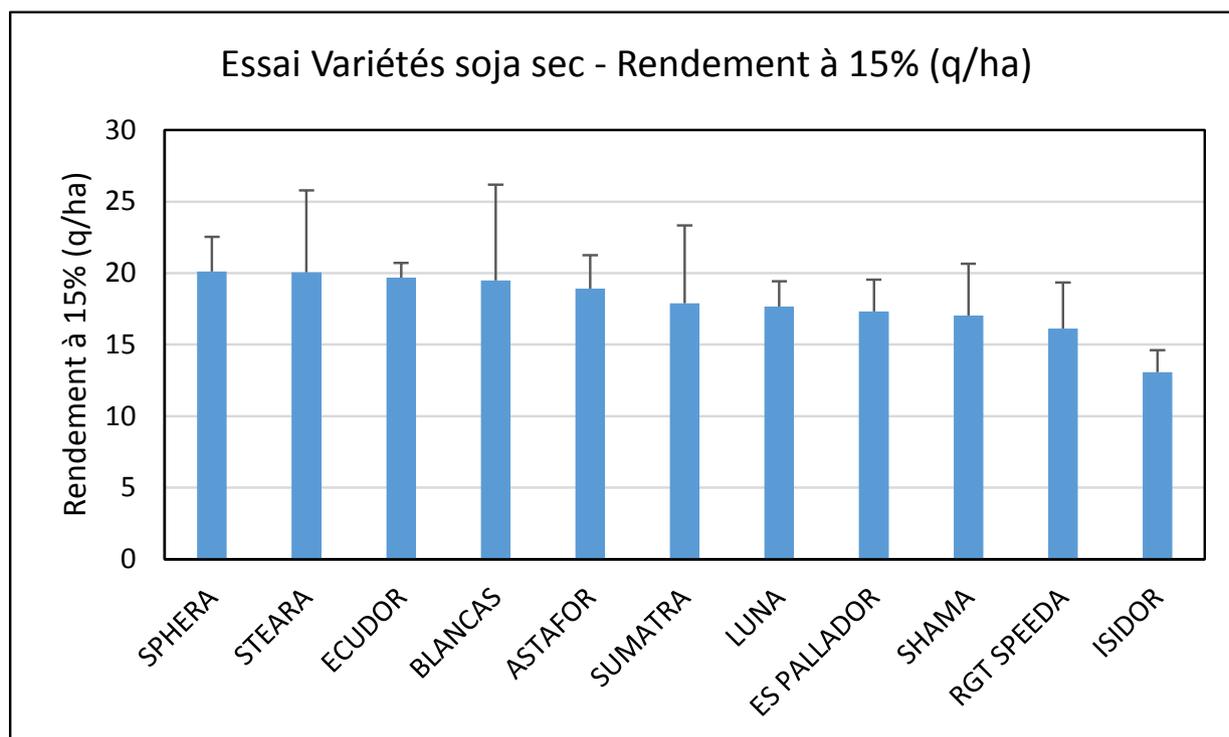
La comparaison avec les résultats de l'an dernier pour les variétés communes (cf. graphe n°5) montre un écart moyen de 20,5 q/ha. Certaines variétés comme Ecurador et Sumatra présentent un écart moindre entre ces deux années (de l'ordre de 14,4 q/ha) d'autres comme Isidor, RGT Speeda et de façon un peu moindre Astafor décroche plus fortement que la moyenne (écart de 25,5 q/ha).

Tableau 4 : Rendement et teneur en protéine, essai variétés soja sec 2015

Variétés	Rendement à 15% (q/ha)	% Protéines
ASTAFOR	18,9	40,86 [d]
BLANCAS	19,5	40,09 [d]
ECUDOR	19,7	41,13 [d]
ES PALLADOR	17,3	45,84 [abc]
ISIDOR	13,1	49,64 [a]
LUNA	17,7	41,58 [cd]
RGT SPEEDA	16,1	42,82 [bcd]
SHAMA	17,0	48,04 [a]
SPHERA	20,1	45,88 [abc]
STEARA	20,1	45,64 [abc]
SUMATRA	17,9	46,83 [ab]
Moyenne	17,9	44,39

[entre crochet] = groupe homogène du test de comparaison de moyenne

Graphe n°4 : Rendement à 15% (q/ha)



TENEUR EN PROTEINES (cf. tableau 4 et graphe n°5)

La teneur moyenne en protéines est particulièrement élevée, avec 44,39 % en moyenne. Deux variétés présentent des teneurs très élevées qui se distinguent des autres à l'analyse de variance. Il s'agit des deux variétés précoces : Isidor et Shama. Inversement les variétés tardives et plus productives présentent les teneurs en protéines les plus faibles, mais qui restent tout de même élevées, supérieure à 40%.

CONSEILS

Après la mise en place d'un essai en 2014 avec une année très favorable compte tenu des précipitations estivales, l'essai de 2015 correspond à une année chaude et sèche. Ainsi sur les deux dernières années, les conditions climatiques furent très contrastées. Les conseils qui suivent tiennent compte des résultats des deux années d'essais.

ASTAFOR : variété bien connue en conditions irriguées pour son potentiel de rendement, elle présente cette année une productivité en retrait notamment vis-à-vis de ces résultats de 2014. Elle est à positionner sur parcelles à réserve hydrique importante. C'est une variété haute avec une insertion de la 1^{ère} gousse également haute. Elle présente un grain de petite taille avec une teneur en protéines plutôt faible. C'est une variété à mettre en place pour un débouché en alimentation animale

BLANCAS : variété tardive qui exprime un bon potentiel en conditions irriguées. Elle est restée assez productive cette année tout comme l'an dernier. C'est une variété assez courte pour une tardive avec une insertion de la 1^{ère} gousse au niveau de la moyenne. Son PMG reste petit et sa teneur en protéines basse. C'est une variété à mettre en place pour un débouché en alimentation animale

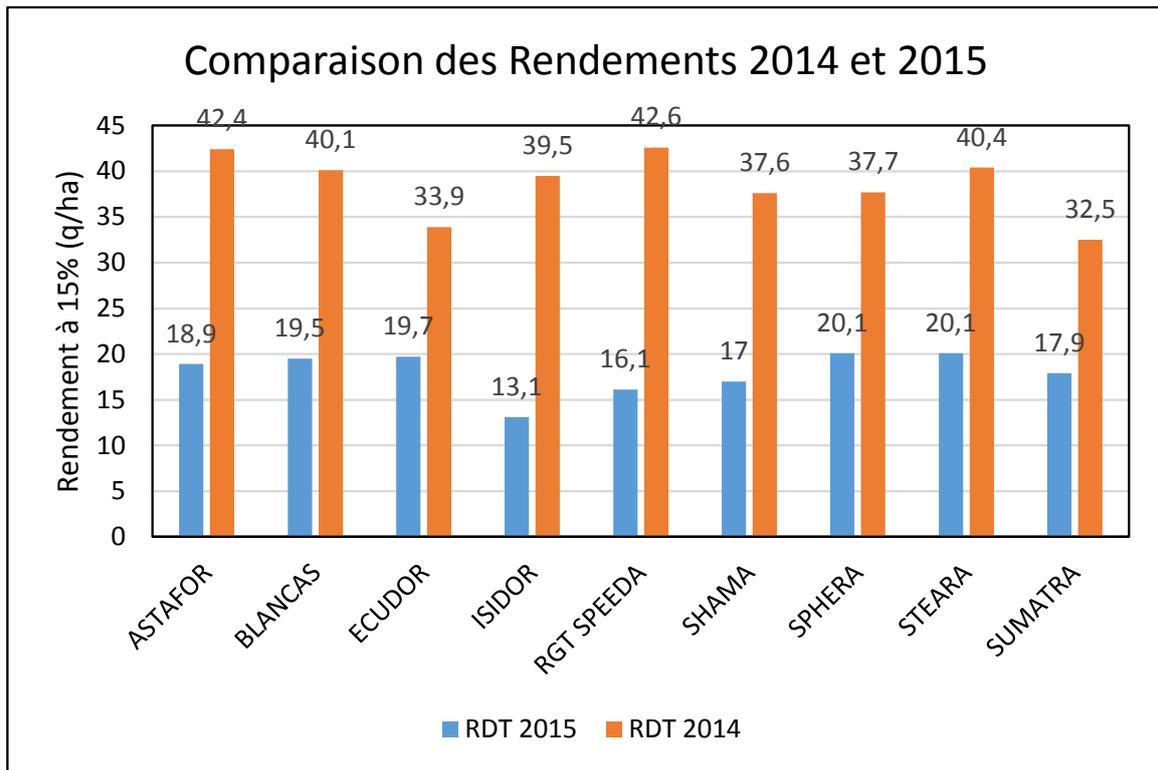
ECUDOR : variété bien connue en conditions irriguées pour son potentiel de rendement, c'est la variété la plus tardive de l'essai. Elle avait décroché l'an dernier, mais cette année sa productivité reste intéressante, au niveau de Blancas et supérieure à Astafor. C'est une variété haute qui présente régulièrement une insertion de la 1^{ère} gousse la plus haute. Par contre comme les autres variétés productives et tardives son PMG est faible, tout comme sa teneur en protéines. C'est une variété à mettre en place pour un débouché en alimentation animale

ES PALLADOR : nouveauté dans l'essai, cette variété du groupe I est assez précoce. Ces résultats sont au niveau de la moyenne de l'essai, un peu plus faible en rendement mais supérieure pour sa teneur en protéines. C'est une variété moyenne à courte avec une insertion de la 1^{ère} gousse moyenne également. Malgré une teneur en protéines satisfaisante, elle souffre cette année d'un PMG un peu faible qui peut limiter son débouché en alimentation humaine.

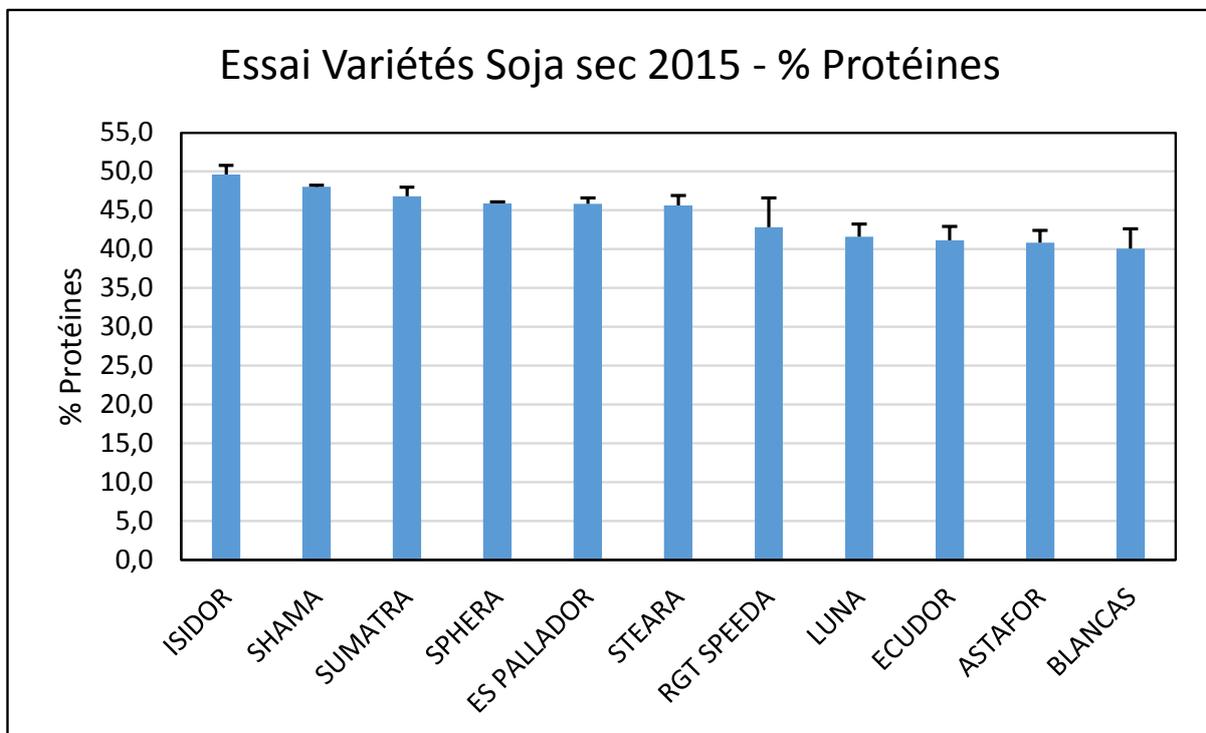
ISIDOR : variété de référence pour un débouché en alimentation humaine, elle a fortement décroché en terme de rendement cette année ce qui n'était pas le cas en 2014. Cette variété est courte avec une insertion de la 1^{ère} gousse basse, mais ces grains restent de grosse taille et très riche en protéines. Elle confirme donc son orientation vers l'alimentation humaine.

LUNA : nouveautés dans les essais, Luna fait partie des variétés à hile blanc pour une commercialisation en graines entières. C'est une variété assez précoce, de taille moyenne et avec une insertion de la 1^{ère} gousse également moyenne. Son PMG se situe au niveau de la moyenne de l'essai, mais sa productivité et sa teneur en protéines sont inférieure à la moyenne de l'essai. Comme toutes les nouveautés elle devra être testée à nouveau, mais actuellement elle est à mettre en place dans le cadre de contrat par rapport à la couleur de son hile.

Graphe n°5 : Comparaison des rendements 2014 et 2015



Graphe n°6 : Teneur en protéines



RGT SPEEDA : variété la plus précoce de l'essai. Elle s'était très bien comportée l'an dernier, mais cette année elle est très en retrait aussi bien pour son rendement que pour sa teneur en protéines par rapport aux autres variétés. Sa taille est moyenne et sa 1^{ère} gousse a une insertion basse. Son PMG est élevée. Compte tenu de résultats très différents en 2014 et 2015, une année supplémentaire de test devrait permettre de mieux cerner le positionnement de cette variété en conditions non irriguée.

SHAMA : autre variété de référence pour un débouché en alimentation humaine. Shama a moins décroché qu'Isidor cette année, notamment en terme de productivité. C'est une variété courte avec une insertion de la 1^{ère} gousse courte. Par contre son PMG reste élevé tout comme sa teneur en protéines. Elle reste donc une très bonne variété pour un débouché en alimentation humaine.

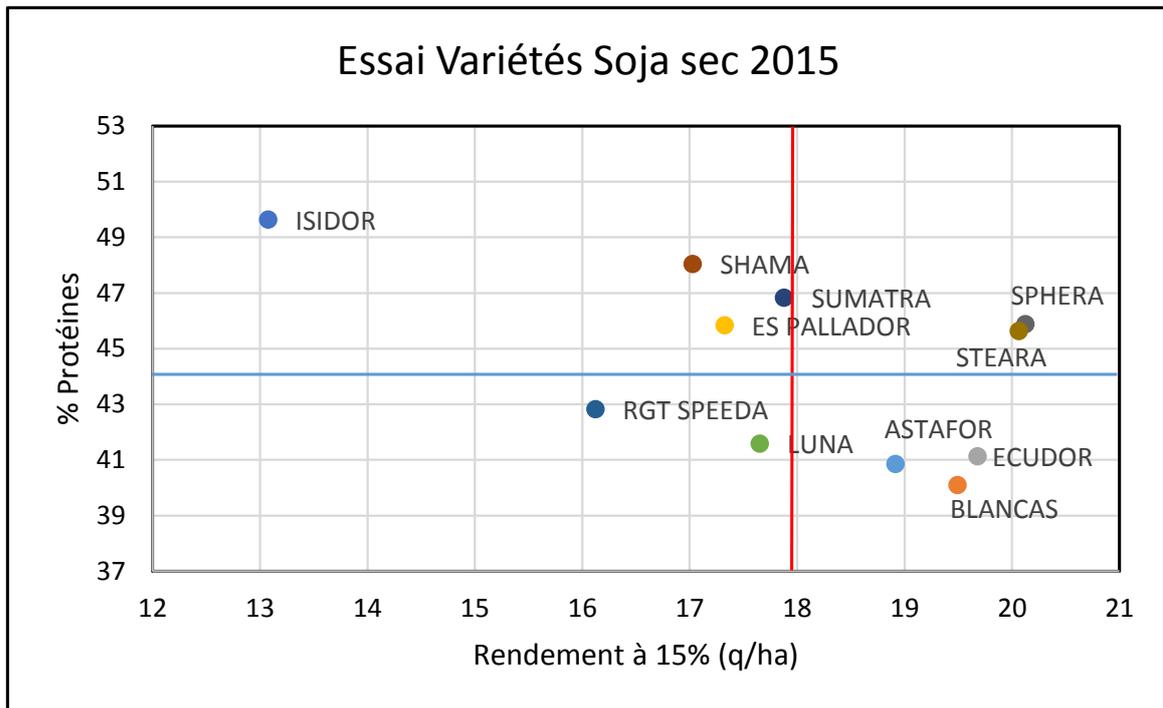
SPHERA : testée pour la 2^{ème} année, elle présente en 2015 un positionnement supérieur à celui de 2014 où elle avait un peu décroché. Cette année elle s'est très bien comportée aussi bien pour le rendement que pour sa teneur en protéines. C'est une variété assez haute (la plus haute du groupe I) avec une insertion de la 1^{ère} gousse également assez haute. Son PMG est un peu inférieur à la moyenne de l'essai mais elle présente cette année une teneur en protéines élevée. Tout comme Speeda, une année supplémentaire d'essai permettra de mieux cerner son positionnement et ses débouchés.

STEARA : après un positionnement satisfaisant en 2014, Stéara confirme ses bons résultats en 2015 avec un rendement et une teneur en protéines au-dessus de la moyenne de l'essai. Elle est de taille moyenne, mais souffre d'une insertion de la 1^{ère} gousse plutôt basse. Son PMG est moyen. Stéara semble à la vue des deux années d'essai plutôt adaptée à une conduite sans irrigation avec des résultats alliant rendement et teneur en protéines.

SUMATRA : variété bien connue, Sumatra avait plutôt décroché l'an dernier en terme de rendement, alors que cette année elle présente un rendement au niveau de la moyenne de l'essai et une teneur en protéines supérieure. C'est une variété de taille moyenne à haute, avec une insertion de la 1^{ère} gousse moyenne à basse. Son PMG cette année est assez élevée.

	Alimentation humaine	Alimentation animale
Valeurs sûres	Isidor, Shama	Astafor, Blancas
Nouveautés à tester	-	Steara

Grphe n°7 : Résultats rendement et protéine



Climatologie campagne 2014-2015

Les références à la moyenne concernent la moyenne des 20 dernières années

Automne 2014 (septembre à novembre)

Les mois de septembre et octobre se caractérisent par une climatologie chaude et sèche : +1,85 °C en septembre et +2,5°C en octobre et pour les précipitations seulement 51,6 mm sur ces deux mois soit un déficit de 55,3 mm. En novembre les températures furent chaudes (+3,35°C) notamment lors de la 3^{ème} décennie. Les précipitations furent plus abondantes qu'en moyenne (89,4 mm) mais n'ont pas permis de récupérer le déficit antérieur. On notera un épisode orageux violent le 14 novembre ayant engendré des ravines.

Hiver 2014-2015 (décembre à février)

En décembre et janvier, les températures furent proches de la moyenne (+0,15°C et -0,03°C) par contre février fut plus froid avec un écart de -1,12°C. On notera toutefois les températures minimales les plus fraîches les 31 décembre et 1^{er} janvier avec -6,5°C, en février les gelées n'ont pas excédé -5,5°C. Au niveau des précipitations, décembre et janvier sont déficitaires (-15,7 et -24,1 mm) alors que février est excédentaire avec +29,6 mm. Malgré de faibles précipitations en janvier, les pluies furent fréquentes et les brouillards matinaux n'ont pas permis la réalisation de désherbage mécanique précoce car les sols ne furent jamais complètement ressuyés.

Printemps 2015 (mars à mai)

Le printemps fut plutôt chaud, notamment en avril (+1,44°C avec une température maximale de 28,4°C le 14 avril). Des températures élevées ont été enregistrées autour du 11 mai avec un maximum pour ce jour à 30,6°C. Du point de vue des précipitations, après un mois de mars un peu plus arrosé qu'en moyenne (+16,9 mm) le temps sec a commencé à s'installer en avril (- 11,7 mm) et surtout en mai avec 25,2 mm soit 48 mm de moins que la moyenne.

Été 2015 (juin à août)

L'été fut particulièrement chaud et sec. Les mois de juin et juillet sont très chauds présentant tous deux une température moyenne supérieure de 1,9°C à la moyenne des 20 dernières années, août fut un peu plus doux, surtout chaud en fin de mois. Les mois de juin et juillet furent également assez secs tout comme le mois d'août car son petit excédent de précipitations (+19,5 mm) est surtout lié à un orage de 35,1 mm survenu le 31 août. Il convient de préciser que les données issues de la station météo de La Hourre (située à 5,2 km à vol d'oiseau de celle de météo France) montre que l'été fut plus sec à La Hourre avec - 9,2 mm en juin, -26,7 mm en juillet et -37,8 mm en août soit un cumul de 135,1 mm à la station météo France et seulement 61,4 mm à la station de La Hourre. L'orage des 8 et 9 août a apporté 24 mm à la station météo France et seulement 6 mm à La Hourre.

Conséquences pour les cultures

Les conditions sèches du début de l'automne furent peu favorables aux faux semis compte tenu des faibles précipitations. La croissance des couverts, et notamment des repousses de féveroles fut limitée par ce temps sec. Malgré un mois de novembre pluvieux, les semis d'automne ont pu être réalisés en bonnes conditions et aux bonnes dates. Par contre les conditions favorables au développement des cultures (eau et chaleur) l'ont été également pour les adventices. Malgré des précipitations faibles en décembre et janvier, les brouillards et pluies régulières n'ont pas permis au sol de se

ressuyer et donc de réaliser les interventions de désherbage mécanique au bon moment vis-à-vis du stade de développement des adventices. Les précipitations de mars furent assez favorables à l'efficacité de la fertilisation organique. Par contre le temps chaud et sec du printemps a pénalisé les cultures d'hiver engendrant des conditions échaudantes sur céréales à pailles et des avortements de fleurs et de jeunes gousses sur féverole.

Pour les cultures de printemps (lentille), les précipitations de mars n'ont pas permis de semer les lentilles avant la mi-avril, celles-ci ont ensuite été fortement pénalisées par les conditions chaudes et sèches.

Pour les couverts végétaux, après une levée satisfaisante, ils furent vite pénalisés par un temps chaud et sec qui a perduré tout l'été limitant fortement leur développement.

Pour les cultures d'été, les sols étaient secs et repris en masse ce qui a nécessité plusieurs passages pour les affiner. Le semis fut réalisé un peu tardivement (18 mai). Après le semis, la climatologie fut chaude et sèche ce qui a pénalisé les cultures. Les sojas situés sur parcelle à bonne réserve en eau ont réussi à lever ce qui ne fut pas le cas pour les tournesols situés sur des sols moins profonds (en lien également avec des attaques de taupins). Ainsi la parcelle en tournesol n'a pas levé. Le soja a levé, et le temps fut propice à une très bonne maîtrise des adventices. En fin de cycle les sojas présentaient des traces d'avortement de gousses, et lors des prélèvements manuels nous avons constaté un nombre important de gousse vide ou présentant un faible nombre de grains.

