

**Résultats de l'essai Variétés de soja conduit en
sec en agriculture biologique
Campagne 2013-2014**



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
auch.creab@voila.fr

Le CREAB MP est membre du



Décembre 2014

Action réalisée avec le concours financier : Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées



Tableau I
Caractéristiques des variétés de soja testées par le C.R.E.A.B.
- campagne –2013-2014

VARIETES	OBTENTEUR / REPRESENTANT	Année	Groupe de précocité
ASTAFOR	Euralis semences	07	I/II
BLANCAS	Caussade semences	07	I/II
ECUDOR	Euralis semences	06	II
EIDER SG	Saatbau / Codisem		I+/0-
ES GLADIATOR	Euralis semences	14	0
ISIDOR	Euralis semences / Actisem	04	I
MENTOR	Euralis semences	09	00
PACO	SARL ROLLY	12	I/II
RGT SPEEDA	RAGT semences	14	0
SHAMA	RAGT semences / Actisem	04	I
SPHERA	RAGT semences / Actisem	11	I
STEARA	RAGT semences	13	I
SUMATRA	RAGT semences / Caussade Semences	04	I

Résultats de l'essai : Variétés de soja biologique en sec Campagne 2013-2014



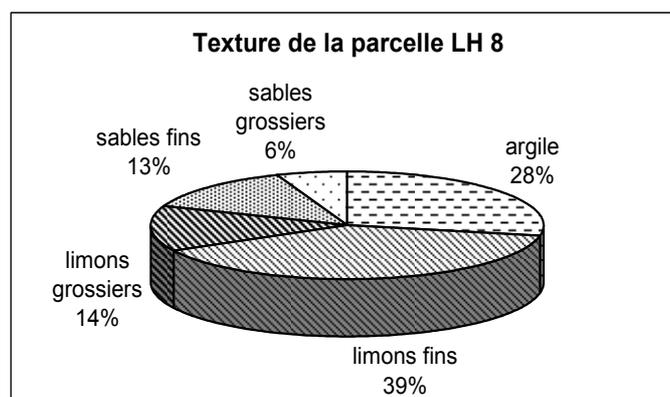
OBJECTIF DE L'ESSAI

Tester le comportement en agrobiologie de 13 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 LH8, Cf. texture ci-dessous



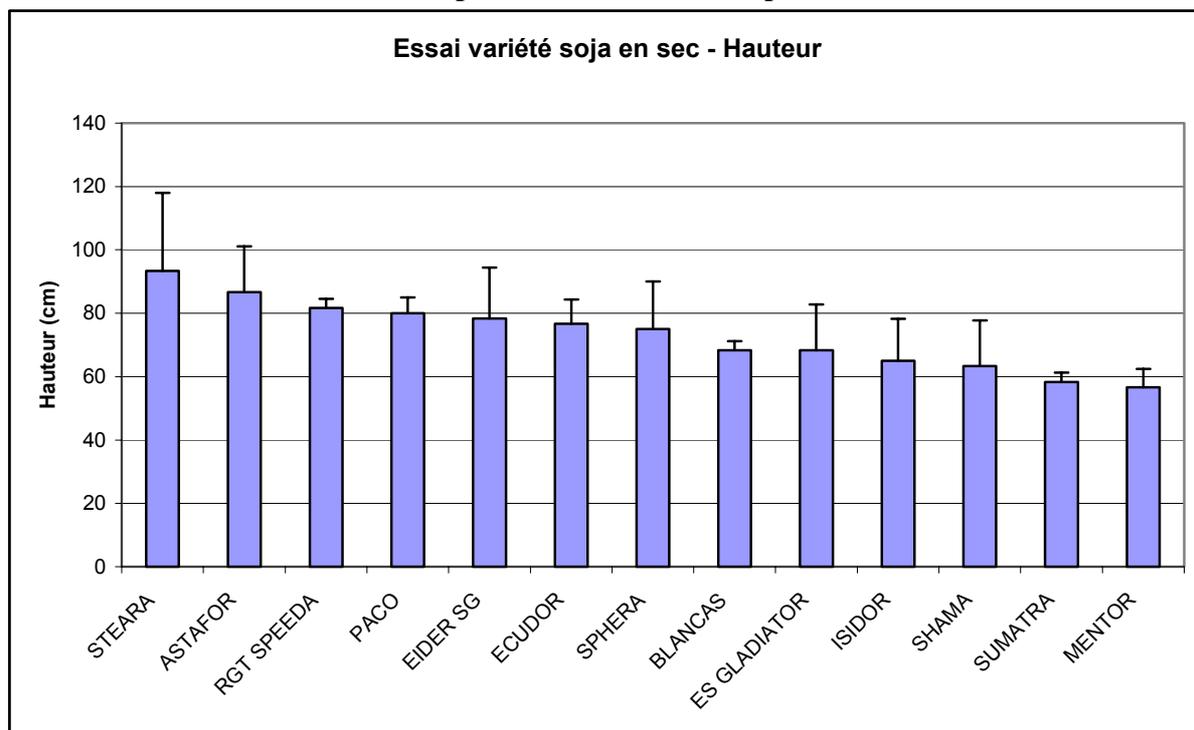
TYPE D'ESSAI

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

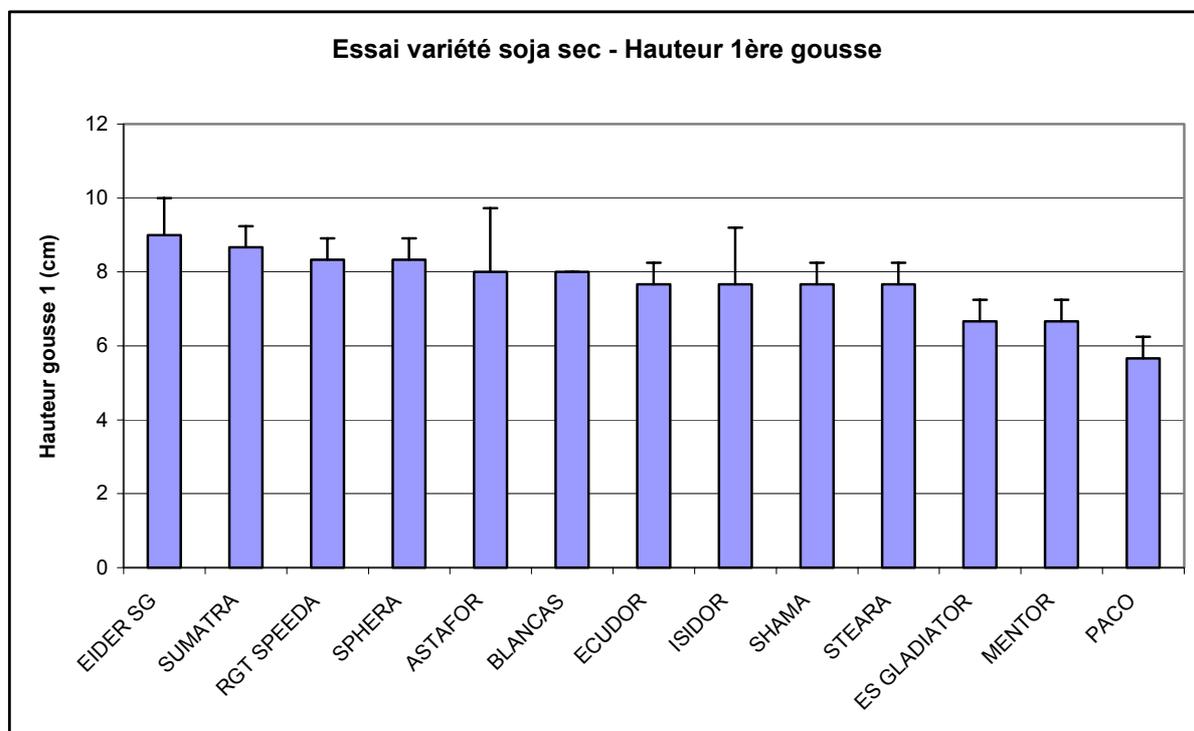
FACTEURS ETUDIÉS

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

Graphe n°1 : Hauteur des plantes



Graphe n°2 : Hauteur de la 1^{ère} gousse



CONDUITE DE LA CULTURE

Le précédent cultural est un blé tendre. 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
23 juillet-13	Moissonneuse	Récolte blé 25,2 q/ha
6 août-13	Déchaumeur à ailettes	Déchaumage
16 oct-13	Charrue	Profondeur 30 cm
9 mai-14	Déchaumeur à ailettes	Reprise
9 mai-14	Herse étrille	Reprise
9 mai-14	Semis monograine	555 556 grains/ha
13 juin-14	Houe rotative	
2 juillet-14	Binage	
30 sept-14	Récolte manuelle	

OBSERVATIONS EN VEGETATION

1. Déroulement de la campagne

Une présentation de l'année climatique est fournie en annexe 1. L'année ne fut pas propice à la réalisation de faux semis sur la parcelle compte tenu des précipitations régulières. Les reprises furent réalisées le jour du semis, d'abord au déchaumeur à ailettes pour détruire les adventices et ensuite à la herse étrille pour affiner et aplanir la parcelle. Le semis fut réalisé avec un inoculum sous forme de tourbe.

Par contre les conditions climatiques estivales plutôt pluvieuses ont été très favorables au développement des sojas, on peut même mettre quelques limites aux résultats qui vont suivre car l'année très pluvieuse ne permet pas de bien valider le comportement des sojas en conditions sèches.

2. les bio-agresseurs

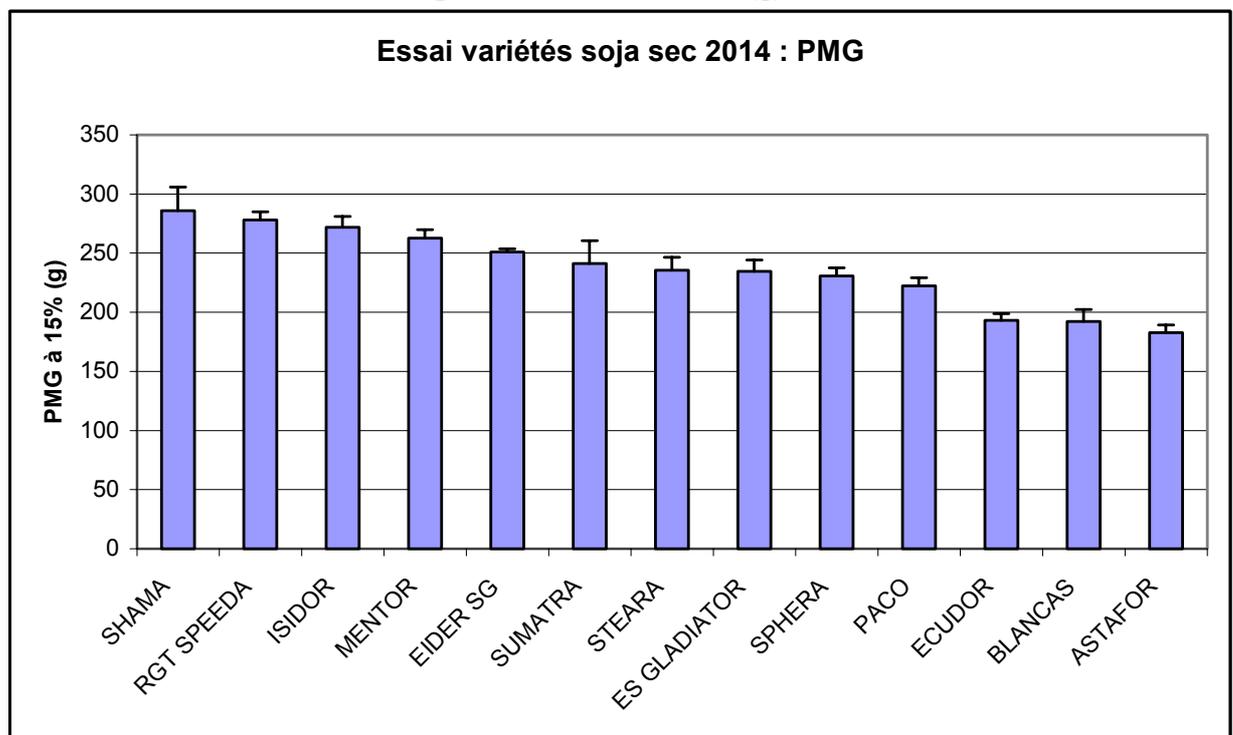
Les deux passages de désherbage mécanique associés aux forts développements végétatifs ont permis de bien contenir le salissement sur l'essai. La seule adventice présente de façon significative était la lampourde à gros fruits qui fut désherbée manuellement. Les autres adventices étaient rares avec la présence de : chénopode, amarante, renouées et de rare panic.

Les maladies furent inexistantes sur l'essai, tout comme les ravageurs à l'exception de quelques punaises vertes (au stade immature) en fin de cycle.

Tableau 3 : Composantes du rendement, essai variétés soja sec 2014

Variétés	Plantes/m ²	Gousses/ plantes	Gousses/ m ²	Grains/ gousse	Grains/m ²	PMG 15% (g)
ASTAFOR	33,5	28,2	945,6	2,61	2495,6	182,9
BLANCAS	28,3	34,1	896,4	2,34	2086,9	192,2
ECUDOR	21,7	35,9	898,6	1,94	1712,0	193,3
EIDER SG	40,3	21,3	809,4	1,89	1530,2	251,1
GLADIATOR	41,8	18,8	723,3	1,93	1398,2	234,5
ISIDOR	37,4	16,9	602,8	2,41	1440,8	271,8
MENTOR	44,7	15,4	679,2	2,00	1418,9	262,6
PACO	26,7	33,2	737,5	2,08	1520,3	222,4
SHAMA	45,7	13,9	600,0	2,05	1247,8	286,0
SPEEDA	38,1	15,9	621,9	2,49	1546,2	278,1
SPHERA	34,9	24,3	753,6	2,03	1530,2	230,6
STEARA	37,9	22,2	815,6	2,28	1851,8	235,4
SUMATRA	46,3	14,1	538,1	2,39	1236,6	241,3
Moyenne	36,7	22,6	740,2	2,19	1616,6	236,0

Graphe n°3 : PMG à 15% (g)



Hauteur des plantes et de la 1^{ère} gousse

La hauteur des plantes est présentée dans le graphe n°1. La hauteur moyenne est de 73 cm ce qui est assez élevée pour une conduite sans irrigation. Stéara, Astafor et Speeda sont les variétés les plus hautes. A l'autre extrémité on trouve des variétés souvent plus précoces qui sont plus courtes : Blancas (la plus tardive des courtes), Gladiator, Isidor, Shama, Sumatra et Mentor. On constate qu'Ecudor généralement très haute en condition irriguée présente ici une taille plutôt modeste.

L'insertion de la 1^{ère} gousse est plutôt basse comme souvent en conduite sans irrigation. Les moindres précipitations de juin ont peut être affectées l'insertion de la 1^{ère} gousse. Les résultats sont présentés dans le graphe n°2. Eider, Sumatra, Speeda et Sphéra sont les variétés présentant l'insertion la plus haute de la 1^{ère} gousse. Inversement, Paco présente une hauteur d'insertion très basse.

COMPOSANTES DU RENDEMENT (cf. tableau 3)

Plantes/m² : le nombre moyen de plantes levées est de 36,7 plante/m² ce qui représente une perte moyenne de 33,9% ce qui est assez conséquent. Trois variétés présentent un taux de perte élevé : Blancas (49%), Paco (52%) et Ecudor (61%). Inversement Sumatra, Shama et Mentor présente une faible perte.

Les semences de soja de 2014 sont issues de la récolte 2013 qui fut réalisée dans de mauvaises conditions. De nombreux lots de semences ont présentés des problèmes de levées ainsi pour 2014 le SOC (Service Officiel de Contrôle des semences) a octroyé une dérogation sur le taux de levée des semences certifiées, la norme de 80% de faculté germinative fut abaissé à 75% pour 2014. Ceci explique probablement les faibles levées rencontrées cette année.

Gousses/m² et gousses/plantes : le nombre de gousses/plantes est en moyenne de 22,6. On constate qu'il y a eu des phénomènes de compensation car les 3 variétés présentant le plus grand nombre de gousses par plantes sont les 3 variétés présentant les plus faibles densités levées et inversement. Ce phénomène de compensation engendre une variation assez importante au sein des répétitions, ainsi l'analyse de variance réalisée sur le nombre de gousses/m² montre que l'essai est significatif, mais le test de comparaison de moyenne regroupe toute les variétés dans le même groupe homogène.

Grains/gousses et grains/m² : le nombre de grains/gousse est en moyenne de 2,19 sans grandes différences entre les variétés. Astafor présente le plus grand nombre de grains par gousse avec 2,6 et Eider le nombre le plus faible avec 1,9 grains/gousses.

Le nombre de grains/m² est en moyenne de 1 616,6. L'analyse de variance fait ressortir Astafor comme la variété ayant produit la plus forte densité de grains. Viennent ensuite Blancas et Steara. Les autres variétés ne se distinguent pas les unes des autres.

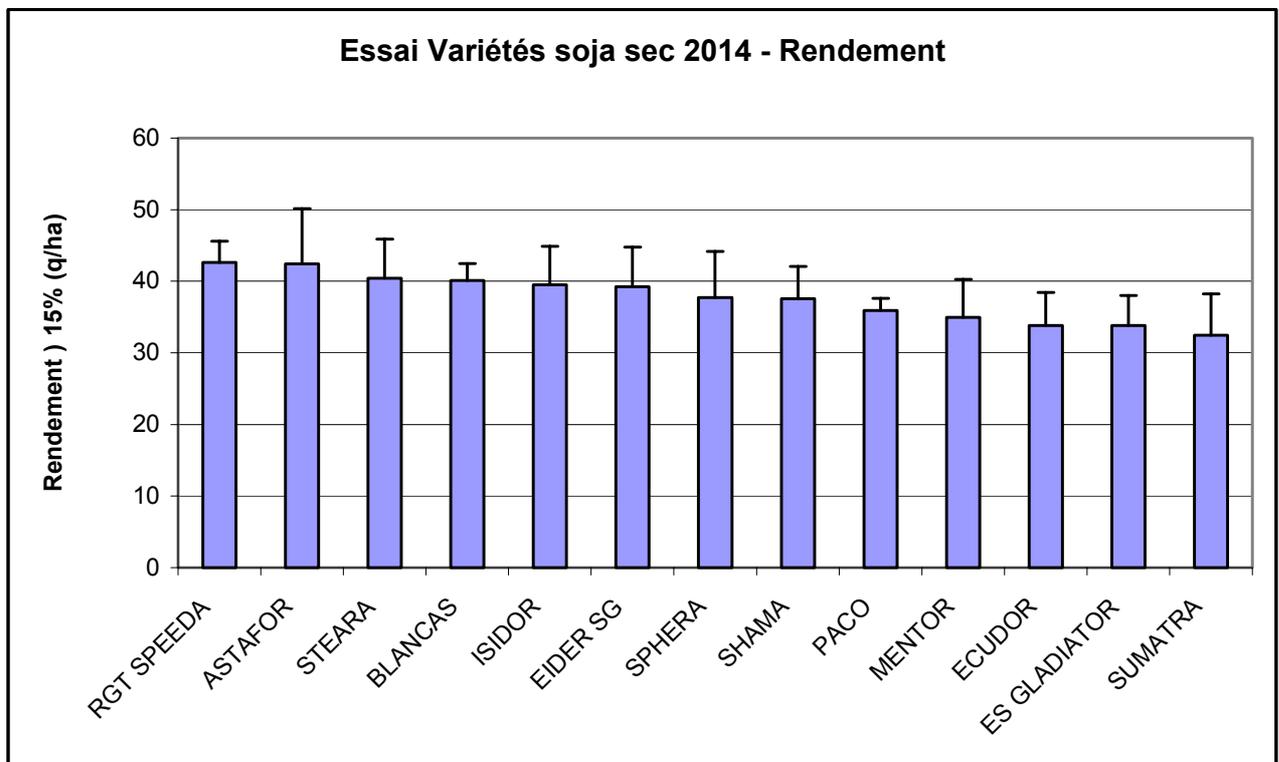
Le PMG : le PMG moyen à 15% d'humidité est de 237,1 g. Les résultats sont présentés dans le graphe n°3. L'analyse de variance permet le classement suivant :

- Shama est la variété à plus gros grains (286,0 g)
- Speeda et Isidor suivent avec en moyenne 275,0 g
- Mentor et Eider viennent ensuite avec 256,8 g
- Sumatra, Steara, Gladiator et Sphéra ont une valeur moyenne de 235,4 g
- Paco est à 222,4 g

Tableau 4 : Rendement et teneur en protéine, essai variétés soja sec 2014

Variétés	Rendement à 15% (q/ha)	% Protéines
ASTAFOR	42,4	42,3
BLANCAS	40,1	41,5
ECUDOR	33,9	42,2
EIDER SG	39,2	43,0
GLADIATOR	33,8	45,4
ISIDOR	39,5	42,8
MENTOR	35,0	45,8
PACO	35,9	42,3
SHAMA	37,6	42,7
SPEEDA	42,6	43,5
SPHERA	37,7	42,1
STEARA	40,4	42,7
SUMATRA	32,5	42,4
Moyenne	37,7	43,0

Graphe n°4 : Rendement à 15% (q/ha)



- Ecurdor, Blancas et Astafor présentent les grains de plus petites tailles avec une moyenne de 189,5 g.

RENDEMENT (cf. tableau 4 et graphe n°4)

Le rendement moyen de l'essai est de 37,7 q/ha ce qui est particulièrement élevé pour du soja cultivé sans irrigation. Les conditions pluvieuses de l'été (163 mm en juillet et août) ont permis d'atteindre ce niveau de rendement. La gamme de rendement varie de 42,6 q/ha pour Speeda à 32,5 q/ha pour Sumatra. Toutefois la variation entre parcelle et les écarts types un peu élevés au sein du 3^{ème} bloc ne permettent pas à l'analyse de variance de classer les variétés sur le rendement.

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

La teneur moyenne en protéine est particulièrement élevée, avec 43 % 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 très précoces : Mentor et ES Gladiator.

Toutes les autres variétés présentent des teneurs comprises entre 41,5 et 43,5% de protéines

CONSEILS

Il convient de faire attention à ces résultats conduits sans irrigation, car la climatologie de l'été 2014 fut moyennement chaude mais humide, ce qui ne correspond pas aux conditions habituelles de l'été dans notre région, et donc à une conduite en sec habituelle.

ASTAFOR : variété bien connue en condition irriguée pour son potentiel de rendement, elle confirme cette année son haut potentiel en absence d'irrigation. Sa teneur en protéine est inférieure à la moyenne de l'essai, et cette variété se caractérise par un très faible PMG. C'est une variété conseillée pour un débouché en alimentation animale.

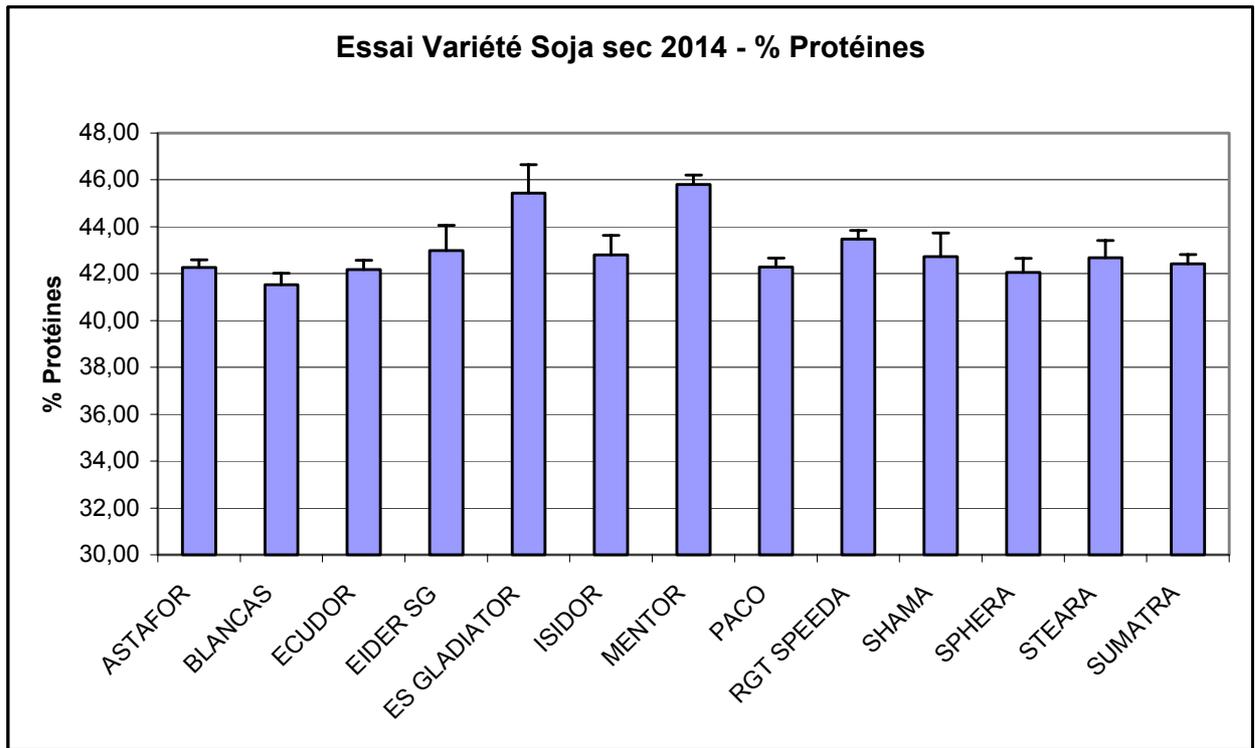
BLANCAS : variété tardive qui exprime un bon potentiel en condition irriguée, elle se situe en sec un peu en retrait des variétés productives. Sa teneur en protéine est la plus faible de l'essai et son PMG est également faible. A l'heure actuelle ce n'est pas la variété la plus adaptée pour une conduite en sec.

ECUDOR : variété bien connue en condition irriguée pour son potentiel de rendement, c'est la variété la plus tardive de l'essai. Cette année elle décroche fortement en terme de rendement, mais elle fut pénalisée par un faible taux de levée. Son PMG est faible et sa teneur en protéine basse. Actuellement elle n'est pas conseillée en absence d'irrigation.

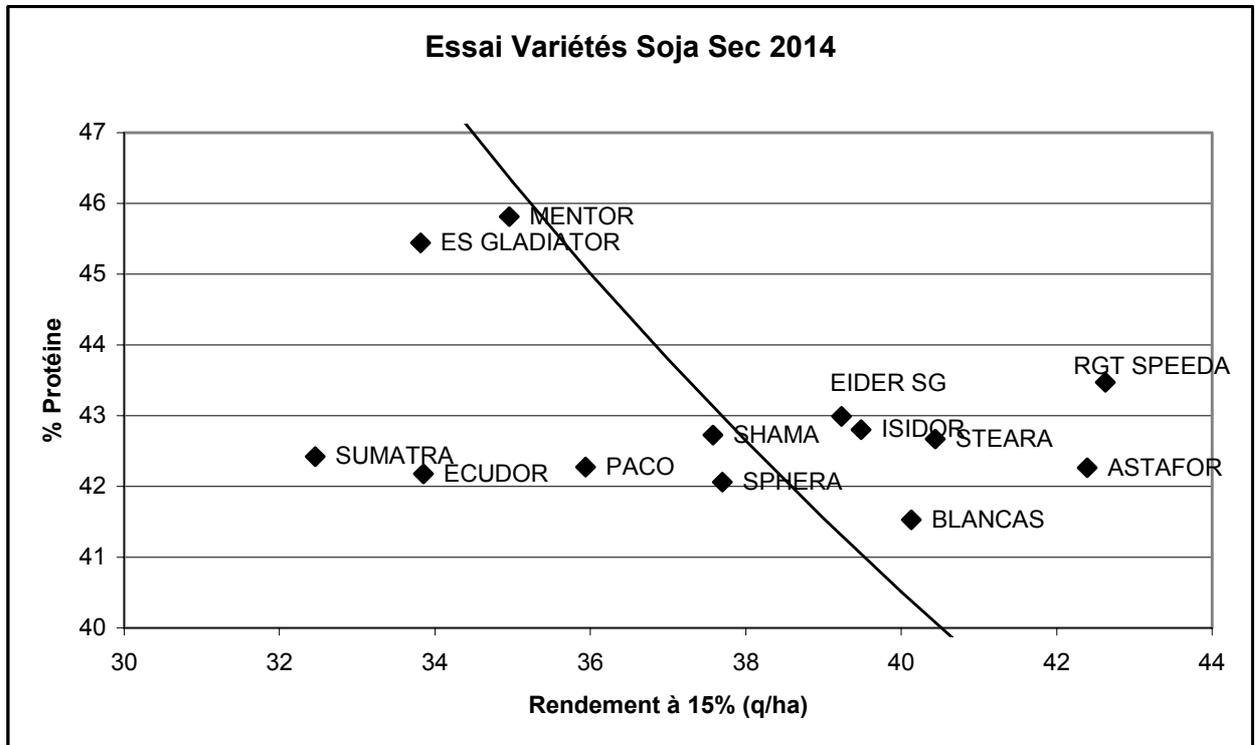
EIDER SG : Cette variété assez précoce présente des résultats assez satisfaisants avec un rendement supérieur à la moyenne et une teneur en protéine au niveau de la moyenne. De plus son PMG est assez gros, supérieur à la moyenne. Les résultats de cette année lui permettraient un débouché en alimentation humaine, mais une 2^{nde} année d'essai permettra de vérifier son positionnement.

ES GLADIATOR : variété précoce du groupe 0, elle se caractérise surtout par sa teneur en protéine très élevée. Son PMG est au niveau de la moyenne de l'essai mais son rendement est parmi les plus faibles de l'année.

Graphe n°5 : Teneur en protéine



Graphe n°6 : Résultats rendement et protéine



ISIDOR : variété de référence pour un débouché en alimentation humaine, elle a un peu déçu dans le dispositif de cette année du point de vue de sa teneur en protéine par rapport à d'autres variétés. Toutefois elle présente toujours un PMG élevé, et présente cette année un niveau de rendement très intéressant. Cette variété reste conseillée en conditions non irriguées.

MENTOR : variété la plus précoce de l'essai (groupe 00) elle présente la teneur en protéine la plus élevée mais un rendement inférieur à la moyenne de l'essai. Son PMG élevé lui permet d'accéder aux débouchés de l'alimentation humaine. Cette variété est à mettre en place en cas de semis tardifs ou en dérobé.

PACO : Variété assez tardive (groupe I/II), elle a déçu cette année aussi bien pour le rendement que pour sa teneur en protéine qui sont tous deux inférieurs à la moyenne de l'essai. De plus son PMG est assez faible.

SHAMA : Variété également bien connu pour une destination en alimentation humaine, elle a un peu déçu cette année aussi bien du point de vue du rendement qui en retrait, que pour sa teneur en protéine inférieure à la moyenne de l'essai.

SPEEDA : cette variété précoce (groupe 0) présente cette année d'excellents résultats : elle sort 1^{ère} en rendement et sa teneur en protéine est élevée. De plus elle présente un PMG également élevé. À la vue des résultats de cette année c'est la variété à suivre pour un débouché en alimentation humaine.

SPHERA : variété ½ tardive (groupe I) elle présente un rendement égal à la moyenne de l'essai mais une teneur en protéine inférieure. Son PMG est moyen à faible. Cette variété ne semble pas destinée à l'alimentation humaine, et ces résultats de cette année montrent que d'autres permettent des rendements plus conséquents.

STEARA : également du groupe I, elle est assez productive en condition irriguée comme en condition sèche avec un rendement supérieur à la moyenne de l'essai, mais une teneur en protéine inférieure. Son PMG reste moyen, elle est utilisable pour un débouché en alimentation animale.

SUMATRA : encore du groupe I, cette variété assez productive en condition irriguée a fortement décroché pour le rendement en absence d'irrigation. Son PMG moyen et sa faible teneur en protéine, font qu'elle n'est pas conseillée actuellement.

	Alimentation humaine	Alimentation animale
Valeurs sûres	Isidor	Astafor
Nouveautés à tester	Speeda, Eider	Steara

Annexe 1 : Année climatique 2013-2014 et incidences sur les cultures

La climatologie de la campagne est comparée à la moyenne des 20 dernières années.

1. Automne 2013 (septembre à novembre)

Températures : Les températures de l'automne sont plutôt douces (+0,8°C par rapport à la moyenne), avec un temps qui s'est rafraîchi de plus en plus à partir de mi-novembre. Les premières gelées sont apparues le 26 novembre avec un pic à -7,0°C le 28 novembre.

Précipitations : Après un début d'automne assez conforme à la moyenne, novembre se caractérise par un excès de précipitations avec 117 mm soit 57,6 mm de plus que la moyenne. Sur l'automne on enregistre un excédent de 48,7 mm par rapport à la moyenne.

Conséquences sur les cultures : septembre et octobre furent favorables aux travaux du sol. Bien que ces deux mois aient été humides, les travaux ont pu être réalisés sans tassement du sol. Par contre les pluies de novembre ont décalé les semis qui furent réalisés soit sur gel fin novembre, soit début décembre.

2. Hiver 2013-2014 (décembre à février)

Températures : l'hiver fut plus chaud que la moyenne avec +0,97°C. Toutefois décembre fut frais (-0,7°C), janvier très doux (+2,5°C) et février assez doux (+0,19°C).

Précipitations : elles furent abondantes sur la période avec un excédent de 87,9 mm. Décembre a commencé avec un temps frais et sec (-19,2 mm) mais fut suivi par un mois de janvier très arrosé (132,3 mm soit 75,2 mm de plus que la moyenne), et février fut également arrosé avec 73,7 mm (+31,8 mm par rapport à la moyenne).

Conséquences sur les cultures : le mois de décembre ayant débuté par un temps froid et sec a permis la réalisation des semis dans de bonnes conditions. La levée des cultures d'hiver fut satisfaisante avec un faible taux de perte à la levée. A partir de janvier les excès d'eau sont devenus importants ce qui a engendré de faibles enracinements à cause de l'hydromorphie et des pertes de pieds assez importantes. En effet pour toutes les céréales à pailles le nombre d'épis/m² est inférieur au nombre de plantes/m². Ces fortes précipitations ont également dû engendrer une perte d'azote par lixiviation. On notera également que des pluies violentes du 24 au 27 janvier ont engendré la présence de ravines sur les parcelles.

3. Printemps 2014 (mars à mai)

Températures : le printemps est légèrement plus chaud que la moyenne (+0,19°C) avec principalement un mois d'avril plus chaud que la moyenne (+1,7°C) alors que mai est plus frais (-1,5°C).

Précipitations : le cumul des précipitations est encore élevé (184,4 mm) toujours supérieur à la moyenne (+31,8 mm). Les pluies furent excédentaires en mars et mai.

Conséquences sur les cultures : les fréquentes précipitations ont perturbé le développement des cultures en terme d'implantation. Même si l'hydromorphie n'était pas présente en surface il devait y avoir des excès d'eau dans les horizons colonisés par les racines. On ajoutera que dès le mois de mars une forte pression rouille jaune est apparue principalement sur la culture du blé tendre pour les variétés sensibles (Astaro, Pirénéo, Saturnus et Flamenko). Au niveau des cultures d'été, une période de temps favorable a permis la réalisation des semis à une bonne date et dans de bonnes conditions, même si les reprises furent peu nombreuses (faible effet faux semis) et ont parfois engendré la formation de motte. Les orages de mai furent plutôt défavorables au tournesol, engendrant la formation d'une croûte qui a gêné la levée.

4. Eté 2014 (juin à août)

Températures : les températures estivales sont assez conformes à la moyenne, avec un mois de juin un peu plus chaud et un mois d'août un peu plus frais.

Précipitations : les précipitations estivales furent abondantes. Après un mois de juin faiblement arrosé, juillet et surtout août (96 mm) furent pluvieux, on obtient 202 mm de précipitations sur l'été pour une moyenne sur 20 ans de 168 mm.

Conséquences sur les cultures : pour les cultures d'hiver, la principale contrainte concerne les abondantes précipitations de juillet qui ont fortement perturbées les moissons. Sur les essais elles furent peu décalées (17 juillet) mais pour les parcelles elles furent tardives (30 juillet au 1^{er} août). Pour les cultures d'été la climatologie leur fut très favorable, avec un mois de juin chaud qui a permis des levées rapides et un été bien arrosé ayant limité les stress hydriques.

