

**RESULTATS DE L'ESSAI**  
**TEST DE VARIETES DE SOJA**  
**EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE**  
**CAMPAGNE 2008-2009**



*Photo CREAB MP : gros plan de soja sec*

**Action réalisée avec le soutien financier :**

	Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées et de l'ONIGC	
---	--	---

---

**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](mailto:auch.creab@voila.fr)

---

Tableau 1 : Caractéristiques des variétés de soja  
Testées par le C.R.E.A.B. - campagne 2008-2009.

<b>VARIETES</b>	<b>OBTENTEUR / REPRESENTANT</b>	<b>Année</b>	<b>Groupe de précocité</b>
ASTAFOR	Rustica – <i>Epi de Gascogne</i>	07	I/II
ECUDOR	Rustica	06	II
FUKUI	Epi de Gascogne	02	I
ISIDOR	Rustica – <i>Epi de Gascogne</i>	04	I
LANDOR	Rustica – <i>Epi de Gascogne</i>	08	I
PROTINA	RAGT Semences	05	000
SANTANA	RAGT Semences	07	I/II
SHAMA	RAGT – <i>Epi de Gascogne</i>	04	I
SIGALIA	RAGT Semences	08	00
SUMATRA	RAGT – <i>Caussade Semences</i>	04	I

Les groupes de précocité du soja vont du très précoce (Gr. 000) aux tardifs (Gr. II)  
La variété Protina (très précoce) est à haute teneur en protéines

**Résultats de l'essai :**  
**Variétés de sojas en AB**  
*Campagne 2008-09*



### **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.

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

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

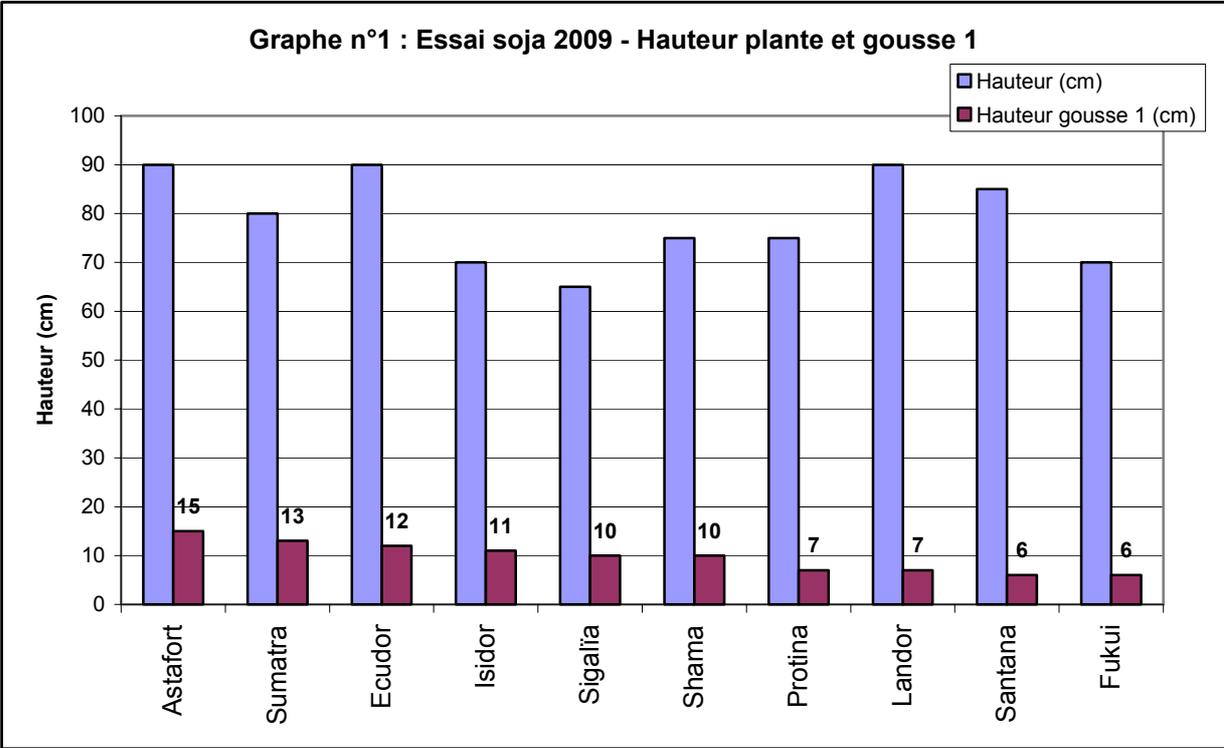
Sol : Argilo-calcaire profond.

### **TYPE D'ESSAI**

Essai blocs à trois répétitions, 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. Toutes les variétés testées ont été choisies vis à vis de leur teneur élevée en protéines et de leur potentiel de rendement.



## CONDUITE DE LA CULTURE

Précédent : Soja

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

**Tableau 2 : Interventions culturales**

Date	Intervention	Outils	Remarques
oct-08	amendement	Epandeur à fumier	fiente de canards 3T/ha
oct-08	Travail du sol	Rotobêche	
févr-09	Reprise	Vibroculteur	Lutte reverdissement / faux semis
avr-08	Reprise	Vibroculteur	destruction faux semis
7 mai-09	Reprise	Herse rotative	destruction faux semis / lit de semence
8 mai-09	semis	Semoir monograine	589 000 grains/ha
mi mai	désherbage	Herse étrille	Désherbage en plein
début juin	désherbage	Herse étrille	Désherbage en plein
Mi juin	désherbage	Bineuse ventrale	Désherbage inter rang
Fin juin	désherbage	Bineuse arrière	Chausse la culture
juillet et août	irrigation	Canon	5 tours d'irrigation de 25 à 30 mm par tour
01/09/2009	récolte	Manuelle	Variétés précoces (Protina et Sigalia)
16/09/2009	récolte	Manuelle	Autres variétés

## OBSERVATIONS EN VEGETATION

### 1. En végétation

Cette année, l'implantation du soja c'est faite dans de bonne conditions pédoclimatiques : sol bien affiné, ressuyé et propre. La levée a été rapide et régulière. Les densités de semis sont un peu élevées cette année par rapport à l'année précédente suite à une erreur de réglage du semoir. Cette surdensité n'a pas entraîné de problème majeur en cours de végétation et n'a pas altéré le potentiel de rendement. Les passages de herse étrille et de bineuse ont permis d'avoir un essai propre, seul quelques panics pied de coq et amarantes pointe ça et là. L'été a été sec, le soja n'a vu aucune pluie de mi juin à la récolte il a donc été réalisé 5 tours d'irrigation de 25 à 30 mm chacun, soit de 130 à 150 mm apporté. La récolte manuelle a été réalisée en 2 fois. La 1<sup>ère</sup> récolte a eu lieu le 1 septembre pour les variétés Sigalia et Protina. A cette date, Protina avait déjà quelques gousses ouvertes à la base des tiges. Les autres variétés ont été récoltées le 16 septembre.

Les caractéristiques de hauteur en végétation et hauteur d'insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse sont présentées dans le tableau 3 et le graphe n°1.

**Tableau 3 : Hauteur totale, 1<sup>ère</sup> gousse et précocité**

variétés	Astafor	Ecudor	Fukui	Isidor	Landor	Protina	Santana	Shama	Sigalia	Sumatra
Hauteur (cm)	90	90	70	70	90	75	85	75	65	80
Insertion 1 <sup>ère</sup> gousse (en cm)	15	12	6	11	7	7	6	10	10	13
Maturité	½ P à ½ T	T	½ P à ½ T	½ P à ½ T	½ P à ½ T	P	T	½ P à ½ T	P	½ P à ½ T
Verse	TPS	PS	R	R	TPS	R	TPS	R	R	R

Maturité : P = Précoce et T = Tardif

Verse : TS = très sensible, PS = Peu sensible, TPS = très peu sensible, R = résistant (source : semences & progrès)

**Tableau 3 : résultats moyens du tri variétal sur la culture du soja, campagne 2008-2009**

- Composantes du rendement -

VARIETES	plantes/m <sup>2</sup>		Gousses/m <sup>2</sup>		Gousses/plante		grains/m <sup>2</sup>		Grains/gousse		PMG norme	
	Moy	GH	Moy	GH	Moy	GH	Moy	GH	Moy	GH	Moy	GH
ASTAFOR	52,2	Non significatif	811,1	A	15,6	AB	2104,9	A	2,6	A	156,5	C
ECUDOR	51,3		755,7	AB	14,8	AB	1869,4	AB	2,5	AB	172,1	C
FUKUI	43,6		805,3	A	18,3	A	1994,4	AB	2,5	AB	170,7	C
ISIDOR	53,3		648,9	B	12,2	B	1484,1	CD	2,3	AB	220,1	B
LANDOR	52,5		821,9	A	15,7	AB	1841,8	AB	2,2	AB	164,9	C
PROTINA	47,6		640,3	B	13,6	B	1376,6	D	2,1	B	163,7	C
SANTANA	44,9		829,2	A	18,5	A	1736,0	BC	2,1	B	173,0	C
SHAMA	50,8		634,6	B	12,5	B	1498,8	CD	2,3	AB	234,3	A
SIGALIA	54,2		668,3	B	12,4	B	1532,7	CD	2,3	AB	217,1	B
SUMATRA	62,1		657,8	B	11,5	B	1414,9	CD	2,2	B	204,9	B
<b>Moyenne</b>	<b>51,3</b>		<b>727,3</b>		<b>14,5</b>		<b>1685,3</b>		<b>2,3</b>		<b>187,7</b>	
ETR/CV	6,622	12,62%	60,675	8,34%	1,583	10,91%	134,884	8,0%	0,15	6,48%	7,988	4,3%

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

### **COMPOSANTE DU RENDEMENT (Cf. tableau 3)**

#### a) la densité levée (plantes/m<sup>2</sup>)

Cette année, les conditions de semis étaient idéales : sol propre, affiné et ressuyé en surface par conséquent la levée a été régulière et rapide avec en moyenne 51,3 plantes/m<sup>2</sup> levée. Les pertes à la levée furent donc modérées avec en moyenne 12,9% de perte. Toutefois l'analyse statistique n'est pas significative il y a des variations entre même modalité au sein des différents blocs. Les densités levées vont de 43,6 plantes/m<sup>2</sup> pour Fukui à 62,1 plantes/m<sup>2</sup> pour Sumatra.

#### b) la densité gousse (gousse/m<sup>2</sup> et gousses/plantes)

Le nombre de gousses par plante est en moyenne de 14,5 ce qui est plus faible que les années précédentes, peut être à cause d'un nombre de plante supérieure. La densité gousse est en moyenne de 727 gousses/m<sup>2</sup> ce qui est à nouveau légèrement plus faible que les années précédentes. Les variétés ayant le moins de plantes levées ont compensé leur déficit par un nombre de gousses/plante plus important que les autres variétés. L'analyse statistique est significative (cf. tableau 3) et permet de discriminer les variétés sur ces deux composantes.

#### c) la densité grain et fertilité gousse (grains/m<sup>2</sup> et grains/gousses)

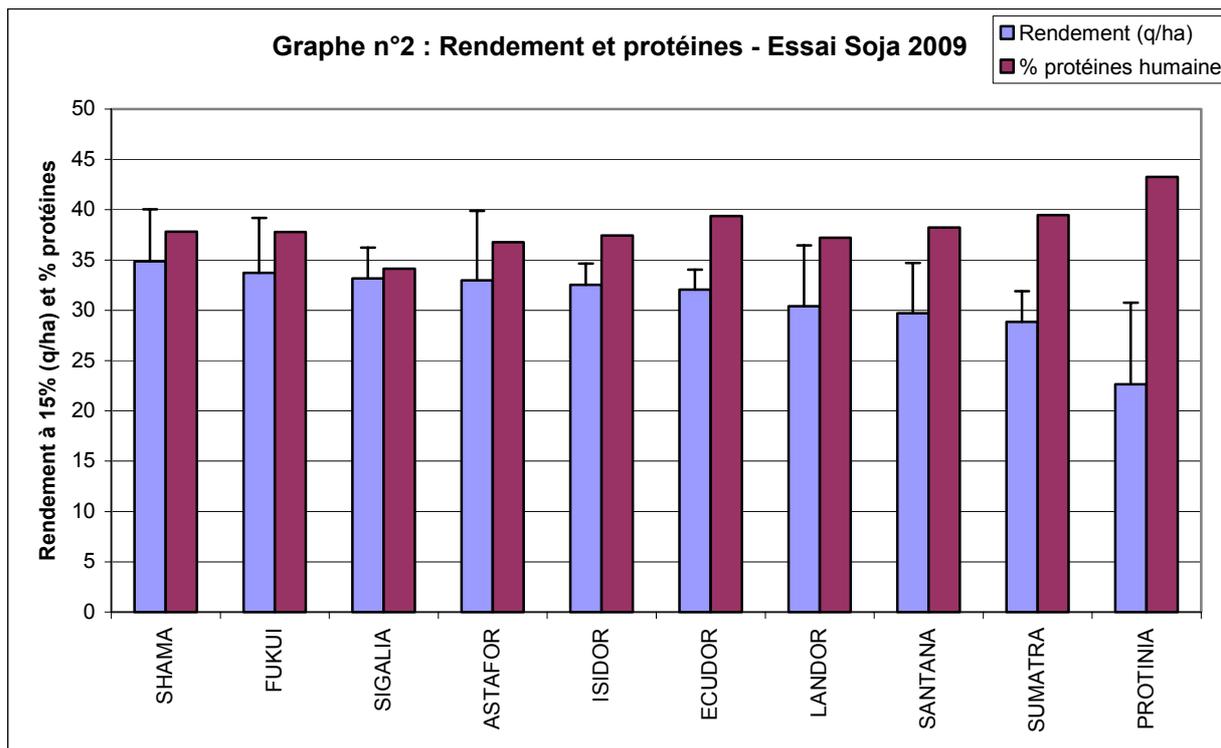
Les nombreux tours d'irrigation ont permis de maintenir un potentiel de densité grain élevé. La densité grain est en moyenne de 1 685 grains/m<sup>2</sup> avec 2,3 grains/gousse. Le nombre de grains/gousse varie très peu d'une année sur l'autre, ainsi la densité grains est principalement dépendante du nombre de gousse, cette année les valeurs vont de 2,1 à 2,6. Pour ces deux composantes l'analyse statistique est significative. La variété Astafor produit beaucoup de grains avec en moyenne 2 105 grains/m<sup>2</sup> à contrario les variétés Shama, Isidor et Sumatra sont des variétés qui produisent peu de grains/m<sup>2</sup> (1 450 grains/m<sup>2</sup>).

#### d) le poids de mille grains (PMG)

Le poids de mille grains est avant tout fonction de la variété, puis des conditions de remplissage des grains (alimentation hydrique et minérale, conditions sanitaires). En moyenne, le PMG s'élève à 187,7g. Les variétés à faible densité grain présentent de gros grains tel que Shama, Isidor, Sigalia et Sumatra qui n'ont pas eu de problème en fin de cycle pour remplir leurs grains. Inversement Astafor qui produit beaucoup de grain présente un PMG plus petit. Ainsi les variétés ne réalisent pas leurs rendements de la même façon, certaines jouent sur le nombre de grain et d'autres sur le poids des grains.

### **LE RENDEMENT et LA QUALITE (Cf. Tableau 4)**

Le rendement moyen de l'essai est de 31 q/ha (cf. graphe n°2). Malgré un été sec mais grâce à une bonne implantation, une parcelle propre et 5 tours d'irrigations judicieusement positionnés, les variétés ont pu exprimer pleinement leurs potentiels de rendement. L'analyse statistique est significative. Toutes les variétés sont dans le groupe homogène A sauf la variété Protinia qui est dans le groupe homogène B. Pour les variétés du groupe A les rendements s'étalent de 30 q/ha à 35 q/ha.



**Tableau 4 : Résultats moyens de l'essai variété de soja 2009**

**Rendement & teneur en protéines**

VARIETES	Rendement norme		Protéine humaine	Protéine animale
	Q/ha	GH	%	%
ASTAFOR	33,0	A	36,8	40,3
ECUDOR	32,1	A	39,4	43,2
FUKUI	33,7	A	37,8	41,4
ISIDOR	32,5	A	37,4	41,1
LANDOR	30,4	A	37,2	40,8
PROTINA	22,6	B	43,3	47,4
SANTANA	29,7	A	38,2	41,9
SHAMA	34,9	A	37,8	41,5
SIGALIA	33,2	A	34,1	37,4
SUMATRA	28,9	A	39,5	43,3
<b>Moyenne</b>	<b>31,1</b>		<b>38,1</b>	<b>41,8</b>
<b>ETR/CV</b>	<b>2,823</b>	<b>9,08%</b>		

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

Cette année est caractérisée par des teneurs en protéine faibles, aucune variété à l'exception de Protina qui a peu produit, n'atteint la norme des 40% nécessaire pour un débouché en alimentation humaine.

La moyenne de l'essai s'élève à 38,1%. Protina confirme son très bon potentiel d'expression des protéines avec 43,3%. D'autres variétés flirtent avec la barre des 40%, il s'agit d'Ecudor et Sumatra (39,5%). Inversement la variété Sigalïa présente la teneur la plus faible avec seulement 34,1% de protéine. Les autres variétés présentent des valeurs allant de 36,8 à 38,2%.

Remarque : la teneur en protéine s'obtient en réalisant un dosage de la teneur en azote des graines, que l'on multiplie par un coefficient pour obtenir la teneur en protéine. Ce coefficient est différent selon l'usage, il est de 5,7 pour les protéines humaines et de 6,25 pour les protéines animales.

## **CONCLUSION – CONSEILS**

**ASTAFOR** : Variété très productive, avec une hauteur d'insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse assez haute. Attention variété à petit grain peut être déclassé en alimentation humaine. Elle décroche cette année en terme de protéine (3<sup>ème</sup> année de test) mais reste 2 années sur 3 au dessus des 40% de protéine **variété conseillée en AB, pour l'alimentation animale.**

**ECUDOR** : variété très productive un peu décevante cette année, elle est satisfaisante en qualité. Variété haute elle est assez sensible à la verse, ses grains sont de taille moyenne. **Variété conseillée en AB, pour l'alimentation animale.**

**FUKUI** : variété régulièrement productive, assez faible en protéine avec des grains de taille moyenne. **Variété utilisable en AB**

**ISIDOR** : Variété productive à gros grain, de bonne teneur en protéine, la hauteur d'insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse est moyenne. **Variété conseillée en AB, pour l'alimentation humaine.**

**LANDOR** : variété moyennement productive, faible en protéine, avec une hauteur d'insertion de la 1<sup>ère</sup> gousse plutôt faible. **Variété utilisable en AB.**

**PROTINA** : variété très précoce, décroche totalement en rendement mais est très élevée en terme de protéine, peut être implanté jusqu'à fin juin. **Variété utilisable en AB** pour des objectifs particuliers (semis tardif, élévation du niveau de protéine, contractualisation avec OS pour compensé la perte de rendement,...)

**SANTANA** : variété moyennement productive, moyenne en protéine, variété en test depuis 2 ans à voir sur une 3<sup>ème</sup> année de test. **Variété à confirmer**

**SHAMA** : variété moyennement productive à gros grains, moyenne à satisfaisante en protéine. **Variété utilisable en AB.**

**SIGALIA** : nouveauté, variété du groupe de précocité 00, elle est productive mais décroche complètement en protéine.

**SUMATRA** : variété faible en production, faible en qualité.

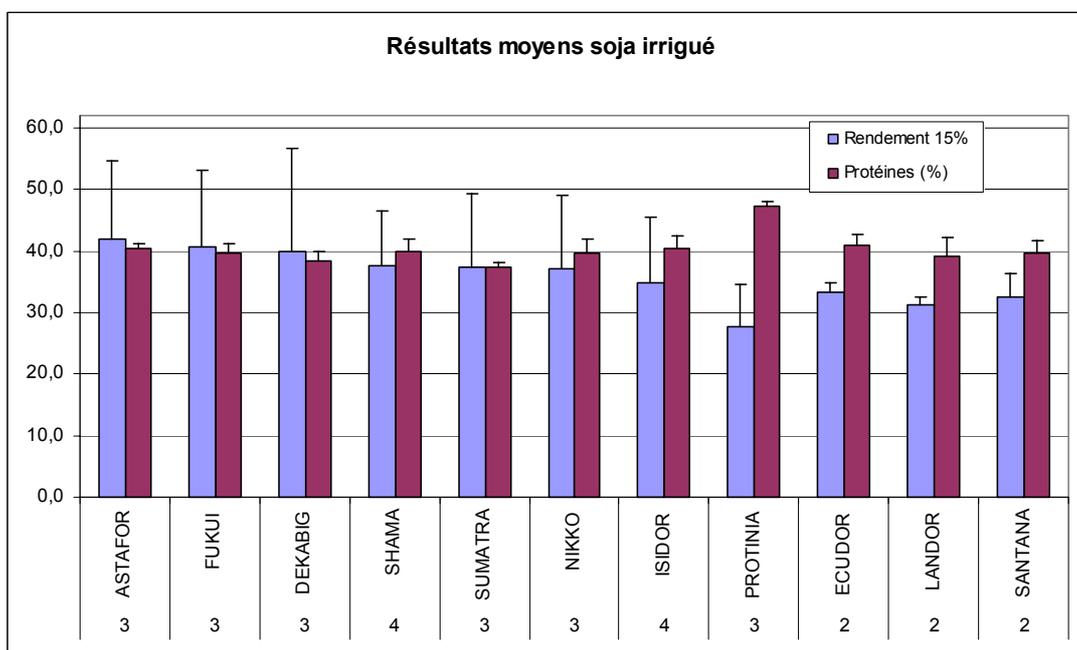
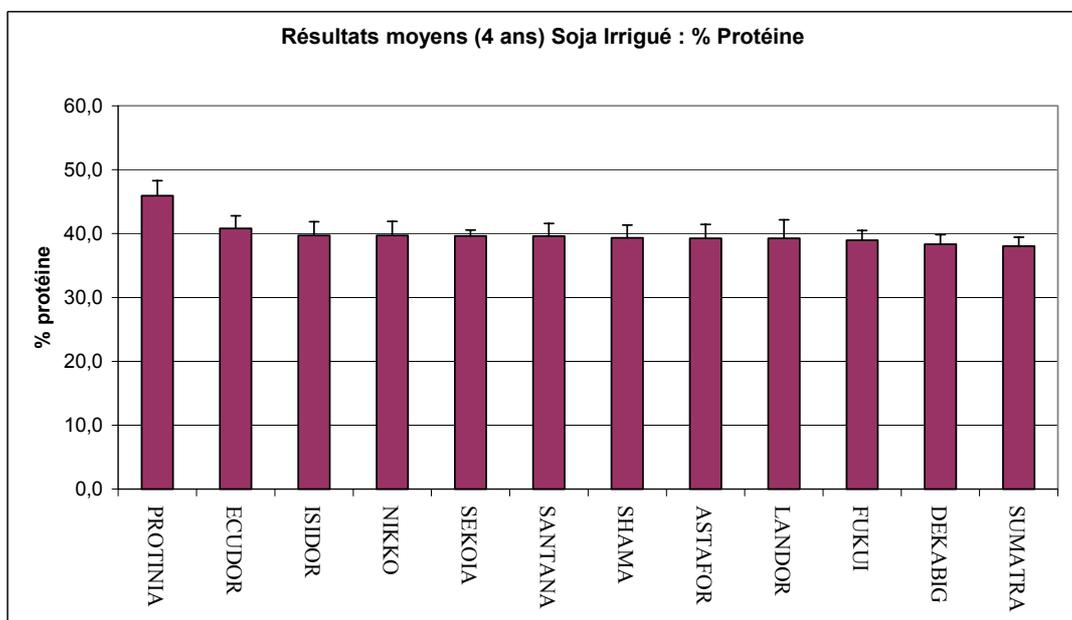
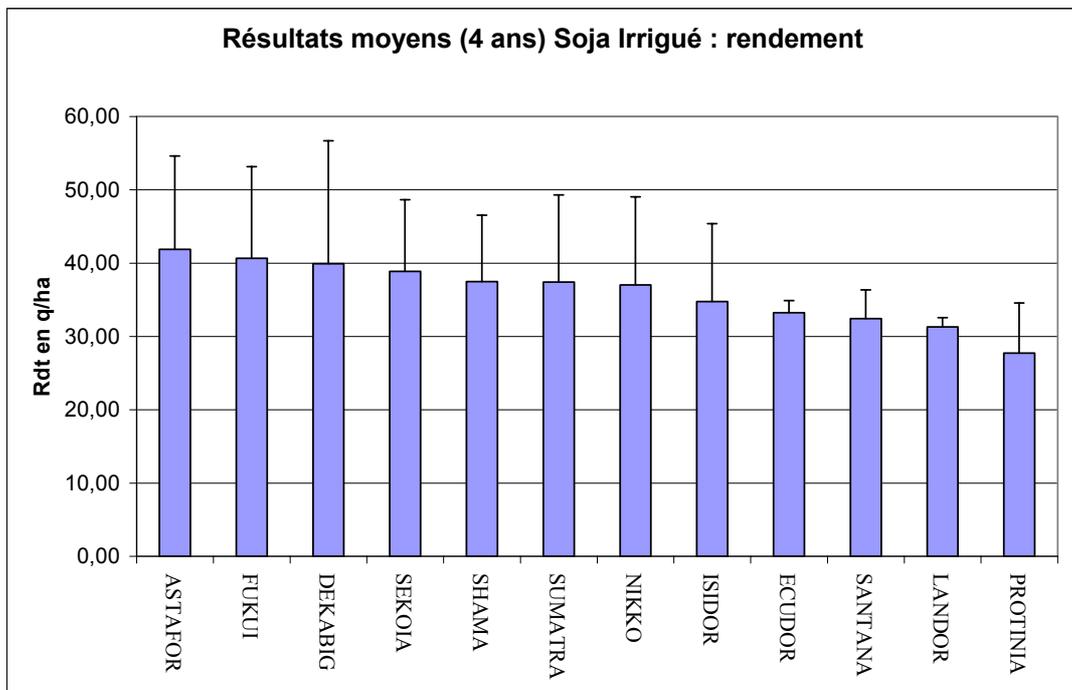
### **En résumé :**

Les conseils qui suivent sont issus des résultats pluri annuels du CREAB depuis 2006 soit sur 4 années d'essai en condition irriguée (Cf. graphes en annexe).

Pour faire du rendement : **ASTAFOR, FUKUI et ECUDOR** : variété très productive mais irrégulière en qualité. Astafor est tardive attention à la date de semis (ne pas semé au-delà du 15 mai).

Pour assurer une teneur en protéine élevée : **ISIDOR, SHAMA et PROTINA**: variétés moyennement productive mais régulière en qualité (autour des 40 %). La variété **Shama** l'an dernier conseillé pour assurer une teneur en protéine élevée est décevante cette année. Attention elle est irrégulière en qualité mais bonne en production. **Protina** reste la référence protéine mais décroche fortement en rendement.

## Annexe : Résultats pluriannuels



*Le chiffre sous la variété correspond au nombre d'année d'essai*