



2017

# Culture de chanvre en conditions méditerranéennes en agriculture biologique

*Essais au champ, Alpes de Haute-Provence*



Mathieu MARGUERIE – AGRIBIO 04

Louis Marie ALLARD – TERRES INOVIA

Philippe CHIFFOLLEAU – PNR LUBERON

01/01/2017

## Préambule

Fort de 5 années de production de chanvre, le Parc du Luberon dispose d'une bonne expérience sur sa culture et défibre de façon artisanale la fibre brute pour l'isolation des bâtiments. En 2014, il a été rejoint par la Communauté de communes Provence Verdon et le Comité d'expansion 05, deux petites zones de production qui ne disposent pas de matériel de défibrage.

Ensemble, ils ont décidé de réfléchir sur une unité industrielle permettant de produire une fibre épurée de la chènevotte et d'une longueur maxi de 40 à 50mm destinée à la production de panneau pour la société Valtech basée à Veynes (05).

La création d'une telle unité suppose de s'assurer de la possibilité d'atteindre des rendements en paille et en graine (chènevis) suffisants pour assurer un revenu correct aux agriculteurs et disposer des volumes nécessaires à l'équilibre d'exploitation de l'unité de défibrage/affinage.

## Présentation de l'essai

L'essai (Agribio 04-Terres Inovia-PNR Luberon) vise à évaluer les conditions de réussites de la culture de chanvre (débouchés graines+pailles) en région méditerranéenne. Il est mis en place à Pierrerue chez Eric Jean (SCEA de Vaubelle), dans des terres profondes.

L'essai a été implanté sur un précédent tournesol, avec un labour d'automne et un apport de fumier à la même époque. Toutes les variétés ont été semées à 40 kg/ha. Avant le semis, un apport d'une tonne /ha de 4-5-10 (OvinAlpes) a été réalisé. Le semis a été effectué le 26 avril et, au vu des conditions très sèches, un arrosage a été effectué le 27 avril sur l'ensemble de l'essai pour s'assurer de la levée. A noter que le semis peut être réalisé plus tôt, (1<sup>ère</sup> quinzaine d'Avril) à partir du moment où la température du sol a atteint les 12°C et sans risque de forte gelée. La levée est ainsi favorisée sur un sol bien ressuyé. Par ailleurs, un semis précoce est source d'un rendement en paille et chènevis plus important qu'un semis tardif.

L'essai se compose de trois variétés :

- Fedora 17 : témoin variétal usuel
- Uso 31 : très précoce, portée sur le rendement graines plutôt que paille.
- Futura 75 : tardive

Chacune de ces variétés a été mise, par semis en bande, dans des conditions d'irrigation ou non et de fertilisation ou non.

Irrigué						Sec					
Fedora 17	Futura 75	Uso 31	Fedora 17	Uso 31	Futura 75	Fedora 17	Futura 75	Uso 31	Fedora 17	Uso 31	Futura 75
6m			Fertilisé								

Figure 1 : plan de l'essai

## Conditions de réalisation de l'essai

L'essai a été réalisé dans un sol composé de la manière suivante :

- Argile : 9.5%
- Limons fins : 9%
- Limons grossiers : 19.9%
- Sables fins : 29%.

Le pH du sol est de 8.4 et le pourcentage en matière organique de 2.

Au niveau climatique, les faits marquants sont un printemps extrêmement sec.

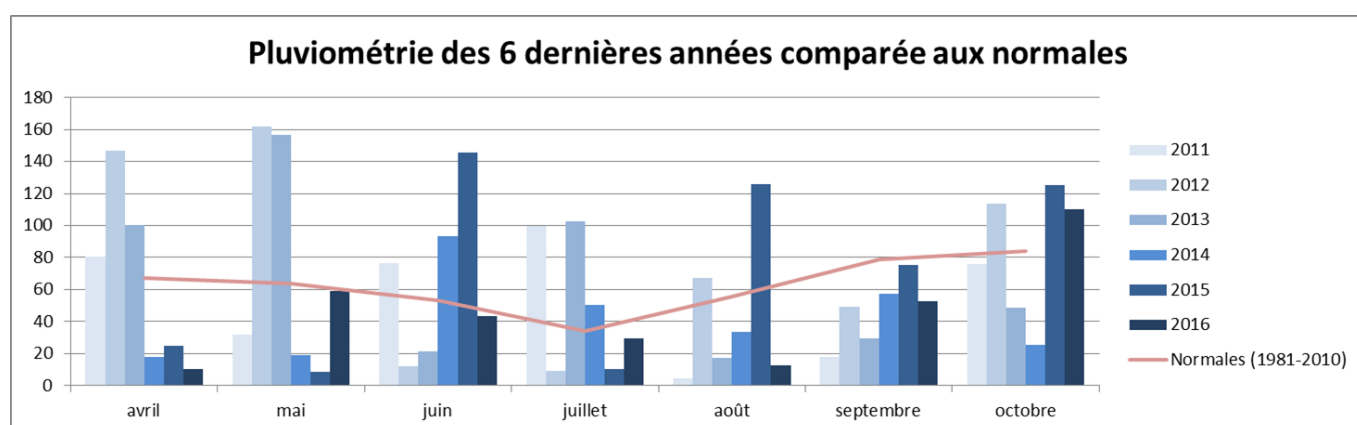


Figure 2: Pluviométrie de l'année comparée aux normales

Entre, le 1<sup>er</sup> avril et 31/08, on compte 131 mm de pluie contre 200 en comparaison aux normales (1981-2010).

Dans la modalité irriguée, 105 mm ont été apportés :

- 15 mm le 18 juillet
- 60 mm le 21 juillet
- 30 mm le 8 août.

Les dates d'apport ont été déterminées par l'utilisation de tensiomètres positionnées à 30 et 60 cm de profondeur et en fonction des stades des cultures. La littérature préconise en effet des **arrosages avant ou pendant la floraison pour maximiser le rendement paille et en post floraison pour maximiser le rendement graines**

Date irrigation	Quantité apportée (mm)	Stade U31	Stade F17	Stade F75
23/06		Début floraison		
04/07			Début floraison	
11/07				Début floraison
18/07	15	Pleine floraison		
21/07	60			
28/07			Pleine floraison	
08/08	30			Pleine floraison

Figure 3 : Positionnement des irrigations

L'observation des graphiques de courbes tensiométriques montre bien que le stress hydrique a été contenu dans la modalité irriguée avant et pendant les périodes de floraisons.

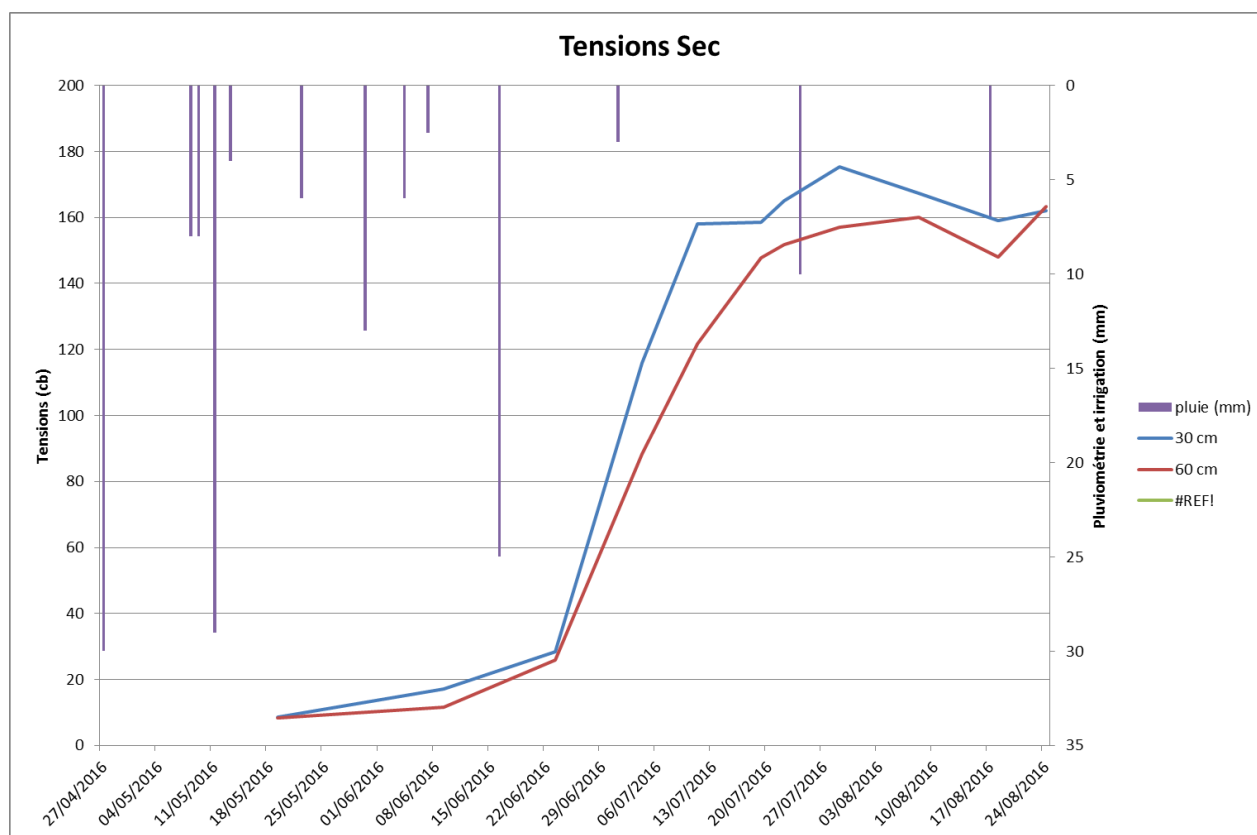
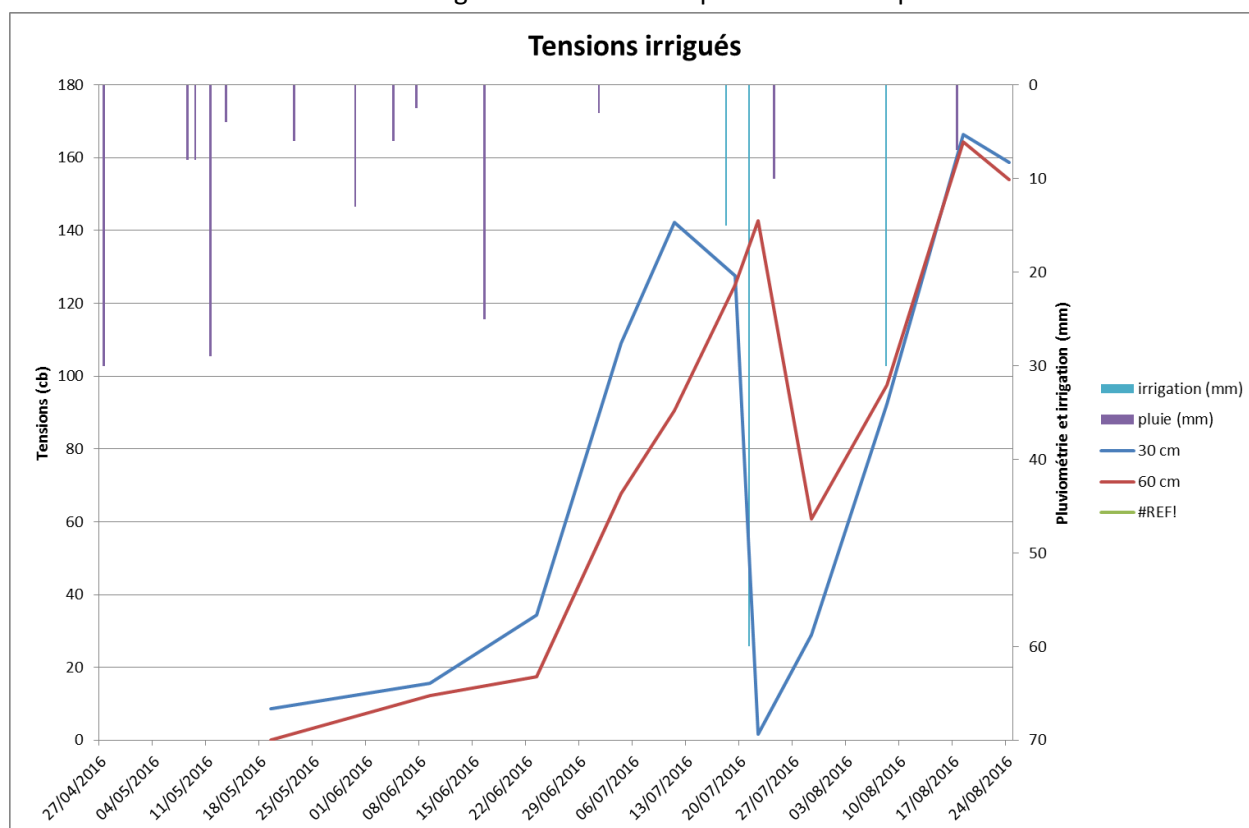


Figure 4: suivis tensiométriques de l'essai (en haut modalité irriguée, en bas modalité au sec)

## Résultats observés

### Résultats généraux par variété

Le choix de la variété a une forte influence sur les performances de la culture en rendement paille ou graines. La figure 5 présente les résultats en rendement biologique brute (c'est-à-dire sans les pertes liées à la récolte) des différentes variétés toutes modalités confondues (sec, irrigué, fertilisé, non fertilisé). Il faut soustraire environ 30% de rendement pour avoir les rendements en récolte machine. **Toutes modalités confondues, les variétés les plus tardives sont les plus productives en paille (F17 et F75).** Il est à noter que pour des questions de problèmes de maturité, les graines n'ont pas pu être récoltées sur la variété F75.

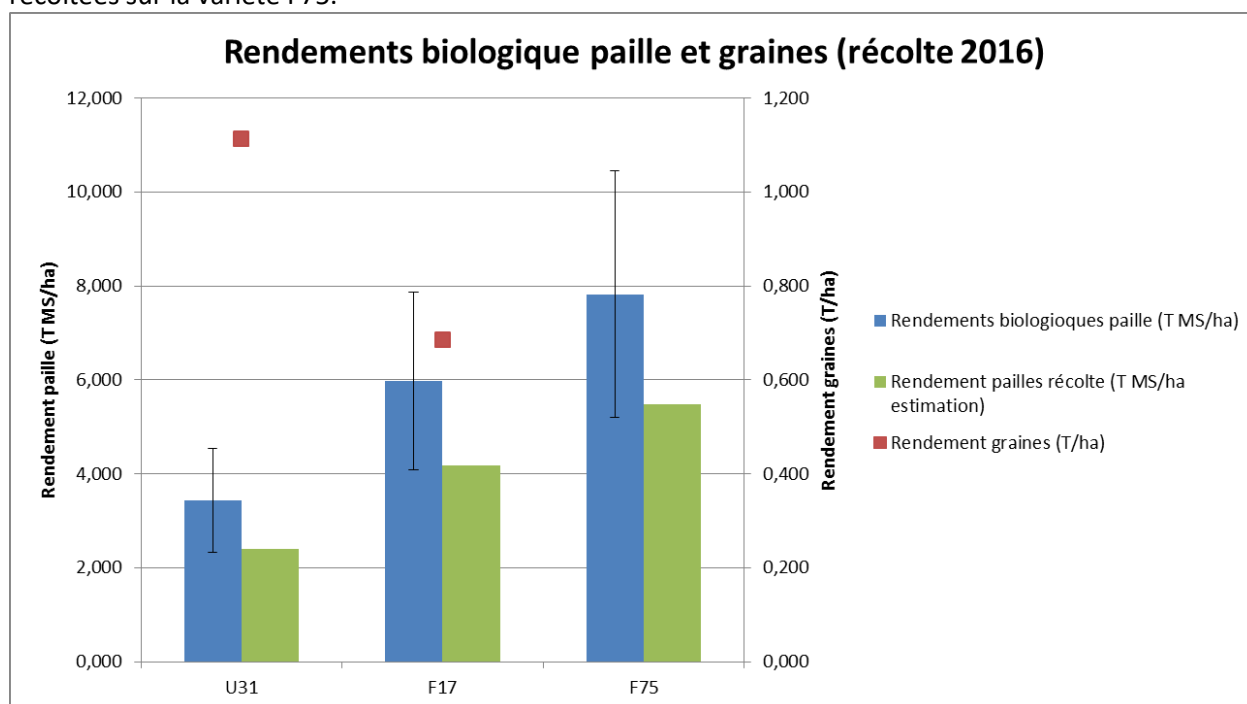


Figure 5: Rendements pailles et graines U31, F17 et F75 toutes modalités confondues.

*En bleu, les rendements paille (échelle à gauche). En rouge, les rendements graines (échelle à droite). Les rendements paille de F17 et F75 sont significativement différents de celui d'U31 d'un point de vue statistique (test de Kruskal Wallis au seuil de 5%).*

### Effets de l'irrigation sur le rendement paille

Toutes variétés confondues, on note un effet significatif de l'irrigation sur le rendement paille (test de Kruskal Wallis au seuil de 10%), avec un gain moyen de 30% de tonnes de matière sèche à l'ha. Toutes modalités confondues (variété et fertilisation), le rendement biologique est de 6.5T de matière sèche à l'ha contre 5 au sec.

Dans le détail par variété, le gain de rendement paille biologique varie de +0.7T de MS à l'ha (U31) à +2T de MS à l'ha (F75). Il en ressort donc que plus la variété est tardive, plus le rendement paille a été maximisé. Ce résultat tient à la fois au potentiel de rendement supérieur des variétés tardives et au positionnement des irrigations. Ces dernières ont en effet eu lieu principalement avant la fin floraison des variétés F17 et F75 (Figure 3), à un moment où le potentiel de rendement paille était encore en cours d'élaboration.

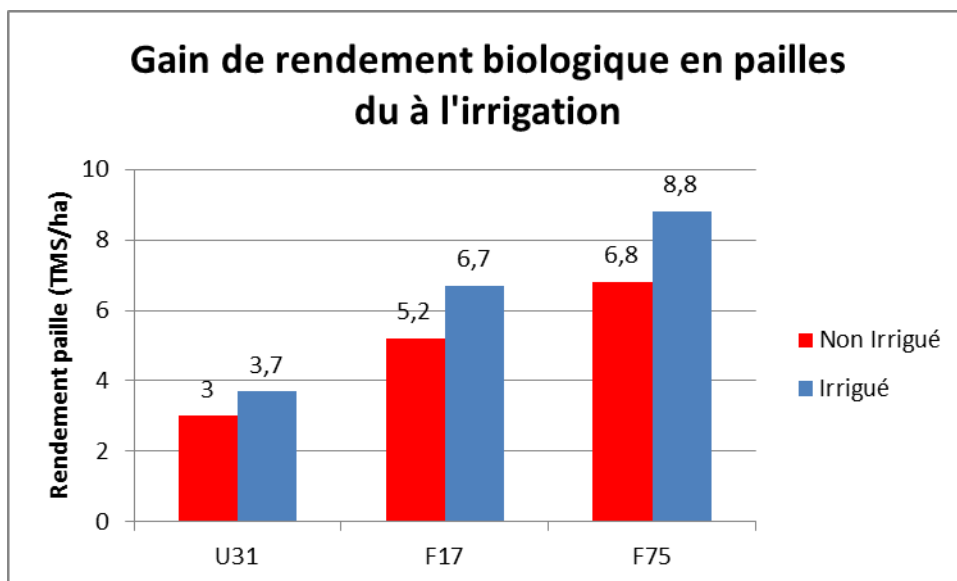


Figure 6: Gains de rendement biologique en paille dus à l'irrigation.

*Les résultats ne montrent pas de différence statistiquement significatives entre les modalités irriguée et sec par variété.*

Une lecture plus précise des résultats montre que le gain de rendement paille avec l'irrigation s'explique par un gain de hauteur et une limitation des régressions de pieds dus à la sécheresse.

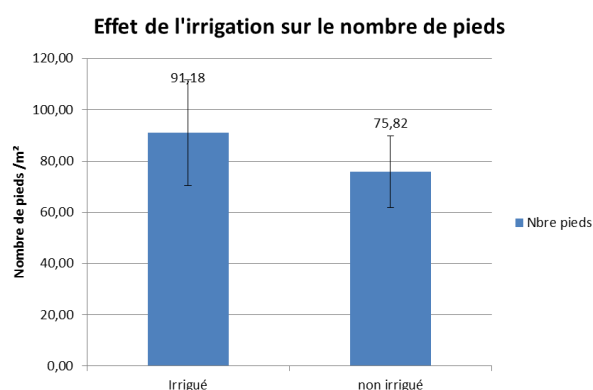
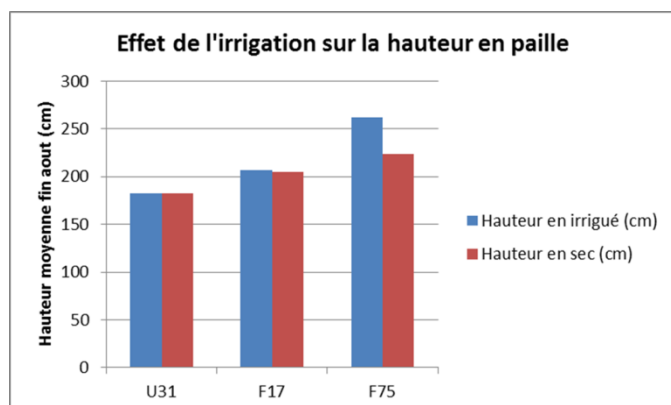


Figure 7: Effets de l'irrigation sur la hauteur en paille (à gauche, relevés fin aout 2016) et sur le nombre de pieds/m² (à droite, toutes variétés confondues)

Attention, à la hauteur des plants dans certains cas, en particulier en F75 irrigué : certains plants dépassaient les 3m de haut, ce qui peut poser des problèmes à la récolte.



Figure 8: Hauteur de chanvre (à droite F17, à gauche F75) fin aout



### Effets de la fertilisation sur le rendement paille

L'apport de fumier à l'automne ayant engendré des reliquats azotés encore présents en avril sur toute la parcelle d'essais, aucune conclusion viable n'a pu être effectuée sur l'effet de la fertilisation sur le rendement paille comparé à une non-fertilisation. Cet essai confirme tout de même, les besoins importants en azote du chanvre dans l'objectif de produire une biomasse importante (reliquat de 150 unités d'azote début mai). Pour mémoire les besoins en azote du chanvre sont d'environ 13-15u/t de matière sèche produite. Du démarrage de la culture au stade 5-6 paires de feuilles, (autour de 50 à 60 cm), le chanvre consomme environ 50% de ses besoins en azote.

### Effets de l'irrigation sur le rendement graines

Sur la variété U31, l'irrigation a permis d'augmenter le rendement biologique des graines de 40% en passant de 10 à 14 qtx/ha.

Sur la variété F17, l'irrigation a permis de passer de 4.9 à 9.3 qtx/ha.

### Synthèse des résultats techniques

La synthèse des résultats technique montre le grand intérêt de l'irrigation en conditions méditerranéennes pour la bonne réussite de la culture du chanvre :

- **La variété de précocité intermédiaire F17** semble présenter le **bon compromis** entre rendement paille (et donc facilité de récolte) et rendement graines.
- **Pour maximiser le rendement paille, les irrigations les plus efficaces sont à réaliser avant ou pendant la floraison** (gains dans l'essai de 1.5 à 2T/100 mm d'eau pour les variétés à rendement paille).
- **Pour maximiser le rendement graines, les irrigations les plus efficaces sont à faire tardivement** (fin floraison ou après floraison).

Il est important de garder à l'esprit que **ces essais ont été menés dans des terres profondes sans azote limitant, donc des conditions idéales pour la culture du chanvre**. Les potentiels de rendement sont sensiblement inférieurs dans des terrains superficiels.

## Analyse économique des résultats de l'année

Afin de s'assurer de la viabilité de la structuration de la filière, une analyse économique des résultats ainsi mis en avant sur cette saison est nécessaire. Pour ce faire, des coûts de production, puis des marges directes ont été calculées sur la base de l'itinéraire technique mis en œuvre et d'un matériel standard représentatif des agriculteurs de la zone de production. La marge directe représente les produits de la culture, éventuellement ajoutés des aides PAC, auxquels ont été soustraits les charges de mécanisation (essence, réparation et amortissement du matériel) et les intrants (engrais, irrigation, semences).

Pour les charges, ont été également pris en compte le coût du transport de la paille, du caisson loué pour la graine et les frais de séchage, de tri et de stockage.

Les prix de vente pris en compte pour les calculs du chiffre d'affaire sont les suivants :

- Paille : prix de vente départ ferme de 150€/tonne.
- Graine : prix de vente départ ferme de 1400€/tonne.
- 

Les rendements paille et graines utilisés pour l'étude économique correspondent à 70% des rendements biologiques (les 30% correspondent aux pertes de matière lors de la récolte mécanique).

En 2016, les aides PAC sont de :

- DPU de 240€/ha
- Aide couplée chanvre de 141€/ha

Elles ont été intégrées de façon dissociée afin de ne pas « biaiser » les résultats d'exploitation liés à la culture.

La figure 9 montre l'importance des possibilités de marges directes comprises entre 350 et 1830€/ha à l'irrigué et 280 et 989€/ha au sec. **L'irrigation a donc été pleinement valorisée économiquement dans cet essai.** Les faibles marges observées sur F75 proviennent de la non-récolte de la graine.

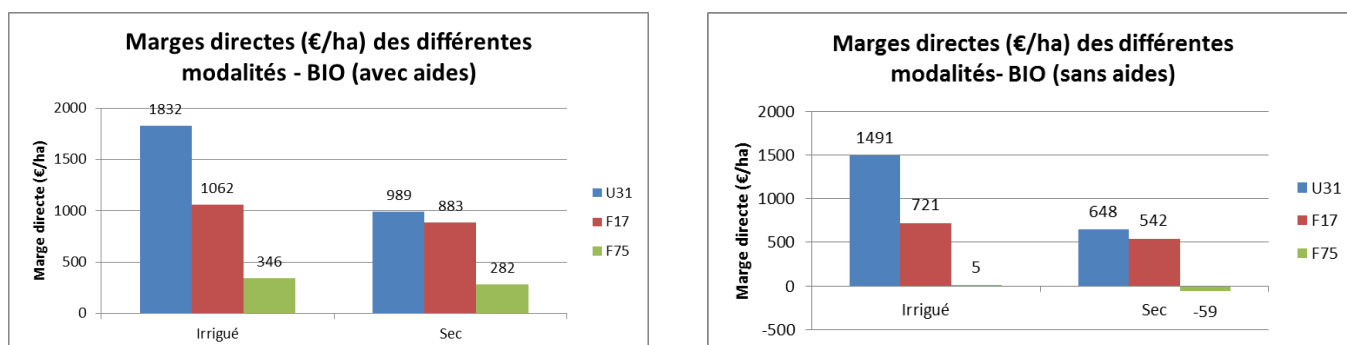


Figure 9: Marges directes (avec ou sans aides) estimées en fonction des résultats de l'année

La valeur ajoutée de la culture est très fortement liée à la valorisation de la graine. A tel point qu'une stratégie basée uniquement sur la valorisation de la graine notamment en agriculture biologique avec un variété telle que U31 permet de générer les marges les plus importantes.



Cependant, dans la perspective de la création d'une unité de défibrage industrielle, la faiblesse des volumes de paille récoltée nécessiterait de mettre en culture des surfaces très importantes de façon à atteindre le seuil de rentabilité de cette dernière (1000 à 1200t paille brute).

Pour ces raisons et étant donné la petitesse des marchés de la graine, il apparaît donc raisonnable de s'orienter vers une variété de compromis entre les rendements graine et paille pour concilier volumes et valeurs ajoutées (Figure 10).

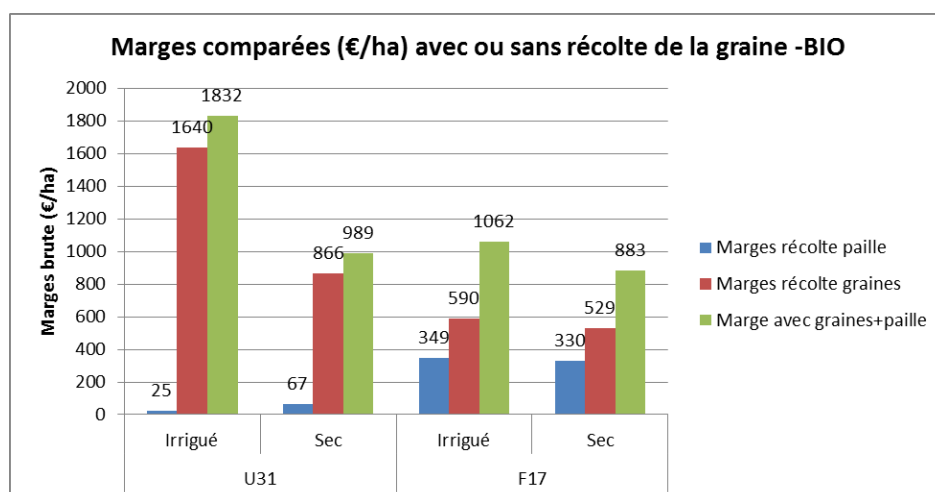


Figure 10 : Marges comparées selon les parties du chanvre récoltées

## Conclusions et perspectives

Les résultats des essais de chanvre 2016 montrent le potentiel de la culture en conditions méditerranéennes en terres profondes. Dans les conditions de l'année, ce potentiel semble être maximisé par des variétés de compromis entre les rendements graines et paille (F17) et avec l'utilisation d'une irrigation judicieusement positionnée. Des apports importants avant floraison permettent de maximiser le rendement paille.

D'un point de vue économique, l'irrigation a été entièrement valorisée et a permis d'augmenter la marge directe. La double valorisation de la graine et de la paille permet d'atteindre des niveaux de rentabilité intéressants pour permettre le développement amont de la culture.

Ces essais méritent d'être reconduits sur plusieurs saisons et dans des conditions de disponibilité d'azote plus limitantes. L'organisation de la filière en termes d'outillages de récolte et d'unité de défibrage seront en outre les conditions nécessaires pour sécuriser l'amont. Sur ce dernier point, un projet est actuellement en cours dans la région PACA.



**Renseignements :**

**Mathieu Marguerie, Agribio 04 : [mathieu.marguerie@bio-provence.org](mailto:mathieu.marguerie@bio-provence.org)**

**Louis marie Allard, Terres Inovia : [lm.allard@terresinovia.fr](mailto:lm.allard@terresinovia.fr)**

**Philippe Chiffolleau, Parc Du Luberon : [philippe.chiffolleau@parcduluberon.fr](mailto:philippe.chiffolleau@parcduluberon.fr)**