

Etude de la mise en place de la culture du Sorgho en Agriculture Biologique Campagne 2010-2011



Sorgho aux stades floraison et maturité (photo CREAB MP)

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

Novembre 2011

Action réalisée avec le concours financier :

Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées et de FranceAgriMer



Résultats de la démonstration mise en place du Sorgho en Agrobiologie *Campagne 2010-2011*



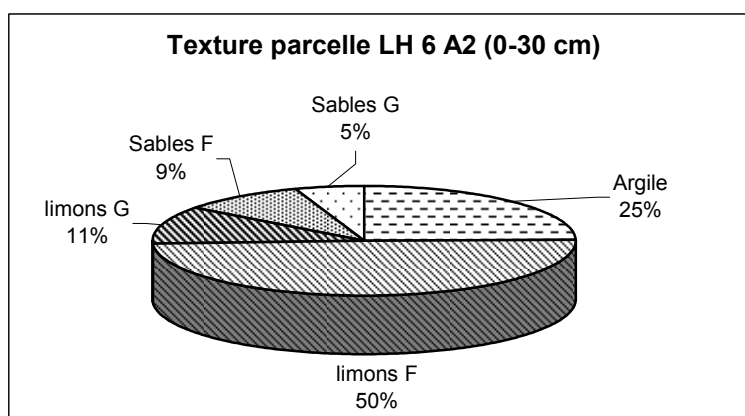
OBJECTIF DE LA DEMONSTRATION

La démonstration devra permettre d'acquérir des connaissances sur la conduite du sorgho en agriculture biologique, principalement en terme de semis (date et densité) et de conduite du désherbage mécanique. La démonstration sera conduite sans irrigation.

SITUATION DE L'ESSAI

Lieu : 32 000 AUCH, domaine expérimental de la Hourre

Sol : Argilo-calcaire profond, parcelle LH6 A2, Cf. texture ci-dessous



TYPE D'ESSAI

Essai en bandes sans répétition, avec observations et mesures réalisées sur deux placettes (2 rangs contigus sur 5 m) par parcelle élémentaire.

FACTEURS ETUDIÉS

Les facteurs étudiés sont :

- La date de semis : deux dates seront testées, l'une précoce et une deuxième plus tardive
- La densité de semis : 3 densités de semis seront testées : 250 000 ; 300 000 et 350 000 grains/ha.
- Afin d'étudier les aspects économiques, une bande de tournesol sera semée en bordure de l'essai.

CONDUITE DE LA CULTURE

Les interventions culturales réalisées sont présentées dans le tableau I, ci-dessous :

Tableau I : Interventions culturales

Date	Intervention	Outils	Remarques
20/07/10	Moisson	Moissonneuse	Blé tendre + trèfle violet
01/12/10	Labour	Charrue	Destruction trèfle (2,6 t _{MS} /ha produite)
04/02/11	Reprise	Cultivateur	
20/04/11	Reprise	Déchaumeur à ailettes	
29/04/11	Reprise	Herse rotative	Sur zone semis tournesol
29/04/11	Semis	Monograine	Tournesol ES BIBA à 75 000 grains/ha
03/05/11	Fertilisation	Centrifuge	1150 kg/ha de 7-4-2 (80 unités d'azote)
03/05/11	Reprise	Herse rotative	
04/05/11	Semis D1	Monograine	Ecartement 60 cm, 3 densités + parcelle à 300 000 grains/ha
20/05/11	Semis D2	Monograine	Ecartement 60 cm, 3 densités
17/06/11	Désherbage	Bineuse	
04/07/11	Ressemis D2	Monograine	Ecartement 60 cm, 3 densités
04/10/11	Récolte	Manuelle	
17/10/11	Récolte	Moissonneuse	

OBSERVATIONS EN VEGETATION

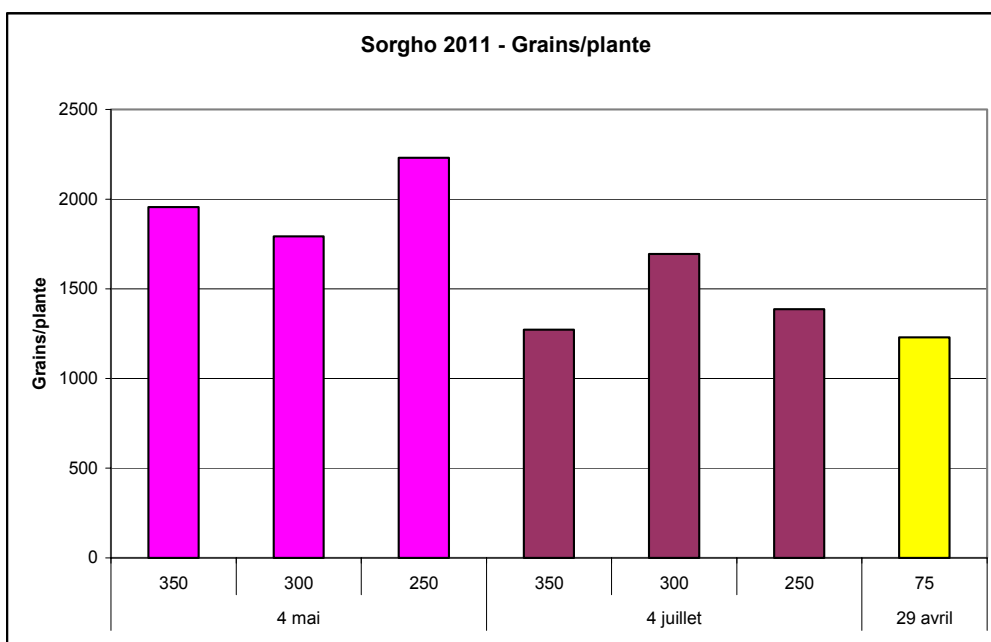
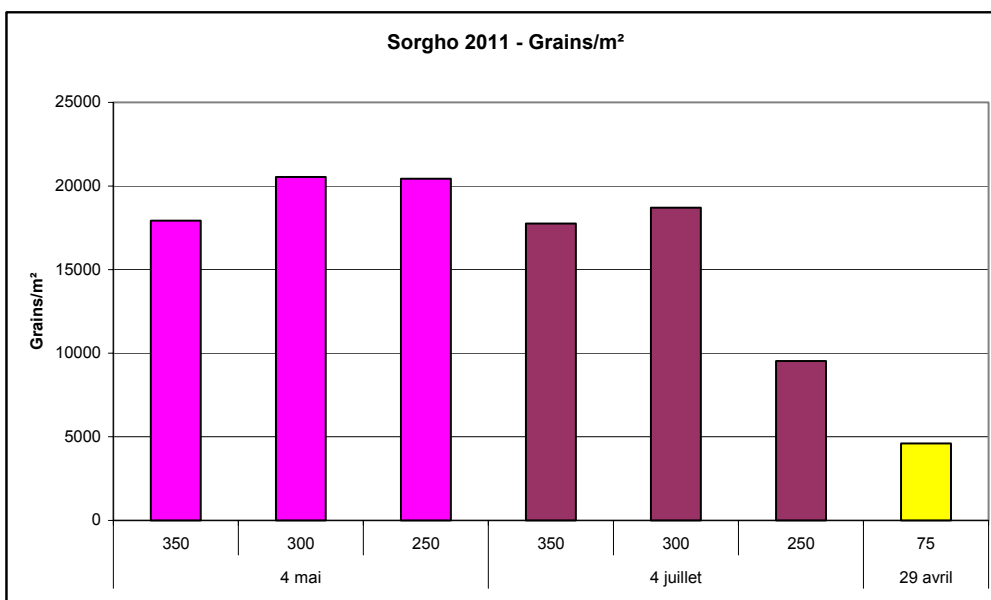
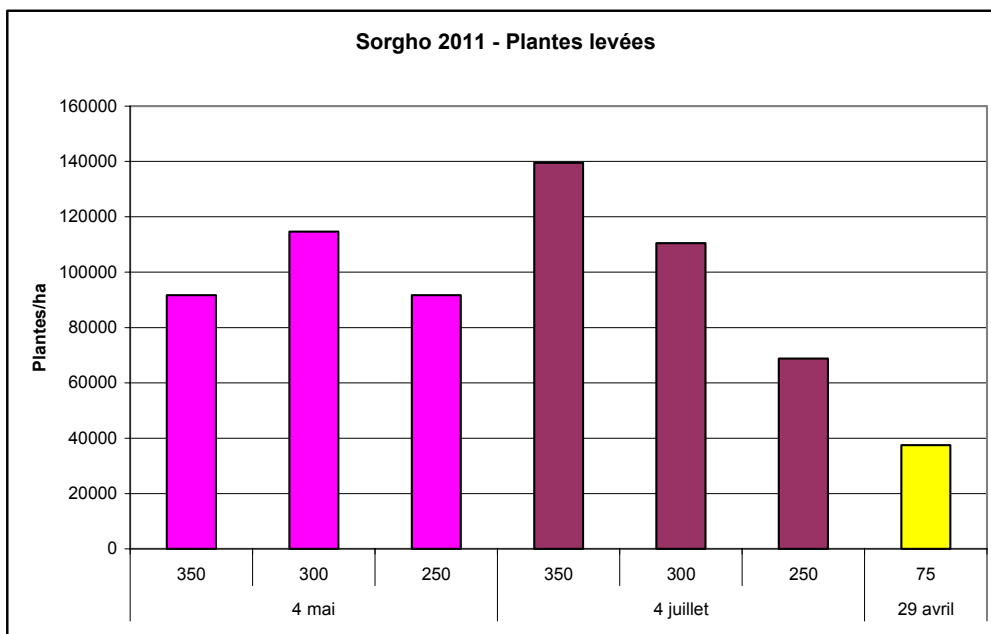
Pour cette démonstration, une bande de tournesol (variété ES Biba) a été semée pour étudier les aspects économiques avec le sorgho, ainsi que plusieurs bandes de sorgho (variété ES Alizé de type précoce). Les semis de tournesol ont eu lieu le 29 avril et la 1^{ère} date pour le sorgho le 4 mai. Les semis eurent lieu sur des sols secs et réchauffés.

Il convient de préciser les conditions climatiques de l'essai (Cf. graphes en annexe). Lors du semis les sols étaient très secs et bien réchauffés suite aux très faibles précipitations reçues et aux excès thermiques mesurés. Sur la période de mars à mai, nous avons reçu 96 mm de précipitations dont 37 mm (soit 38%) le 30 mai pour une moyenne sur 20 ans de 187 mm. Les températures furent élevées, la moyenne de ces 3 mois est de 14,5°C pour une moyenne sur 20 ans de 12,3°C. Le mois d'avril 2011 fut le plus sec et le plus chaud observé depuis le début des relevés météo en 1954.

Les cultures ont donc connues des difficultés à la levée liées aux conditions très sèches, qui ont pu être amplifiées par des attaques de larve de taupin, observées dans la ligne de semis. Il convient également de préciser que la zone de l'essai est une zone assez superficielle avec des zones calcaires séchantes formant des zones blanches en surface.

Ainsi pour la 1^{ère} date de semis les levées furent claires et étalées dans le temps.

La deuxième date de semis eue lieu le 20 mai, malgré les 37 mm de précipitations reçus le 30 mai, les levées furent encore plus déficitaire que pour la 1^{ère} date de semis, à nouveau des larves de taupin ont été observées. La décision fut prise de ressemer une variété de sorgho très précoce (variété Arfrio). Toutefois la nouvelle variété ne put être semée que tardivement le 4 juillet.



Le salissement

La pression des adventices fut limitée cette année compte tenu des conditions climatiques précisées ci-avant. De plus nous n'avons pu réaliser de désherbage précoce en plein du fait des levées hétérogènes, en effet les sorghos étaient présent à différents stades (de jeune pousse à des individus plus développés) ce qui risquait d'engendrer des dégâts importants alors que nous étions déjà dans des conditions avec des faibles levées. Par contre les cultures ont pu être binées.

Les maladies cryptogamiques et ravageurs

Le sorgho est une espèce très rustique. Il n'a pas été observé de maladie ni de ravageurs sur les différentes modalités. Seules ont été observées quelques perforations de feuilles liées à la pyrale ou la sésamie, sans conséquences sur le rendement. Le ravageur le plus problématique semble être les taupins lors du semis.

LES COMPOSANTES DU RENDEMENT (Cf. graphes ci-contre)

La densité levée (plantes/m²)

Les comptages correspondent aux semis du 27 avril (tournesol) et 4 mai (sorgho, variété ES Alizé) pour la 1^{ère} date, et à ceux du semis du 4 juillet avec la variété Arfrio pour la date 2.

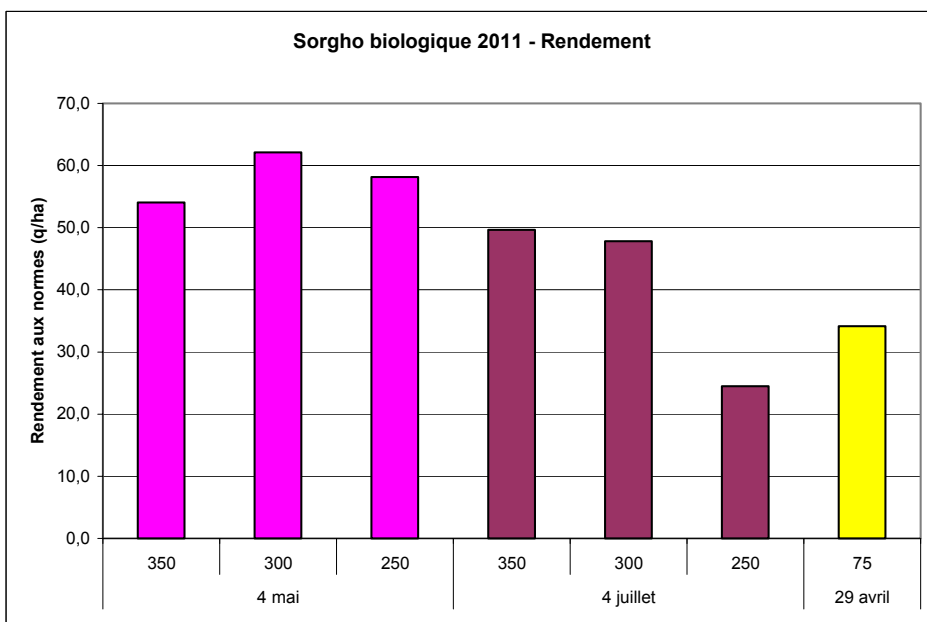
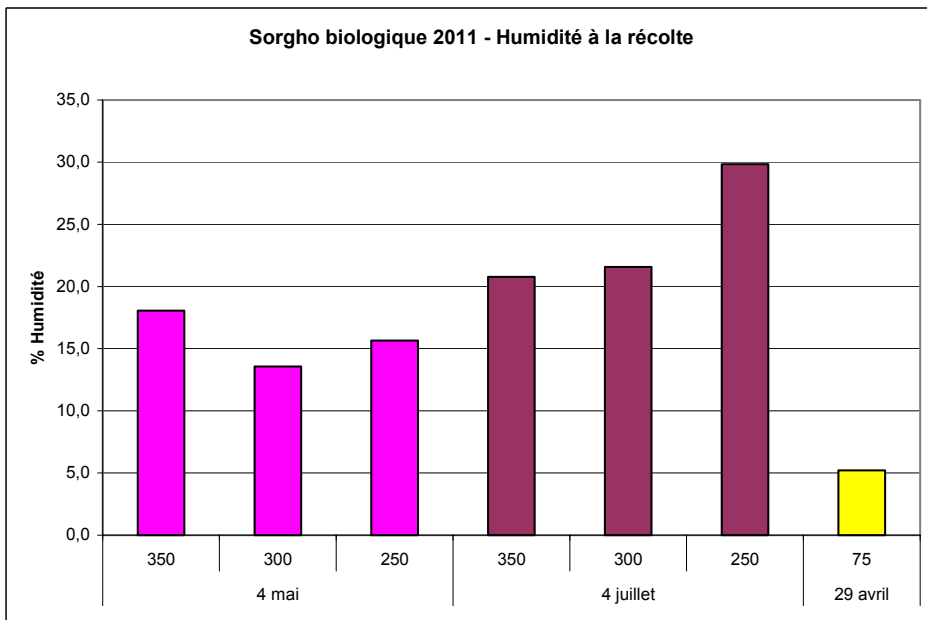
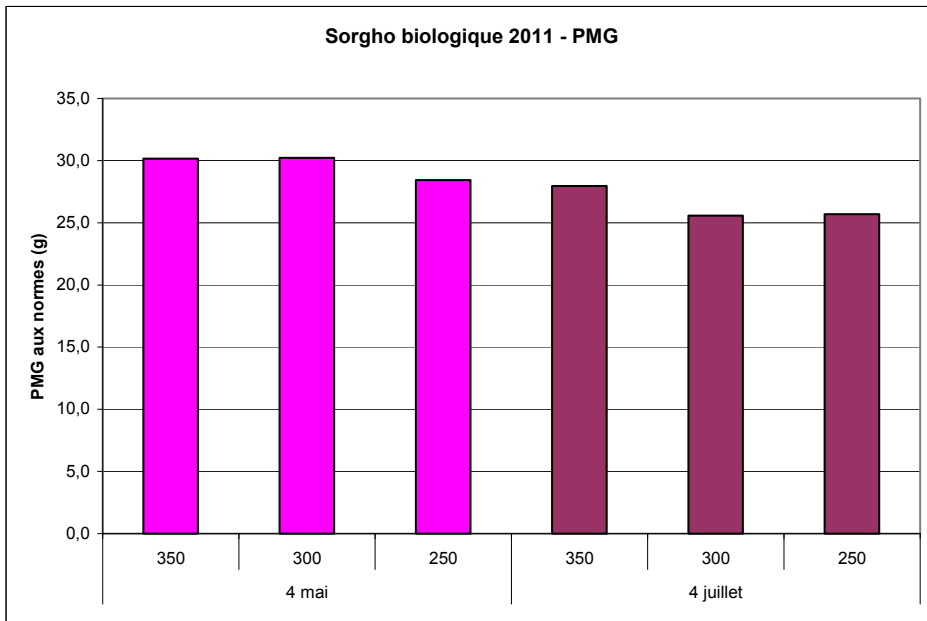
Grains ou plantes/ha	Sorgho			Tournesol
Semis D1 et D2	350 000	300 000	250 000	75 000
Plantes levées D1	91 667	114 583	91 667	37 500
% perte D1	74%	62%	63%	50 %
Plantes levées D2	139 583	110 417	68 750	
% perte D2	60%	63%	73%	

Les pertes à la levée furent très importantes, de l'ordre de 50% pour le tournesol et plus encore pour le sorgho avec une moyenne de 66 % en date 1 et de 65% en date 2. Pour la date 1, la plus forte densité de semis a subi les pertes les plus importantes, par contre en date 2 les pertes les plus importantes sont observées pour les densité de semis les plus faibles.

La densité grains (grains/plante et grains/m²)

Pour la 1^{ère} date de semis, la densité moyenne est de 19 640 grains/m². La modalité semée à 250 000 grains/ha a compensé son faible nombre de pied par du tallage ce qui lui permet d'atteindre une densité grain équivalente au semis à 300 000 grains/ha. Pour la 2^{ème} date de semis avec une variété différente, la moyenne est un peu plus faible avec 15 328 grains/m². Pour cette date de semis, la densité de semis à 300 000 grains/ha présente les densités grains les plus importantes, alors que la modalité avec semis à 350 000 grains/ha décroche un peu. Par contre la plus faible densité de semis décroche fortement car elle n'a pas compensé ces faibles levées.

L'an dernier avec la variété ES Alizé semée le 21 mai à 2 densités (350 000 et 250 000 grains/ha) nous avons obtenu un nombre de plantes levées plus important (196 000 plantes/ha), et 22 170 grains/m². Ainsi malgré les fortes pertes à la levée, le nombre de grains/m² reste assez proche de celui dans l'an dernier ce qui montre que les cultures ont bien compensé leurs faibles levées.



Le Poids de Mille Grains (PMG)

Le PMG moyen est de 29,6 g pour la 1^{ère} date de semis (31,4 g l'an dernier) les sorghos ont souffert du sec en fin de cycle ce qui a pénalisé le remplissage des grains. Le sorgho semé à 250 000 grains/ha décroche de part un remplissage plus tardif lié à la présence des talles qui se sont développées suite aux précipitations de juillet. Pour la date 2, le PMG moyen est de 26,4 g, avec un meilleur remplissage pour la densité de semis à 350 000 grains/ha qui n'a pas tallé.

Rendement et humidité à la récolte

Les humidités à la récolte sont plutôt faibles ce qui est à mettre en relation avec la climatologie et les défauts de remplissage des grains. Pour la date de semis du 4 mai, l'humidité moyenne à la récolte réalisée le 4 octobre est de 15,8%. Pour le semis de début juillet avec la variété très précoce, l'humidité moyenne est de 24,1%, avec une humidité plus forte pour la modalité semée à 250 000 grains/ha. Sur cette modalité les cultures ont tallé pour compenser leur faible levée, ce qui a engendré un retard de maturité qui se retrouve sur l'humidité à la récolte.

Malgré les faibles densités levées, le nombre de grains/m² est peu différent des résultats de l'an dernier pour la 1^{ère} date de semis, ainsi les rendements restent satisfaisants avec 58,1 q/ha pour le semis de début mai et 40,6 q/ha pour le semis de juillet. Le tournesol c'est également très bien comporté avec un rendement manuel record de 32,8 q/ha.

Pour la 2^{ème} date de semis, c'est la modalité semée à 250 000 grains/ha qui a fait chuter la moyenne avec un rendement de seulement 24,5 q/ha. La 2^{ème} date de semis est plus pénalisée de part une plus faible production de grain, et par un PMG plus petit. Cette date de semis a plus souffert des conditions sèches que la première date qui a récupéré son retard grâce aux précipitations de juillet (92 mm).

Approche économique

Il convient d'être très prudent avec l'approche économique réalisée ci-après. Les résultats présentés correspondent à des calculs réalisés sur la base des prélèvements manuels qui montrent un rendement élevé notamment pour la culture de tournesol. Sur l'essai les sorghos de la D1 ont produit 1,8 fois plus que le tournesol. Si on fait le calcul avec les rendements parcelles, nous avons réalisé en 2011 : 32,2 q/ha de sorgho et 13,1 q/ha de tournesol, donc sur les grandes parcelles le sorgho a produit 2,5 fois plus que le tournesol. Ainsi les rendements du tournesol sur l'essai semblent surévalués, et donc le produit et la marge brute du tournesol le sont aussi. Sur la base des rendements parcelle, la marge brute du sorgho est de 615 €/ha et celle du tournesol de 531 €/ha.

Bases de l'approche économique :

Prix du sorgho = 300 €/t

Prix du tournesol = 480 €/t

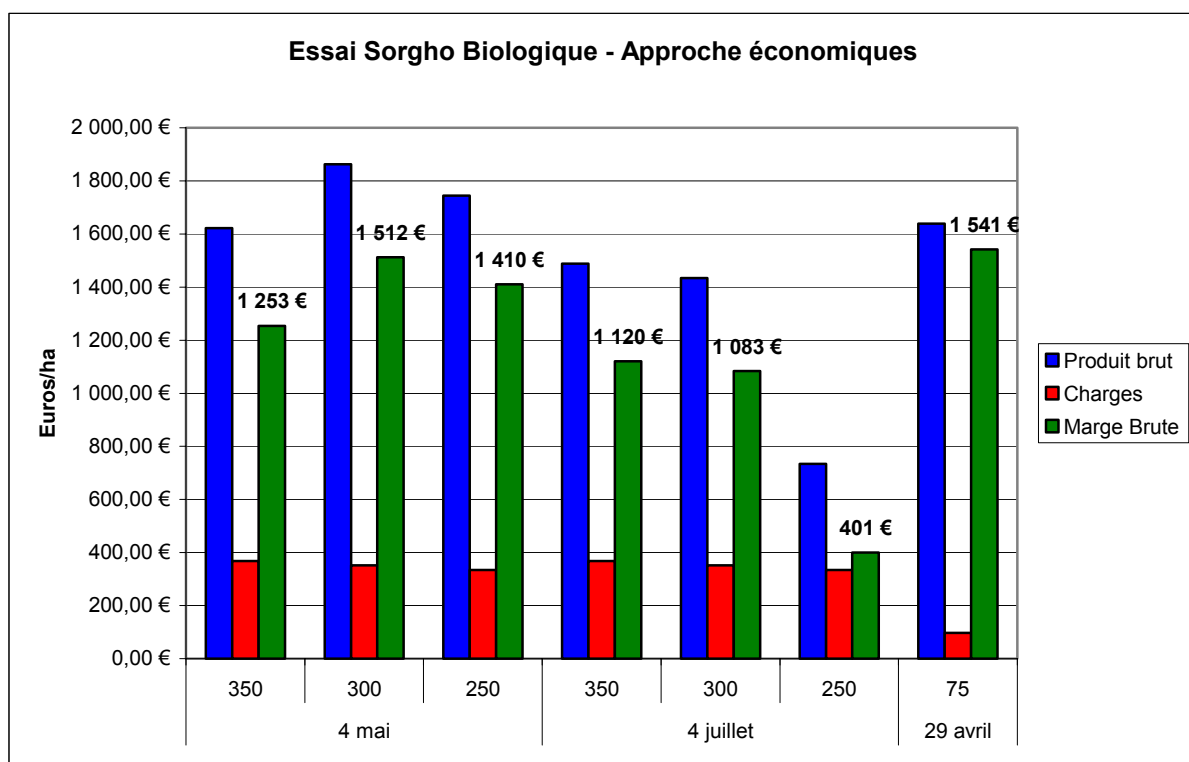
Dose 300 000 grains sorgho = 104 €

Dose 150 000 grains TO = 195 €

Coût du fertilisant 7-4-2 = 215 €/t

date de semis	densité semis (x 1000)	Rendement à 15% (q/ha)	Prix achat (€/t)	Produit brut (€/ha)	Charges Semences (€/ha)	Charges Fertilisation (€/ha)	Marge Brute (€/ha)
4 mai	350	54,1	300	1 622 €	121 €	247 €	1 253 €
	300	62,1	300	1 863 €	104 €	247 €	1 512 €
	250	58,1	300	1 744 €	87 €	247 €	1 410 €
4 juillet	350	49,6	300	1 489 €	121 €	247 €	1 120 €
	300	47,8	300	1 435 €	104 €	247 €	1 083 €
	250	24,5	300	735 €	87 €	247 €	401 €
29 avril	75	34,1	480	1 639 €	98 €	0 €	1 541 €

Cette approche économique ne tient compte que des charges de semences et de fertilisant, pour le produit aucune aide n'est prise en compte.



CONCLUSION ET CONSEILS

Les résultats de cette année sont difficiles à interpréter compte tenu de l'année climatique et du ressemis de la date 2. Nous avions prévu deux dates de semis pour étudier la date de semis précoce qui pouvait être un peu limite en année normale vis-à-vis du réchauffement des sols. Cette année les sols étaient très chauds à cette date (16 °C à -10 cm le 4 mai et 17°C à -10 cm le 9 mai). La deuxième date où les sols devaient être plus chauds fut finalement fortement pénalisée par un dessèchement important qui fut préjudiciable aux levées. L'essai a permis de montrer qu'en faible densité levée, le sorgho compense par l'émission de talles, ce qui a pour effet de décaler les stades de développements. Ce décalage impacte sur le remplissage des grains, le rendement final et l'humidité à la récolte qui peut être importante.

A la vue des résultats il semble que la densité de semis optimale soit de 300 000 grains/ha, réalisée sur un sol réchauffé mais non asséché. La partie sur l'approche économique est à moduler, les résultats obtenus sur parcelle montrent que le sorgho permet une marge brute supérieure au tournesol.

L'essai sera reconduit afin de mieux tester les itinéraires techniques précoces de désherbage et pour valider les aspects économiques. Seront également suivis les aspects ravageurs et notamment les taupins qui semblent friands de sorgho.

Annexe : Graphe climatiques

