

**RESULTATS DE L'ESSAI**  
**TEST DE VARIETES DE SOJA**  
**EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE**  
**CAMPAGNE 2010-2011**



*Photo CREAB MP : essai soja 2011*

---

**C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées**  
LEGTA Auch-Beaulieu  
32020 AUCH Cedex 09

**Loïc PRIEUR ou Laurent LAFFONT**  
Tél : 05.62.61.71.29 Fax : 05.62.61.71.10 ou  
auch.creab@voila.fr

---

*Janvier 2012*

**Action réalisée avec le concours financier :**

Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées, du compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural » géré par le Ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche<sup>1</sup> et de FranceAgriMer



<sup>1</sup> la responsabilité du ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche ne saurait être engagée

Tableau 1 : Caractéristiques des variétés de soja  
Testées par le C.R.E.A.B. - campagne 2010-2011.

<b>VARIETES</b>	<b>OBTENTEUR / REPRESENTANT</b>	<b>Année</b>	<b>Groupe de précocité</b>
ASTAFOR	Euralis semences / Actisem	07	I/II
ECUDOR	Euralis semences	06	II
ISIDOR	Euralis semences / Actisem	04	I
LANDOR	Euralis semences / Actisem	08	I
MITSUKO	Monsanto / Actisem	08	II
SANTANA	RAGT Semences / Caussade semences	07	I/II
SHAMA	RAGT semences / Actisem	04	I
SPHERA	RAGT semences	11	I
SUMATRA	RAGT – <i>Caussade Semences</i>	04	I

**Résultats de l'essai :**  
**Variétés de sojas en AB**  
*Campagne 2010-2011*



### **OBJECTIF DE L'ESSAI**

Tester le comportement en agrobiologie de 10 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.

Cette année l'essai fut conduit en partenariat avec l'équipe du CETIOM d'Agen que nous remercions, et fut intégré au réseau d'essai VAT (valeur agronomique et technologique) géré par le GEVES et le CTPS. Les variétés testées sous numéro ne sont pas présentées. Cet essai est également lié au projet CASDAR « Développer les légumineuses à graines en agriculture biologique pour sécuriser les filières animales et diversifier les systèmes de culture » également appelé ProtéAB.

### **SITUATION DE L'ESSAI**

Lieu : Monsieur POLES Daniel, lieu dit à Quinsac, 32 500 Castelnau d'Arbieu.

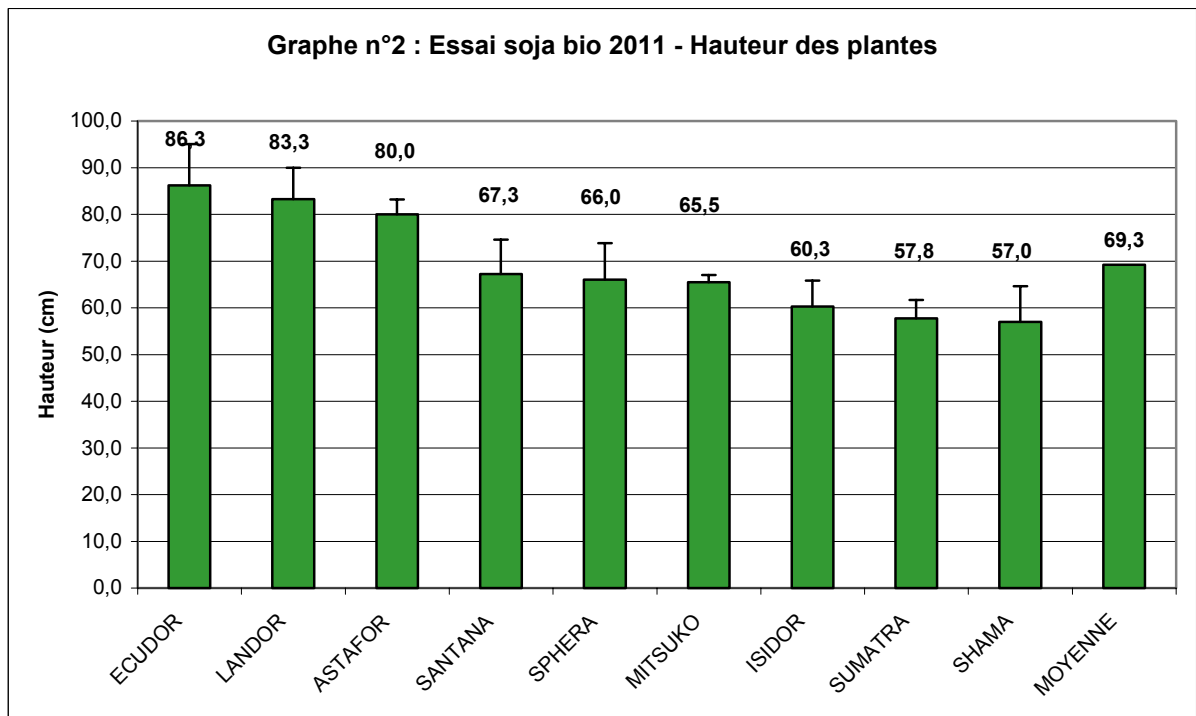
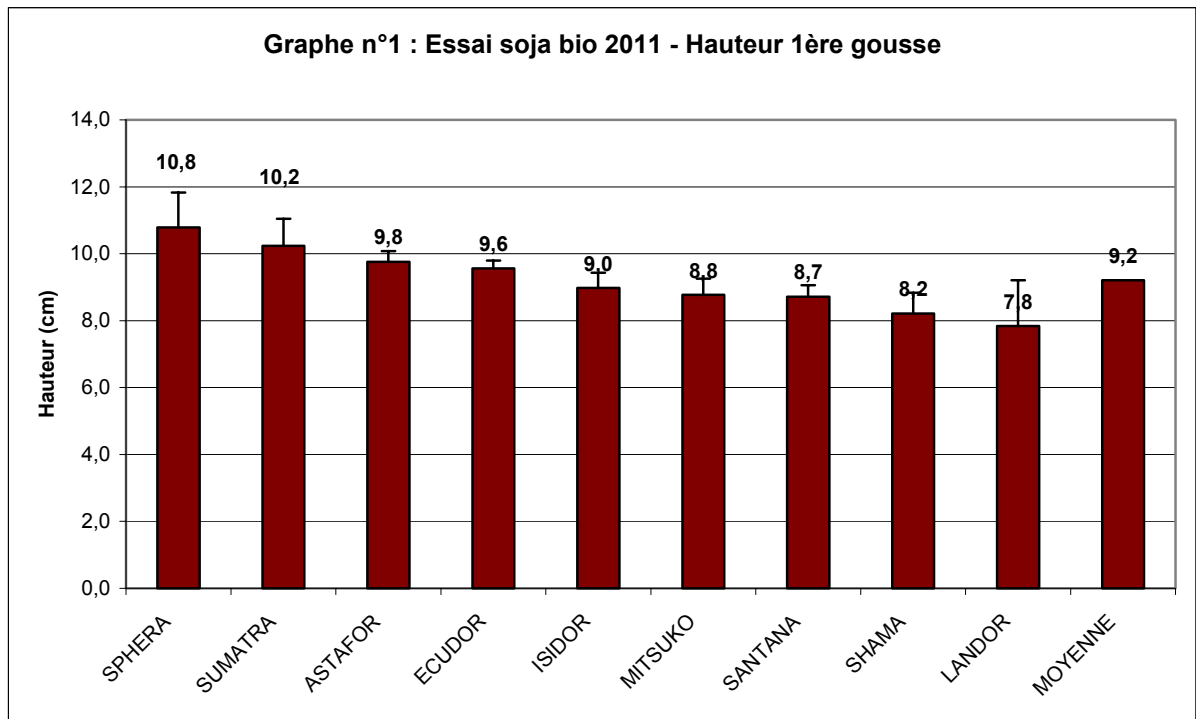
Sol : Argilo-calcaire profond.

### **TYPE D'ESSAI**

Essai blocs à quatre répétitions (tirage en alpha-plan), avec observations et mesures réalisées sur deux placettes, constituée 2 rangs contigus sur 1 m, par parcelle élémentaire (3,85 m x 15 m).

### **FACTEURS ETUDIÉS**

Le facteur étudié est la variété, celles concernées par cette étude sont présentées dans le tableau 1 ci-contre. Les variétés choisies comportent des variétés à haute teneur en protéine pour des débouchés en alimentation humaine, et des variétés à haut potentiel de rendement plus destinées à l'alimentation animale.



## CONDUITE DE LA CULTURE

Précédent : blé tendre d'hiver

Les interventions réalisées sont précisées dans le tableau 2 ci-dessous :

**Tableau 2 : Interventions culturelles**

Date	Intervention	Outils	Remarques
Fin juil. 2010	Broyage	Broyeur	Broyage paille de blé
Sept. 2010	Déchaumage	Déchaumeur à ailettes	
17 Oct. 2010	Décompactage	Delta	Profondeur 30 cm
20 janv. 2011	Reprise	Vibroculteur	Faux semis
5 avril 2011	Reprise	Herse rotative + plate	
15 avril 2011	Semis	Monograine	Densité 410 000 grains/ha ; écartement 60 cm
30 avril 2011	Désherbage	Ecroûteuse	Stade cotylédons
5 mai 2011	Désherbage	Herse étrille	
10 mai 2011	Désherbage	Bineuse	Stade V1 (1 <sup>er</sup> nœud)
28 mai 2011	Irrigation	Canon	20 mm
29 juin 2011	Désherbage	Manuel	Stade R3/R4 (1 <sup>ères</sup> gousses)
5 juillet 2011	Irrigation	Canon	25 mm
27 sept. 2011	Moisson	Moissonneuse pour essai	

A noter que sur cet essai il y eu une intervention de désherbage manuel réalisée à la binette pour lutter contre les panics le 29 juin.

## OBSERVATIONS EN VEGETATION

### 1. Hauteur 1<sup>ère</sup> gousse et plante

Cette année, le semis a été réalisé à la mi d'avril dans de bonnes conditions de ressuyage des sols et sur des sols bien réchauffés compte tenu des conditions climatiques exceptionnellement chaudes (15,2°C de moyenne journalière pour avril 2011 alors que la moyenne sur 20 ans est de 11,7°C !). Les levées ont été régulières et homogènes, la levée fut atteinte le 26 avril. La parcelle d'essai est restée propre de part les passages de désherbage mécanique et le désherbage manuel. Il n'y a pas eu de dégât d'orage, de ravageurs et de maladies.

Des mesures de hauteur d'insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse ainsi que des plantes ont été réalisées, les résultats sont présentés dans les graphes 1 et 2 :

Cette année la hauteur de la 1<sup>ère</sup> gousse est basse avec en moyenne 9,2 cm et on remarque que la variété Ecudor présente cette année une insertion plus basse que d'habitude. Malgré un tour de 20 mm d'irrigation le 28 mai, les sojas ont probablement souffert du sec en début de cycle.

La hauteur des plantes est également inférieure à celle de l'an dernier avec une moyenne de 69 cm cette année contre 85 cm l'an dernier. Pour la hauteur totale, c'est la variété Sumatra qui est cette année beaucoup plus courte que l'an passé.

**Tableau 3 : résultats moyens du tri variétal sur la culture du soja, campagne 2010-2011**

- Composantes du rendement -

Variétés	Plantes/m <sup>2</sup>		Gousses/plantes		Gousses/m <sup>2</sup>		Grains/gousses		Grains/m <sup>2</sup>		PMG à 15% (g)	
	Valeur	G.H.	Valeur	G.H.	Valeur	G.H.	Valeur	G.H.	Valeur	G.H.	Valeur	G.H.
ASTAFOR	41,9	A	20,6	BC	863,3	A	2,87	Non significatif	2 119	A	196,0	D
ECUDOR	38,8	AB	22,1	ABC	854,4	A	2,34		1 833	B	227,2	BC
ISIDOR	36,0	BC	16,3	C	584,0	B	2,45		1 420	E	252,7	B
LANDOR	33,1	BC	27,5	A	910,0	A	2,21		1 680	C	218,9	CD
MITSUKO	31,5	C	25,9	AB	817,4	A	2,33		1 632	CD	233,9	BC
SANTANA	37,9	AB	24,5	AB	923,3	A	2,23		1 595	CD	208,9	CD
SHAMA	34,6	BC	20,6	BC	712,2	AB	1,98		1 204	F	306,4	A
SPHERA	36,4	BC	22,4	ABC	809,4	A	2,17		1 483	DE	229,9	BC
SUMATRA	37,6	AB	20,0	BC	752,9	AB	2,16		1 208	F	258,2	B
MOYENNE	36,4		22,2		803,0		2,30		1 575		236,9	
Paramètres analyse de variance	ET = 2,16	CV = 5,9%	ET = 2,4	CV = 10,8 %	ET = 81,3	CV = 10,2%	ET = 0,28	CV = 12 %	ET = 76,5	CV = 4,9 %	ET = 13,0	CV = 5,5 %

Moy = moyenne des trois blocs ; GH = groupe homogène (test de Newman-Keuls à 5%) ; ETR = écart type des résidus, CV = coefficient de variation

## **2. Date d'apparition des différents stades**

### **Stade floraison (R1)**

Variétés	Astafor	Mitsuko	Sphera	Santana	Shama	Ecudor	Landor	Isidor	Sumatra
Date	30 mai	31 mai	1 juin	3 juin	3 juin	4 juin	5 juin	7 juin	8 juin

La floraison des différentes variétés fut étalée sur 9 jours. La date de floraison ne présente aucun lien avec le groupe de précocité de la variété.

### **Stade maturité (R8)**

Variétés	Sumatra	Landor	Shama	Isidor	Sphera	Santana	Mitsuko	Ecudor	Astafor
Date	27 août	28 août	30 août	2 sept.	3 sept.	3 sept.	4 sept.	5 sept.	8 sept.

La maturité fut étalée sur une période de 13 jours. Sumatra et Landor sont les deux variétés les plus précoces à maturité, Astafor et la plus tardive.

## **3. Composantes du rendement (Cf. tableau 3)**

### **Plantes levées**

La moyenne des plantes levées est de 36,4 plantes/m<sup>2</sup> pour un semis réalisé à 41 plantes/m<sup>2</sup>, ainsi les pertes moyennes à la levée sont faibles avec 11,2%. On notera toutefois que la variété Mitsuko a subi des pertes plus importantes.

### **Gousses par plantes et gousses par m<sup>2</sup>**

Le nombre moyen de gousses par plante est de 22,2 cette année, en moyenne sur les cinq dernières années où les essais ont été conduits avec irrigation cette valeur est de 25,7 (toutefois les variétés testées n'ont pas été identiques sur les cinq ans). Landor, Mitsuko et Santana présentent un nombre de gousses par plante élevé alors qu'Isidor décroche fortement. Le nombre de gousses/m<sup>2</sup> est de 803 en moyenne cette année, pour une moyenne sur cinq ans de 771. Les valeurs de gousses/m<sup>2</sup> sont assez proches pour la majorité des variétés, on constatera qu'Isidor décroche très fortement car elle présente à la fois un faible nombre de plante et un nombre de gousses/plante limité.

### **Grains par gousses et grains par m<sup>2</sup>**

Comme chaque année le nombre de grain par gousse varie peu d'une variété à l'autre, la moyenne de 2,3 grains/gousse est identique à la moyenne pluriannuelle. Seule la variété Shama présente un nombre de grain par gousse inférieur à 2. Le nombre de grain/m<sup>2</sup> était en moyenne sur les cinq dernières années de 1 750, cette année la moyenne est un peu plus faible avec 1 575 grains/m<sup>2</sup>. Des différences importantes sont observées entre variétés, Astafor dépasse les 2 000 grains/m<sup>2</sup>, et Ecudor atteint 1 800 grains/m<sup>2</sup>. Inversement deux variétés décrochent, Shama et Sumatra avec à peine plus de 1 200 grains/m<sup>2</sup>.

### **Poids de mille grains (PMG)**

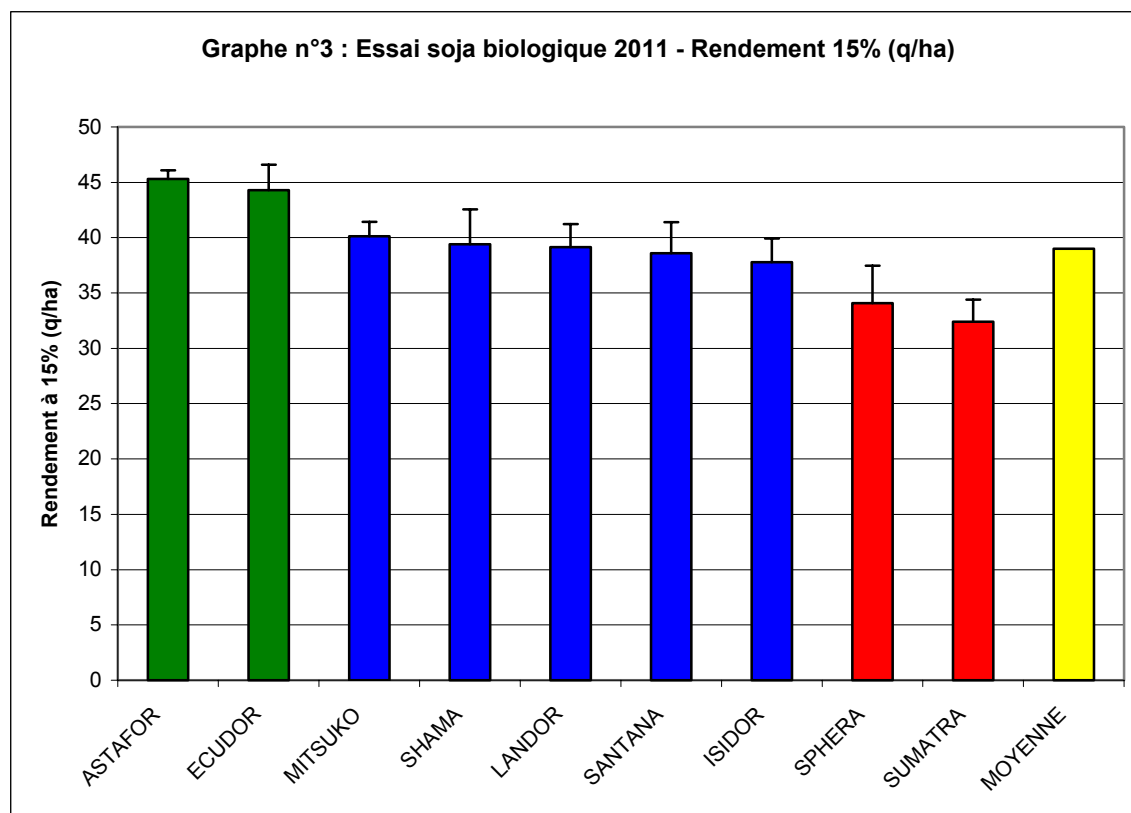
Cette année les remplissages sont importants, la moyenne de l'essai est de 237 g pour une moyenne pluriannuelle de 209 g. Les variétés à destination de l'alimentation humaine (Shama, Isidor) et Sumatra sont des variétés à gros grains. Inversement Santana, Landor et Astafor sont à petits grains.

**Tableau 4 : Résultats moyens de l'essai variété de soja 2010**

**Rendement & teneur en protéines**

Variétés	Rendement 15% q/ha		% Protéines	
	Valeur	G.H.	Valeur	G.H.
ASTAFOR	45,3	A	41,5	C
ECUDOR	44,3	A	41,5	C
ISIDOR	37,8	BC	44,4	A
LANDOR	39,2	B	42,8	BC
MITSUKO	40,1	B	40,0	D
SANTANA	38,6	B	42,2	BC
SHAMA	39,4	B	44,2	A
SPHERA	34,1	CD	43,5	A
SUMATRA	32,4	D	42,6	BC
MOYENNE	39,0		42,5	
Paramètres analyse de variance	ET = 2,5	CV = 6,5 %	ET = 0,7	CV = 1,7 %

*GH = groupe homogène (test de Newman-Keuls à 5%) ; ETR = écart type des résidus, CV = coefficient de variation*



*En vert le groupe homogène A, en bleu les groupes B et BC et en rouge les groupes CD et D.*



## MESURES A LA RECOLTE (Cf. Tableau 4)

### 1. Rendement (Cf. graphe n°3 et 5)

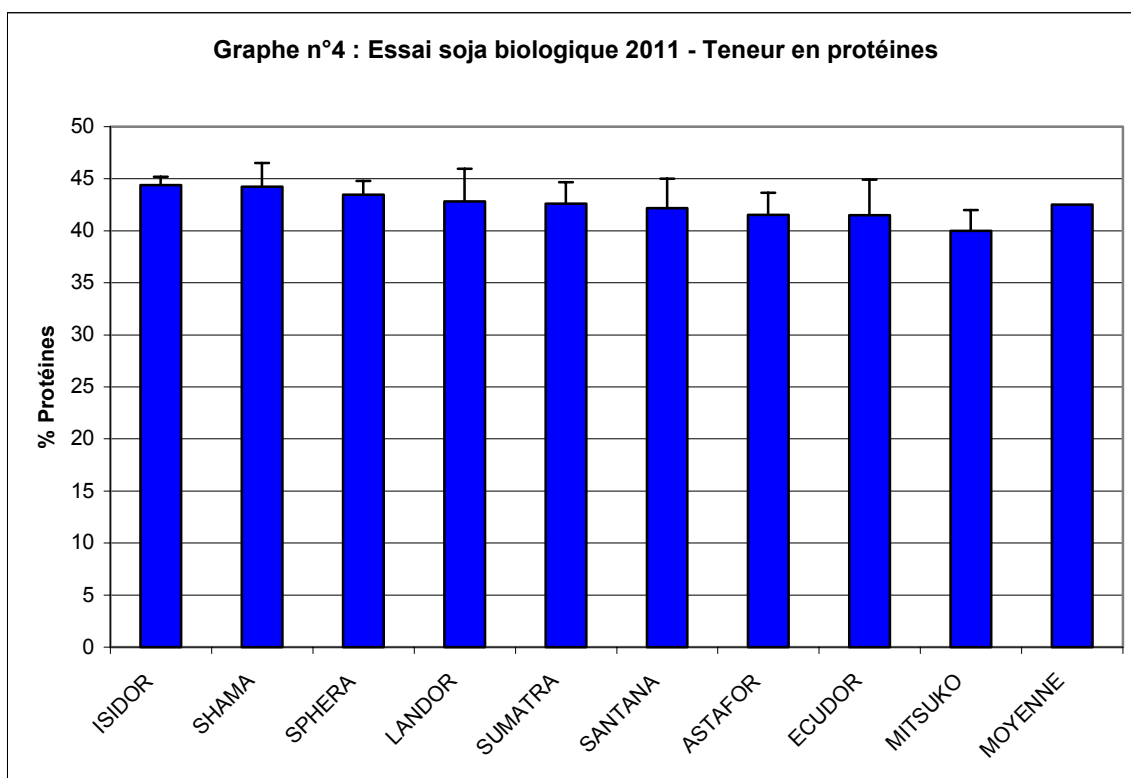
Les rendements ont été calculés à partir de valeurs fournies par le CETIOM sur des grains propres et secs, toutefois les récoltes étaient propres car le taux d'impureté moyen est de 0,5% (calculé sur la matière sèche).

Les rendements vont de 45 q/ha pour les variétés les plus productives à 32 q/ha, l'analyse statistique permet de discriminer les variétés pour leurs rendements. Les deux variétés les plus productives sont Astafor et Ecuador, ce qui correspond aux résultats des années antérieures. Inversement les variétés Sphéra et Sumatra ont décroché cette année pour le rendement.

### 2. Teneur en protéine (Cf. graphe n°4 et 5)

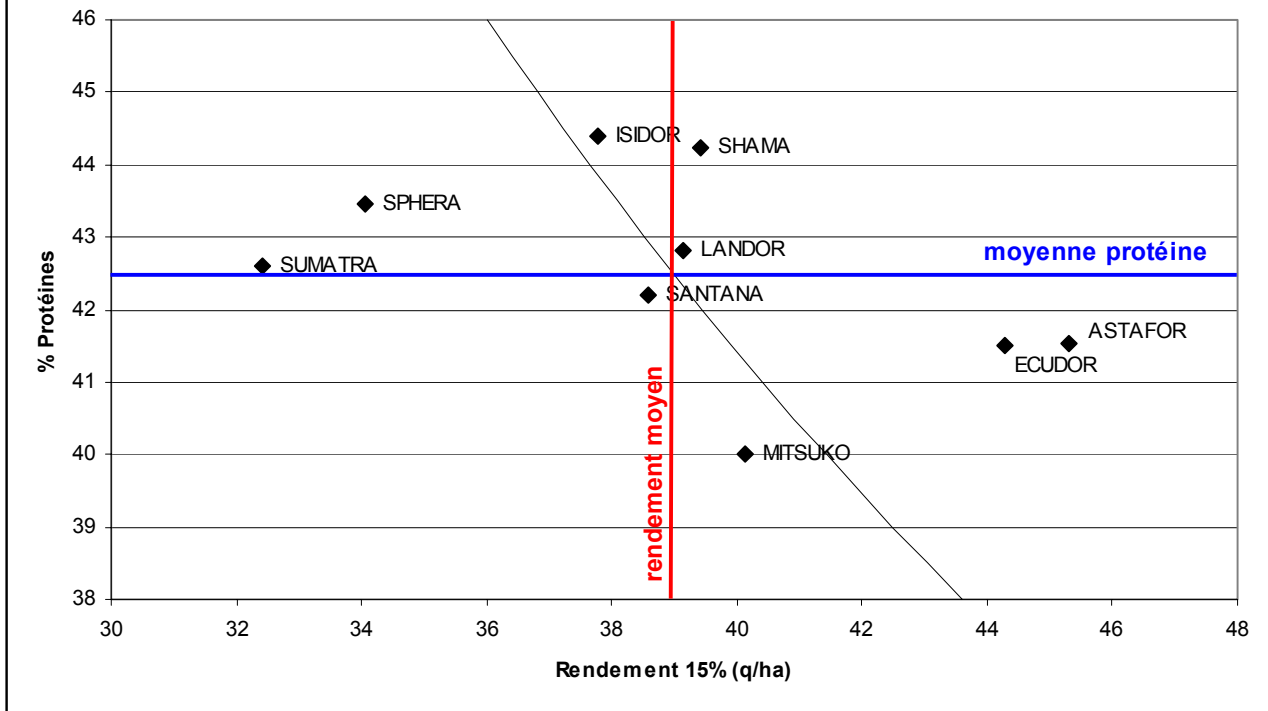
Cette année la teneur moyenne en protéine est élevée avec 42,5%. Les variétés présentant les teneurs les plus importantes dépassent les 44% de protéine ce qui est un record au sein des essais.

Les variétés Isidor, Shama sortent en tête de l'essai avec plus 44% de protéine. Dans les variétés les moins riches nous trouvons Mitsuko qui cette année atteint quand même 40% de protéine, ainsi qu'Astafor et Ecuador qui présentent les rendements les plus élevés.

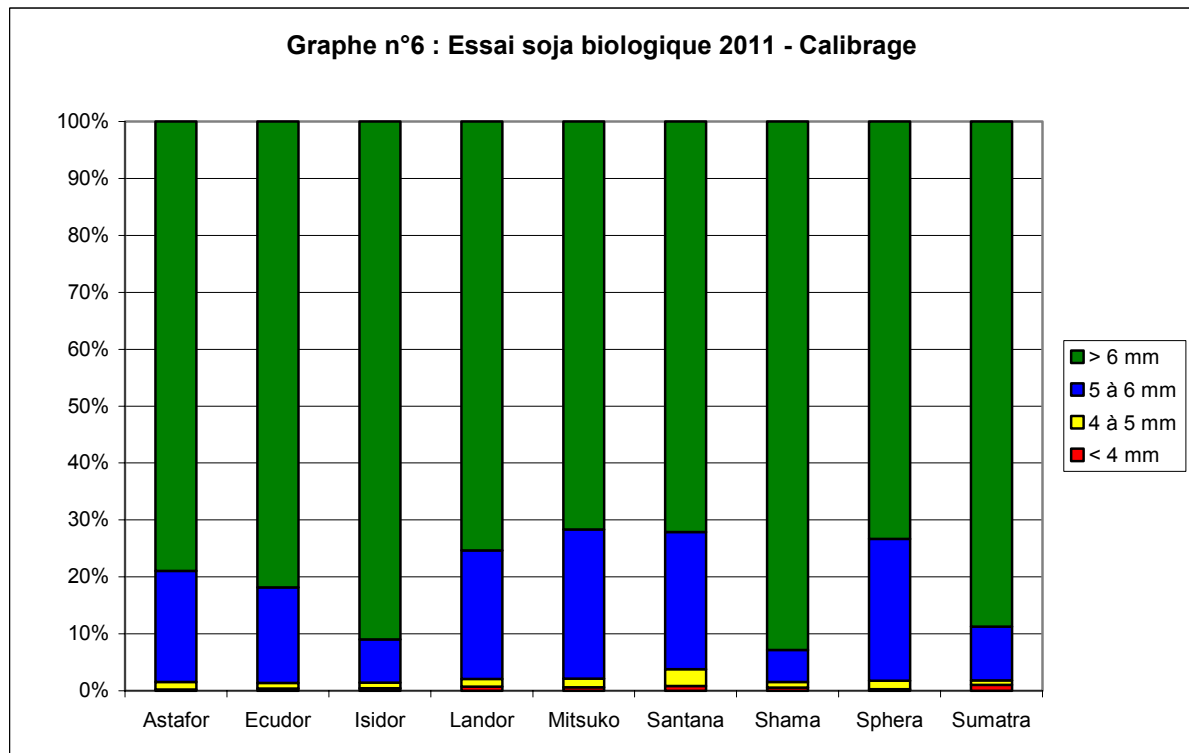


Le graphe n°5 permet de voir les résultats pour les critères de rendement et protéine, la courbe en noir représente la valeur moyenne du rendement protéine, les variétés situées au dessus de la courbe ont bien valorisé l'azote et celle située sous la courbe l'on moins bien valorisé que la moyenne. Au dessus de la courbe nous trouvons Astafor et Ecuador de part un rendement très élevé ainsi que Shama pour sa teneur en protéine élevé. Cette année Isidor décroche de part un rendement un peu plus faible que d'habitude.

**Graphe n°5 : Essai soja biologique 2011, rendement et protéines**



**Graphe n°6 : Essai soja biologique 2011 - Calibrage**



### **3. Calibrage des grains (Cf. graphe n°6)**

Cette année un échantillon de 2 kg de grains fut passé au cribleur afin de connaître le diamètre des grains. Les résultats sont présentés dans le graphe n°6. Le calibre reste un critère important pour les sojas ayant un débouché en alimentation humaine où le calibre doit être gros, supérieur à 4,5 mm. Cette année les grains présentent comme pour les PMG des calibres élevés. Isidor et Shama présentent les plus gros calibres, suivi par Sumatra avec 90% des grains d'un diamètre supérieur à 6 mm. Les autres variétés sont un peu en dessous mais 70% des grains ont un diamètre supérieur à 6 mm.

### **CONCLUSION – CONSEILS**

**ASTAFOR** : c'est une variété demi tardive (groupe I/II), assez haute avec une insertion de 1<sup>ère</sup> gousse moyenne. Bien connue dans les essais, elle confirme cette année sa très bonne productivité en agriculture biologique, avec une teneur en protéine inférieure à la moyenne. En dehors de cette année elle présente souvent des grains de petites tailles, et de calibre souvent limite pour un débouché en alimentation humaine. **Variété conseillée en AB**

**ECUDOR** : c'est une variété tardive (groupe II) à semer dès fin avril, elle est de grande taille. Cette année l'insertion de sa première gousse est plus basse que d'habitude. Egalement bien connue dans les essais, elle confirme sa forte productivité, avec cette année une teneur en protéine plus faible que d'habitude (par rapport à la moyenne de l'essai). Ces grains sont moyens à petits, avec un calibre souvent faible pour un débouché en alimentation humaine. **Variété conseillée en AB**

**ISIDOR** : c'est une variété demi précoce, moyennement haute avec une insertion de 1<sup>ère</sup> gousse basse. Bien connue dans les essais, Isidor confirme son aptitude pour un débouché en alimentation humaine : grains de grosse taille et riche en protéine. Par contre en terme de rendement elle reste moins productive qu'une variété destinée à l'alimentation animale. **Variétés conseillée en AB alimentation humaine.**

**LANDOR** : c'est une variété demi précoce, haute en taille mais avec une insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse basse. Suivie depuis quelques années, cette variété se positionne souvent au niveau de la moyenne de l'essai, que ce soit pour le rendement ou la teneur en protéine. La taille de sa graine est moyenne et les résultats du calibrage montrent qu'elle présente une proportion non négligeable de petits grains. Cette variété est également assez sensible au sclérotinia.

**MITSUKO** : c'est une variété tardive, moyennement haute, avec une insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse un peu basse. Cette année elle présente un rendement au dessus de la moyenne de l'essai, mais elle décroche fortement pour sa teneur en protéine. Ces grains sont de taille moyenne avec un faible calibre, ainsi cette variété n'est pas faite pour l'alimentation humaine.

**SANTANA** : c'est une variété demi tardive, de taille moyenne, avec une insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse plutôt basse. Cette année ses résultats sont au niveau de la moyenne de l'essai pour le rendement et la teneur en protéine, alors qu'en règle générale elle est plus productive. Ces grains sont de petites tailles, avec un faible calibre, ce qui ne lui permet pas d'être utilisée en alimentation humaine.

**SHAMA** : c'est une variété demi précoce, courte en hauteur avec une insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse basse. C'est une variété bien connue qui confirme son potentiel pour la teneur en protéine en gardant une productivité satisfaisante. C'est une variété à gros grains et de gros

calibre, elle est destinée à l'alimentation humaine. **C'est la référence en AB depuis 5 ans pour l'alimentation humaine.**

**SPHERA** : nouveauté dans les essais, cette variété précoce est de taille moyenne, mais présente cette année la hauteur d'insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse la plus haute. Cette variété a déçu en terme de productivité, mais présente une teneur en protéine plutôt élevée. C'est une variété à petits grains avec un calibre faible, ainsi malgré une teneur en protéine élevée son débouché en alimentation humaine n'est pas garanti.

**SUMATRA** : c'est une variété demi tardive, plutôt courte, avec une insertion de 1<sup>ère</sup> gousse haute. Suivie depuis plusieurs années, Sumatra présente souvent des résultats inférieurs à la moyenne de l'essai en terme de rendement et de teneur en protéine. De plus cette variété est sensible au sclérotinia.

Pour la culture du soja le choix de la variété sera réalisé en fonction du débouché choisi : une variété à gros grains riche en protéines pour l'alimentation humaine et une variété productive pour l'alimentation animale. Les variétés pour l'alimentation humaine sont souvent plus courtes avec une insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse assez basse.

**Variétés pour l'alimentation humaine** : Depuis plusieurs années deux variétés présentent des résultats réguliers et conformes aux attentes pour un débouché en alimentation humaine : **SHAMA** et **ISIDOR**.

**Variétés pour l'alimentation animale** : les variétés présentant régulièrement des niveaux de rendements élevés sont : **ASTAFOR** et **ECUDOR**. Attention toutefois pour ces deux variétés qui présente une certaine sensibilité au sclérotinia, il convient de ne pas les faire revenir trop rapidement sur une même parcelle, et si besoin d'utiliser du Contans WG avant semis (préventif) ou après récolte du soja si du sclérotinia a été observé (curatif).