

## Rapport final

### 11-INNO3-07

Demandeur : Groupe Conseil Agricole Saguenay-lac-St-Jean

Agronome responsable du projet : Audrey Bouchard

Répondante régionale au MAPAQ : Sara Villeneuve, agronome.

Date prévue de fin de projet : Février 2013

### Essais visant l'amélioration de la qualité du semis dans la culture du chanvre industriel biologique

#### Résumé du projet :

##### Mise en contexte

Considérant la situation géographique du Saguenay-Lac-St-Jean, le maïs grain et le soya, cultures payantes au sud du Québec en grandes cultures biologiques, sont pratiquement exclus de la rotation dans cette région. Les producteurs de grains biologiques des régions nordiques recherchent des cultures alternatives aux petites céréales afin d'améliorer leur rotation et surtout leur rentabilité. Depuis quelques années déjà, quelques producteurs certifiés biologiques cultivent le chanvre industriel pour l'alimentation humaine. Cette culture s'intègre très harmonieusement dans la rotation (famille différente et bonne compétitivité). Le Groupe Conseil Agricole Saguenay-Lac-St-Jean, le MAPAQ et les producteurs souhaitent, avec un suivi particulier et des essais au champ, parfaire les techniques de production afin de stabiliser les rendements et ainsi augmenter l'offre régionale. Pour l'instant, les rendements sont très variables d'un site à l'autre et d'une saison à l'autre. Il reste encore beaucoup de paramètres à investiguer au champ. Le % de levée des grains obtenu dans la région est actuellement faible.

##### Sommaire

Le GCA, la direction régionale du MAPAQ et les producteurs souhaitaient par le présent projet parfaire la technique du semis du chanvre industriel.

Afin de vérifier différents paramètres de la technique du semis, trois différents essais ont été conduits au cours de la saison 2012. Les objectifs liés à ces essais étaient les suivants :

- 1) Évaluer l'effet de la date de semis sur la levée et le rendement : 2 dates de semis étaient à l'essai sur chacun des sites (semis hâtif - semis témoin). Considérant que le chanvre est sensible à la photopériode, vérifier si un semis plus hâtif aurait une influence positive sur le rendement.
- 2) Évaluer l'effet de la profondeur de semis sur la levée et le rendement (2 profondeurs de semis étaient à l'essai – ¼ à ½ po – ¾ à 1 po).
- 3) Évaluer l'effet du passage d'un rouleau avant le semis sur la levée et le rendement

Les 3 essais ont été conduits chez 4 entreprises de la région.

## **Déroulement des travaux :**

### *Sites :*

Les 3 essais ont été conduits sur 4 sites différents, tous localisés dans la région du Saguenay-Lac-St-Jean (St-Prime, La Doré, St-Gédéon, Hébertville). Les 4 entreprises sont certifiées biologiques et cultivent le chanvre depuis quelques années.

### *Sélection des parcelles :*

Les parcelles sur chacun des sites ont été sélectionnées avec les producteurs à l'hiver 2011-2012 afin de s'assurer d'une certaine uniformité sur les sites et entre les sites (types de sols et topographie).

### *Fertilisation :*

Toutes les parcelles d'essais sur un même site ont reçu la même fertilisation (incluant le précédent cultural).

### *Semis et mise en place des sous-parcelles :*

Chacun des sites a été visité lors du semis des parcelles. Les traitements ont alors été piquetés. La grandeur des parcelles était d'au minimum deux allers-retours de semoir sur 100 mètres de long. Toutes les parcelles ont été semées à 40 kg à l'hectare avec un espacement de 5 pouces entre les rangs.

Pour l'essai de date de semis, le semi hâtif a été effectué dès que le sol était praticable et le semi tardif une dizaine de jours plus tard.

La chargée de projet était présente sur chacun des sites pour l'ajustement de la profondeur de semis dans l'essai visant à vérifier l'impact de la profondeur du semis sur la levée et le rendement. Dans cet essai les deux profondeurs à l'essai étaient de ¼ à ½ pouces et de ¾ à 1 pouce.

Pour chacun des traitements dans chacun des essais, trois sous-parcelles de 35 m<sup>2</sup> ont été piquetées. C'est dans ces sous-parcelles que la prise de données a été effectuée. L'emplacement des sous-parcelles pour chacun des traitements sur chacun des sites a été déterminé seulement après la levée du grain afin de s'assurer de l'uniformité des sites d'échantillonnage.

**Tableau 1. Cultivars et Dates de semis / traitement / site**

Site	Semis hâtif		Semis tardif		Semis superficiel		Semis profond		Avec Rouleau		Sans Rouleau	
	Cultivar	Date	Cultivar	Date	Cultivar	Date	Cultivar	Date	Cultivar	Date	Cultivar	Date
Site 1	X59	15 mai	X59	1 <sup>er</sup> juin	CFX2	1 <sup>er</sup> juin	CFX2	1 <sup>er</sup> juin	CFX2	1 <sup>er</sup> juin	CFX2	1 <sup>er</sup> juin
Site 2	Can-ma	21 mai	Can-ma	1 <sup>er</sup> juin	Can-ma	21 mai	Can-ma	21 mai	Can-ma	21 mai	Can-ma	21 mai
Site 3	X59	18 mai	X59	28 mai	X59	28 mai	X59	28 mai	X59	28 mai	X59	28 mai
Site 4	X59	16 mai	X59	26 mai	CFX2	26 mai	CFX2	26 mai	CFX2	26 mai	CFX2	26 mai

Évaluation de la levée:

La levée a été évaluée dans chacune des sous-parcelles pour chacun des traitements sur chacun des sites. Trois décomptes de populations sur 1 mètre linéaire ont été relevés dans chacune des sous-parcelles à la mi-juin. La levée a ensuite été évaluée selon le poids/1000grains des variétés en place.



Photo 1. Décompte de populations – site 2

#### Dégâts par la grêle au site 4 :

Le 30 juin, les parcelles de chanvre du site d'Hébertville ont été dévastées par la grêle. Suite à l'évaluation des dégâts, 2 des 3 parcelles d'essais ont dûes être retournées et ressemées. Selon le décompte des populations effectué dans chacune des parcelles d'essais, seule la parcelle d'essai sur la profondeur de semis a pu être conservé. L'évaluation de la levée a été effectuée pour chacun des traitements, mais aucun résultat sur les rendements n'a été possible dans les essais 1 et 3. Les autres champs ont tout de même été ressemés en chanvre le 3 juillet suivant. Les essais n'ont pas été reconduits, mais un suivi a été effectué afin d'observer le comportement des plants suite à un semis très tardif.



Photo 2. Dégâts par la grêle 30 juin – site 4

#### Suivi général :

Chacun des sites a été visité à la mi-juillet afin de faire un suivi général des essais.

#### Évaluation des rendements:

Les rendements ont été évalué selon la méthode prévue au protocole; soit en récoltant 2 X 1 mètre carré par sous-parcelle par traitement par site. Les récoltes ont ensuite été acheminées au CÉROM pour le séchage et le battage. Lors de la récolte, différentes mesures ont été prises dans chacune des sous-parcelles; soient la longueur moyenne des plants (10 plants par sous-parcelle), la taille des caboches (10 plants par sous-parcelles) et le nombre de caboches par mètre carré.

## Résultats obtenus

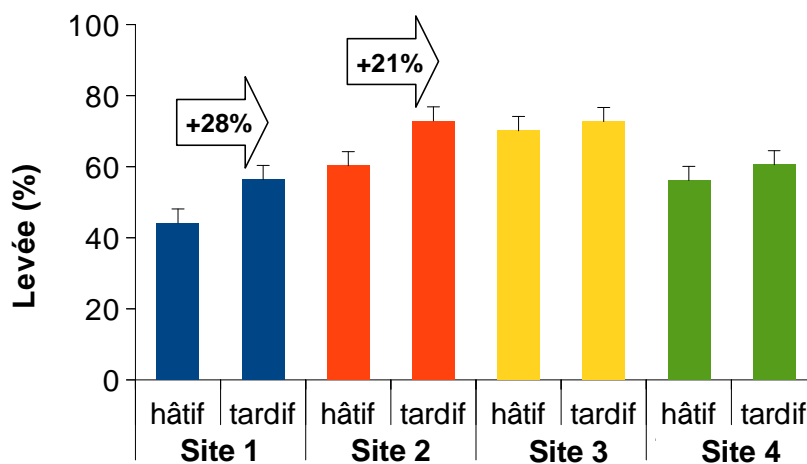
Tous les résultats obtenus et présentés ci-bas ont fait l'objet d'une analyse statistique.

### Essai sur la date semis

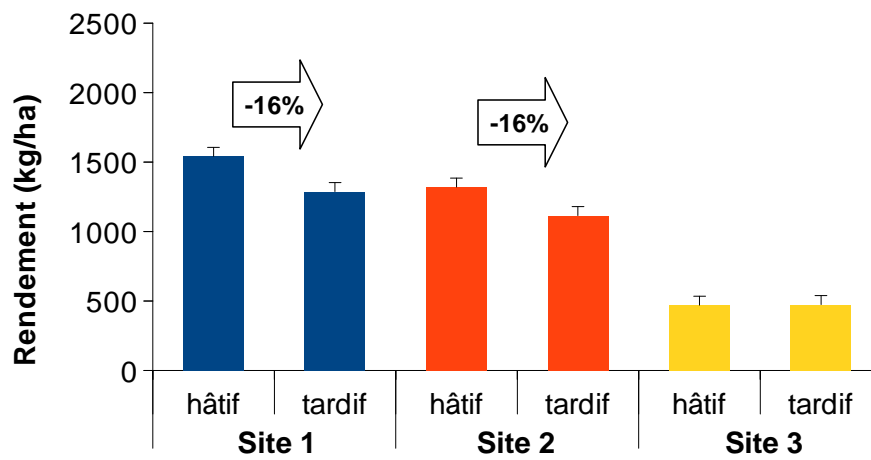
Les Figures 1 à 3 présentent les résultats de l'essai visant à vérifier l'effet de la date de semis sur la levée et le rendement en grain du chanvre. Les figures 1 et 2 présentent les résultats moyens par traitement par site tandis que la figure 3 trace les résultats moyens par traitement tous sites confondus. Considérant les dégâts par la grêle au site 4, aucune mesure n'a pu être compilée à la récolte.

Selon les résultats de la saison, une meilleure levée a été observée avec un semis tardif sur les 4 sites. Une levée moyenne de 56 % a été obtenue pour le semis hâtif contre 63 % pour le semis tardif. Ce résultat a été significatif pour 2 sites sur 4 (Figure 1). De plus, en compilant les résultats de chacun des sites, les rendements ont été plus faibles lorsque le semis était plus tardif. Cette diminution moyenne de rendement ne s'est cependant pas avérée significative. En prenant les rendements par site, cette diminution de rendement est présente et significative sur 2 sites des 3 récoltés (Figure 2.).

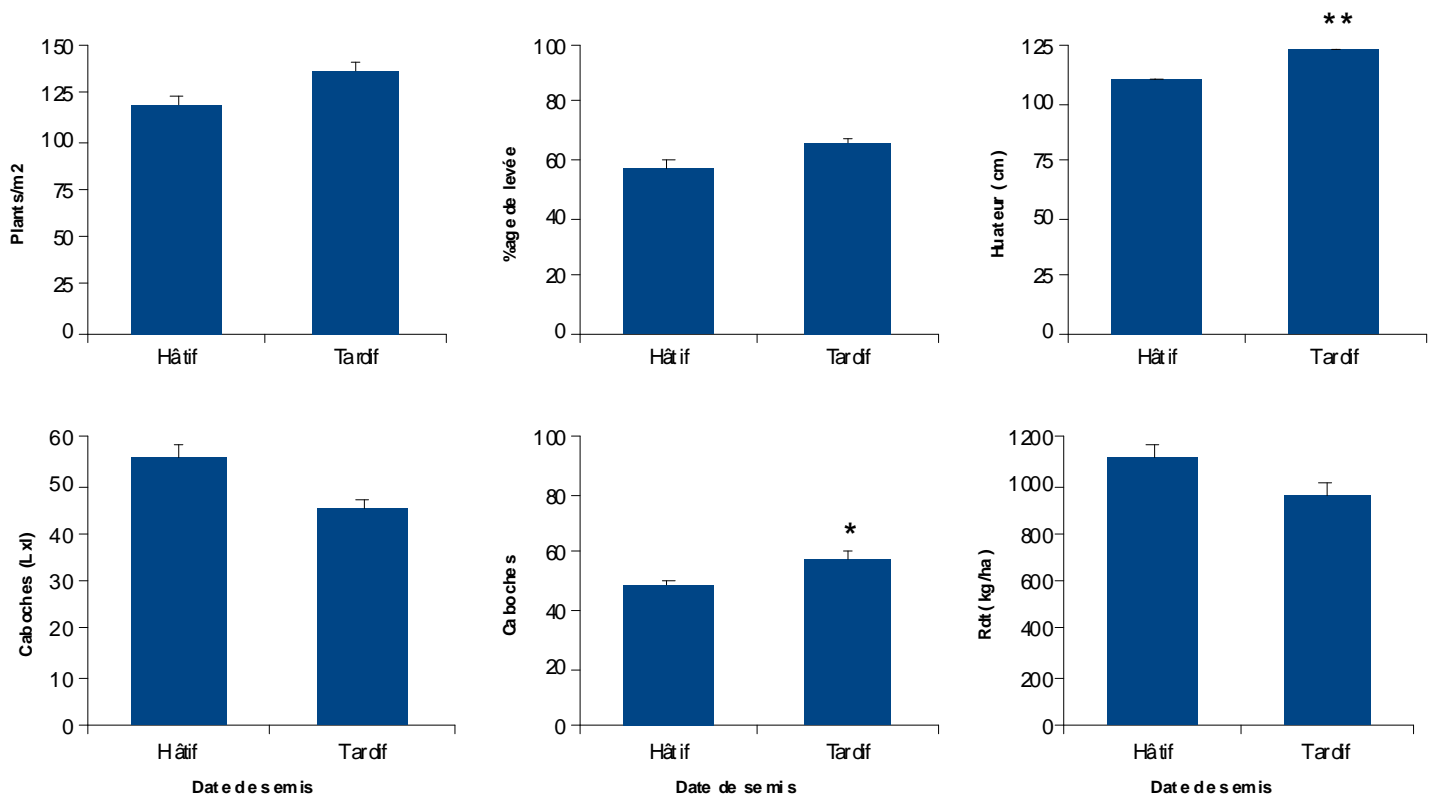
Selon la compilation moyenne des autres mesures relevées lors de la récolte (Figure 3), la taille des caboches était plus importante dans les parcelles semées plus tôt. De plus, les plants étaient significativement plus longs dans les parcelles semées plus tard. Un rapprochement doit se faire entre ces résultats et la densité de peuplement (levée) par traitement par site.



**Figure 1** Effet de la date de semis sur la levée du chanvre (%) par site. Les flèches indiquent des augmentations ou des réductions significatives de levée par site qui ont été calculées par la méthode de comparaisons statistiques de Student-Newman-Keuls. Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne.



**Figure 2** Effet de la date de semis sur le rendement du chanvre par site. Les flèches indiquent des augmentations ou des réductions significatives de levée par site qui ont été calculées par la méthode de comparaisons statistiques de Student-Newman-Keuls. Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne.



**Figure 3**—Effet de la date de semis sur différentes variables de performance agronomique du chouvre. Les analyses de comparaisons multiples ont été réalisées avec la méthode Student-Newman-Keul. Les astérisques doubles indiquent des différences significatives au seuil  $\alpha = 0,05$  et les simples une tendance vers le significatif au seuil  $\alpha = 0,10$ . Les barres d'erreur représentent les erreurs standards à la moyenne.

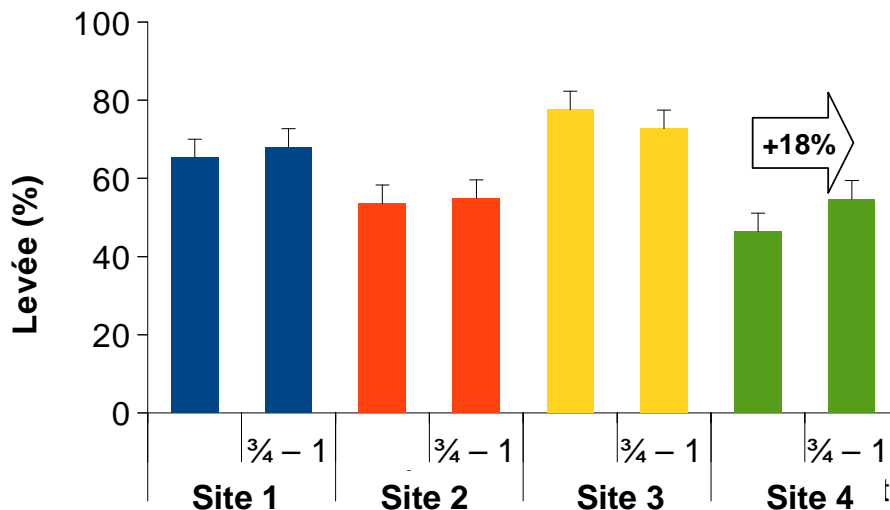
### Essai profondeur de semis

Les Figures 4 à 6 présentent les résultats de l'essai visant à vérifier l'effet de la profondeur de semis sur la levée et le rendement en grain du chanvre. Les figures 4 et 5 présentent les résultats moyens par traitement par site tandis que la figure 6 trace les résultats moyens par traitement tous sites confondus.

Selon la compilation moyenne des résultats de tous les sites, la profondeur de semis ne semble pas avoir d'impact sur la levée du grain. En prenant les sites séparément, on observe une meilleure levée du grain dans les parcelles semées à  $\frac{3}{4}$  -1 pouce sur 3 des 4 sites et ce résultat est significatif dans seulement 1 cas sur 3.

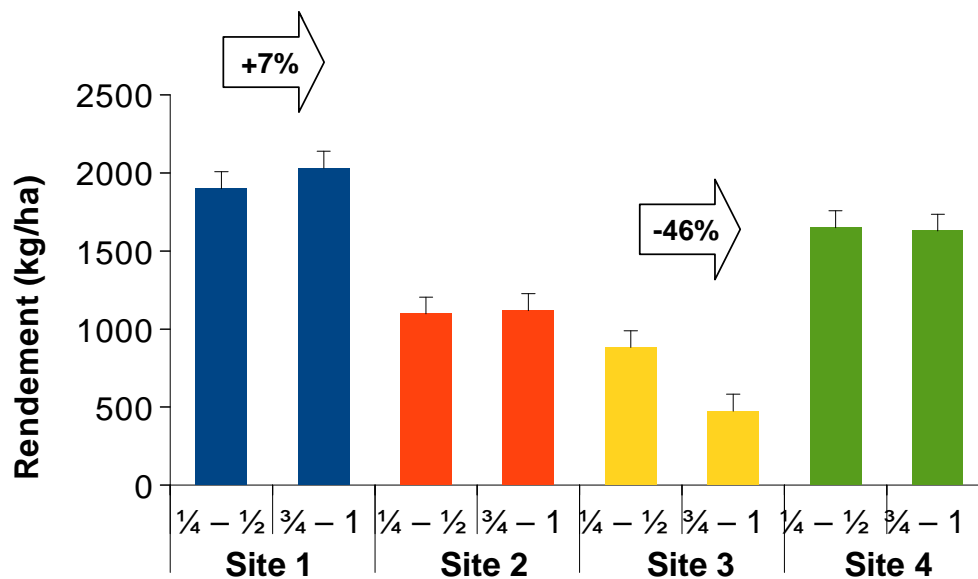
En ce qui concerne l'effet de la profondeur de semis sur le rendement, en analysant les résultats par site, aucune tendance ne peut être tracée. Cependant, en analysant les résultats globalement (Figure 6), les rendements moyens, tous sites confondus, ont été plus faibles (tendance significative) en semis profond. En prenant les résultats par site, cette tendance a été observée sur 2 sites sur 4 seulement (résultat significatif pour 1 site).

Selon la compilation moyenne des autres mesures relevées lors de la récolte (Figure 6), la taille des caboches était plus importante dans les parcelles semées plus superficiellement. De plus, les plants étaient plus longs dans les parcelles semées plus profondément. Ces résultats ne se sont cependant pas avérés significatifs.

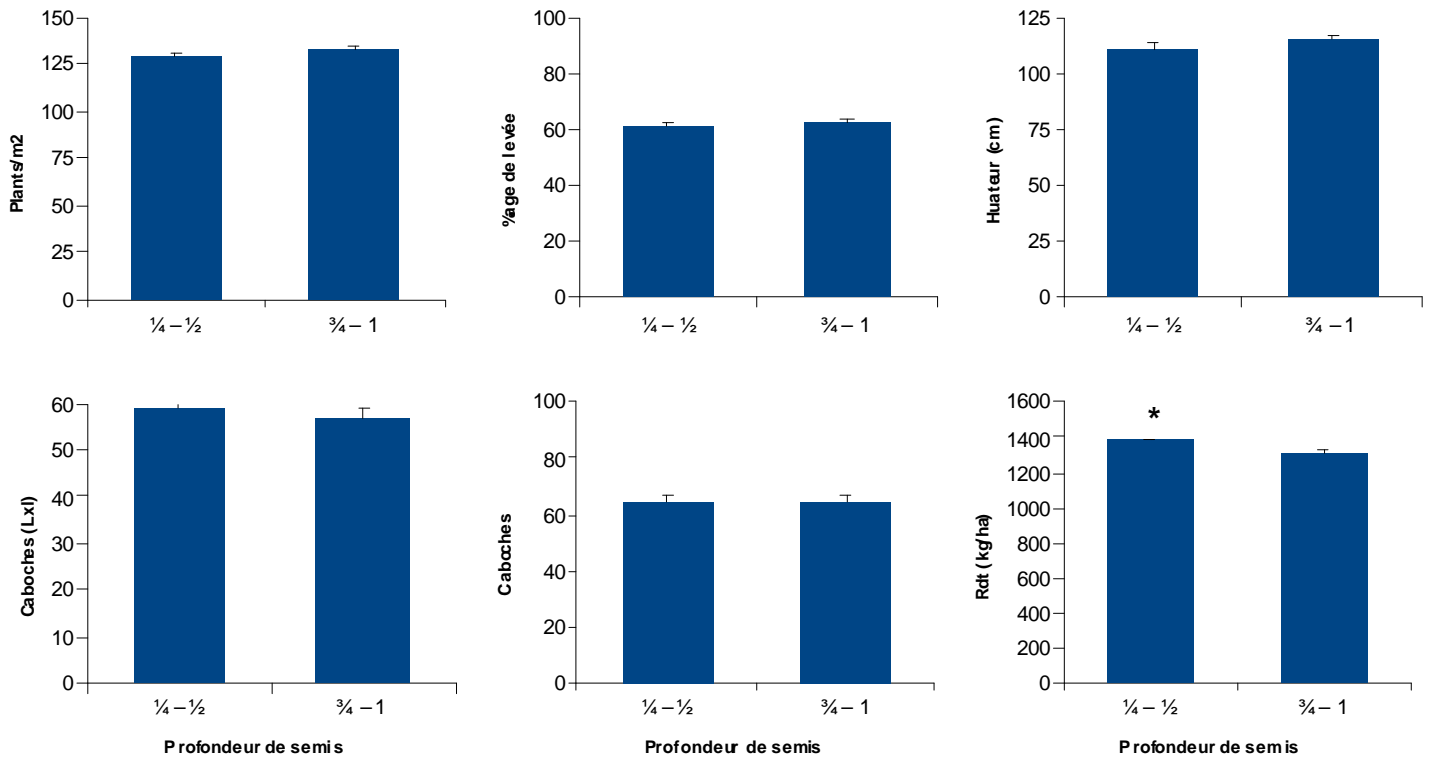


**Figure 4** Effet de la profondeur de semis sur la levée du chanvre (%) par site. Les flèches indiquent des augmentations ou des réductions significatives de levée par site qui ont été calculées par la méthode de comparaisons statistiques de Student-Newman-Keuls. Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne.





**Figure 5** Effet de la profondeur de semis sur le rendement du chanvre par site. Les flèches indiquent des augmentations ou des réductions significatives de levée par site qui ont été calculées par la méthode de comparaisons statistiques de Student-Newman-Keuls. Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne.



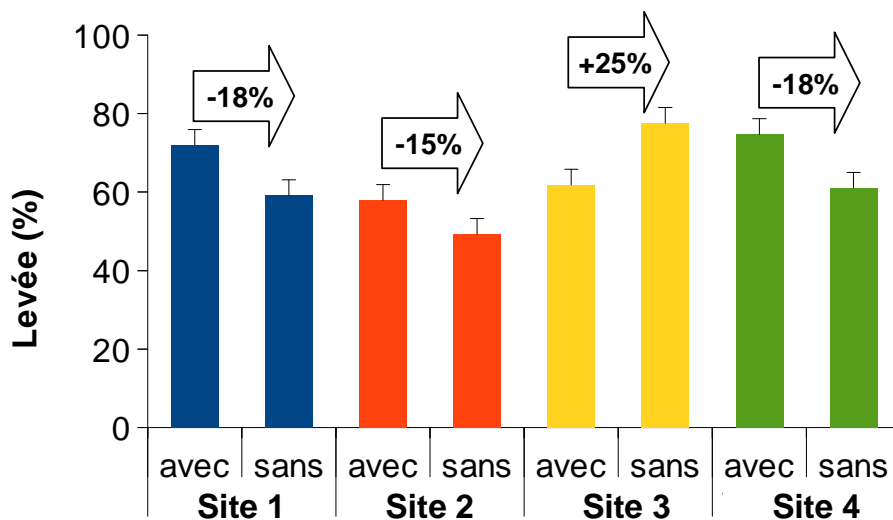
**Figure 6** Effet de la profondeur de semis sur différentes variables de performance agronomique du chanvre. Les analyses de comparaisons multiples ont été réalisées avec la méthode Student-Newman-Keul. Les astérisques simples indiquent une tendance vers le significatif au seuil  $\alpha = 0,10$ . Les barres d'erreur représentent les erreurs standards à la moyenne.

### Essai du passage du rouleau avant le semis

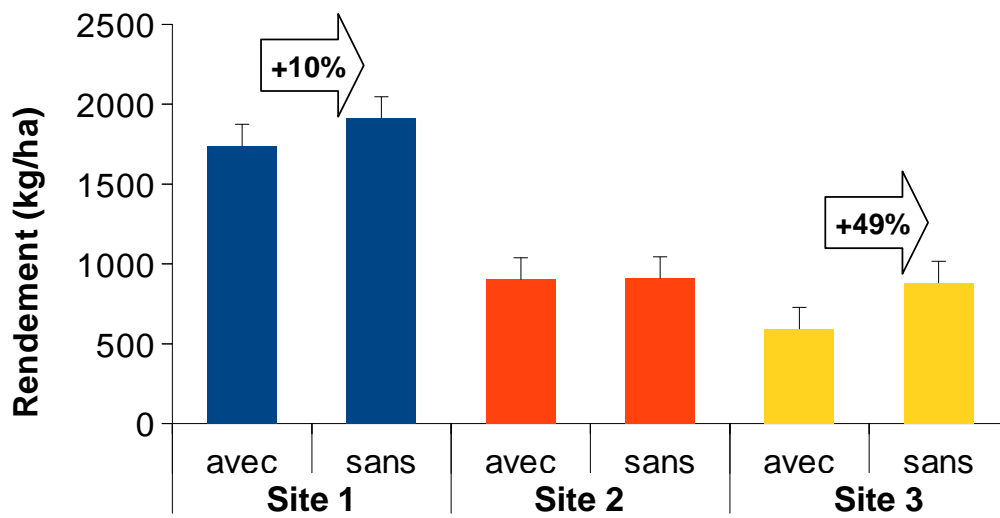
Les Figures 7 à 9 présentent les résultats de l'essai visant à vérifier l'effet du passage du rouleau en pré-semis sur la levée et le rendement en grain du chanvre. Les figures 7 et 8 présentent les résultats moyens par traitement par site tandis que la figure 9 trace les résultats moyens par traitement tous sites confondus.

Le passage du rouleau en pré-semis a eu un impact significativement positif sur la levée du grain sur 3 des 4 sites. Cependant, les plus fortes populations dans ces parcelles ont résulté en des rendements moyens plus faibles pour les 2 de ces 3 sites récoltés.

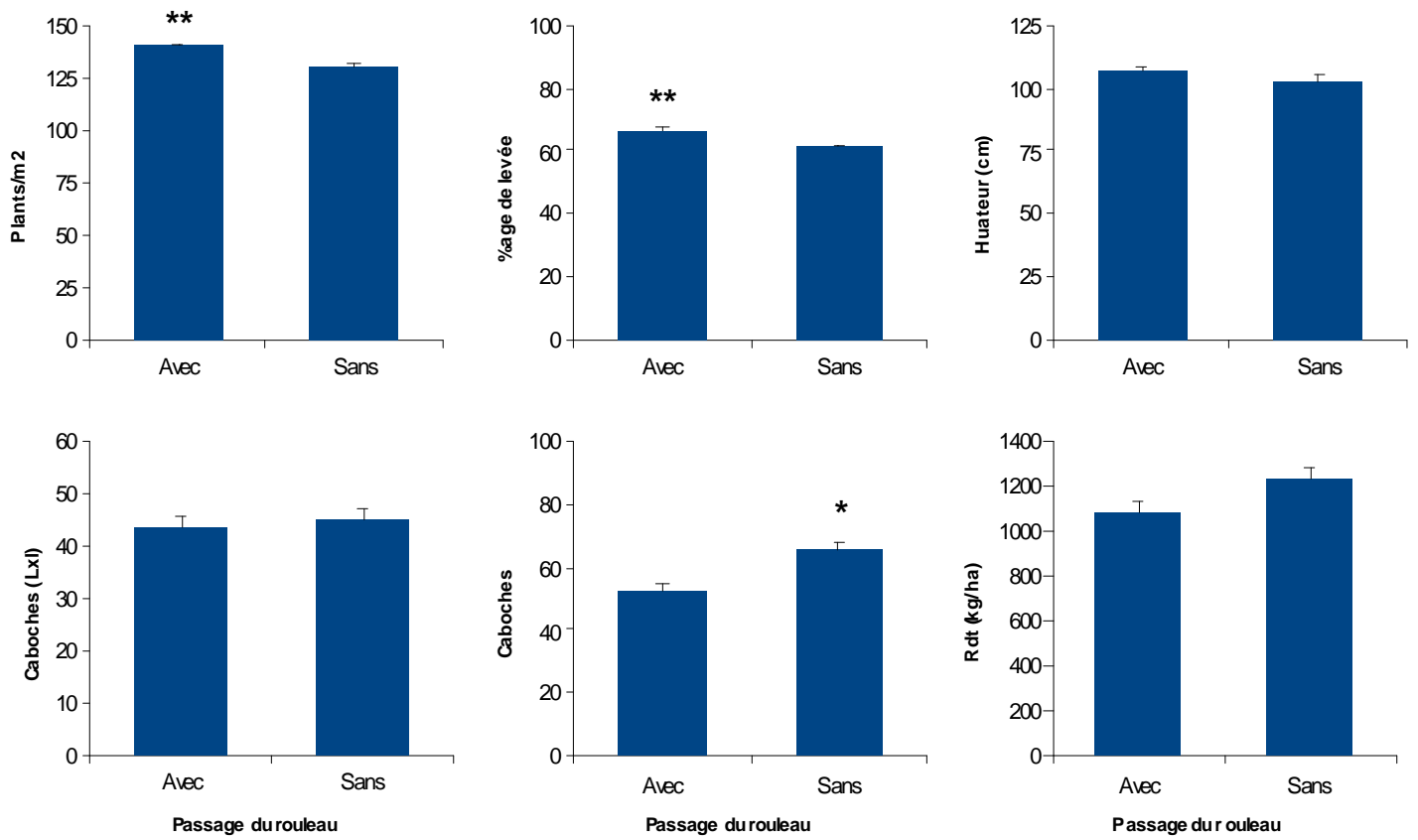
Selon la compilation moyenne des autres mesures relevées lors de la récolte (Figure 9), la taille des caboches était plus importante dans les parcelles sans rouleau. De plus, les plants étaient plus longs dans les parcelles avec un passage du rouleau en pré-semis. Encore une fois, un rapprochement doit se faire entre ces résultats et la densité de peuplement (levée) par traitement par site. Ces résultats ne se sont cependant pas avérés significatif.



**Figure 7** Effet du passage du rouleau en pré-semis sur la levée du chanvre (%) par site. Les flèches indiquent des augmentations ou des réductions significatives de levée par site qui ont été calculées par la méthode de comparaisons statistiques de Student-Newman-Keuls. Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne.



**Figure 8** Effet du passage du rouleau en pré-semis sur le rendement du chanvre par site. Les flèches indiquent des augmentations ou des réductions significatives de levée par site qui ont été calculées par la méthode de comparaisons statistiques de Student-Newman-Keuls. Les barres d'erreur représentent l'erreur standard de la moyenne.



**Figure 9** Effet du passage du rouleau sur différentes variables de performance agronomique du chanvre. Les analyses de comparaisons multiples ont été réalisées avec la méthode Student-Newman-Keul. Les astérisques doubles indiquent des différences significatives au seuil  $\alpha = 0,05$  et les simples une tendance vers le significatif au seuil  $\alpha = 0,10$ . Les barres d'erreur représentent les erreurs standards à la moyenne.

## **Interprétation des résultats**

### *Essai sur la date de semis*

Considérant l'arrivée tardive des semences de variété CFX2, cet essai a dû être conduit avec une autre variété, X59, pour les sites 1, 3 et 4. Cette variété était à l'essai dans la région en 2012. Cette variété est plus tardive que celles habituellement cultivées. La variété Can-ma a été semée au site 2, tel que prévu.

Un semis tardif a généralement résulté en une meilleure levée du grain. Les meilleurs rendements ont davantage été observés dans les parcelles semées hâtivement. Considérant l'influence de la date de semis sur la levée, il est toutefois difficile d'interpréter cette tendance. En effet, la plus faible densité de peuplement dans ce traitement a eu un impact positif sur la taille des caboches et a donc pu, de cette façon, influencer les rendements à la hausse. En effet, le meilleur rendement dans cet essai a été obtenu dans la parcelle ayant la plus faible population (74 plants/m<sup>2</sup> – 36 % levée). Cette tendance peut donc être associée à la date de semis et / ou à la densité de peuplement. Afin de vérifier l'effet de la date de semis sur le rendement, suite à l'évaluation de la levée, les populations devraient expérimentalement être uniformisées pour chacune des dates à l'essai. L'essai sera reconduit en 2013.

De plus, la variété X59, a généralement obtenu des rendements plus faibles que les autres variétés pour la saison 2012. Cette variété est tardive et semble inadéquate pour notre région. En 2013, la variété CFX2 et / ou Can-ma devrait plutôt être utilisée pour l'essai.

### *Essai sur la profondeur de semis*

Selon les résultats de cet essai, la profondeur de semis ne semble pas avoir d'impact significatif sur la levée du grain. Pour son effet sur le rendement, les résultats moyens ont démontrés une tendance significativement supérieure en semis superficiel. Cependant, cette tendance est présente sur 1 site seulement. Considérant une population importante d'adventices dans les parcelles de ce site, les rendements n'étaient pas uniformes et les résultats peuvent ne pas être représentatifs. En enlevant ce site des résultats, la profondeur de semis ne semble pas avoir eu d'impact sur le rendement.

### *Essai sur le passage du rouleau*

Selon cet essai, le passage du rouleau en pré-semis aurait un impact positif sur la levée du grain. Cependant, les rendements moyens obtenus étaient généralement plus faibles dans les parcelles avec rouleau. La taille des caboches était plus importante et les plants plus courts dans les parcelles sans rouleau. On peut donc, encore une fois, faire un rapprochement entre ces résultats et la densité de peuplement (levée) par traitement par site. Cet essai sera reconduit en 2013.

## **Conclusion**

Trois essais visant l'amélioration de la qualité du semis dans le chanvre ont été conduits en 2012 sur 4 sites différents. Un meilleur taux de levée et de meilleurs rendements étaient visés.

Les parcelles semées tardivement ont occasionnées une meilleure levée du grain. De meilleurs rendements ont cependant été obtenus dans les semis hâtif. Considérant l'influence de la date de semis sur la levée, il est toutefois difficile d'interpréter cette tendance. L'essai sera reconduit en 2013. Afin de vérifier l'effet réel de la date de semis sur le rendement, les populations seront expérimentalement uniformisées pour chacune des dates à l'essai.

La profondeur de semis n'a pas eu d'influence significative claire ni sur la levée ni sur le rendement.

Le passage du rouleau a significativement amélioré la levée du semis. Cependant, les meilleures populations observées dans ce traitement ont été accompagnées par des rendements généralement plus faibles.

Dans des conditions où la pression de mauvaises herbes n'était pas élevée, une faible levée a occasionné de meilleurs rendements. En améliorant la levée du grain, les taux de semis devront être revus à la baisse afin d'optimiser les rendements.

Malgré l'amélioration des taux de levée par certains traitements, ceux-ci ont généralement été faibles encore en 2012. Des tests de germination devraient être effectués en 2013 afin de valider celui garantie par le semencier.

## **Difficultés rencontrées :**

### Variété X59 :

Considérant l'arrivée tardive des semences de variété CFX2, une autre variété, X59, a dû être utilisée pour l'essai de dates de semis sur les sites 1, 3 et 4. Cette variété a été utilisée pour tous les essais au site 3. Cette variété était à l'essai dans la région en 2012. Cette variété est plus tardive que celles habituellement cultivées. Selon cette expérience, cette variété est trop tardive pour la région.

### Site 3 :

Au site 3, la préparation de sol a été inadéquate avant le semis. Sur un retour de sarrasin, les volontaires et les autres indésirables ont été mal contrôlés en pré-semis et ont occasionnés beaucoup de compétition au chanvre dans plusieurs secteurs des essais. Cette situation a créé beaucoup de variations dans les sous-parcelles, ce qui a considérablement influencé les résultats pour ce site.

### Grêle au site 4 :

La destruction de plusieurs parcelles d'essais au site 4, a réduit le nombre de répétitions des traitements pour 2 essais. Cet accident a tout de même permis de faire des observations intéressantes quant à la reprise des plants sectionnés par les grêlons et à un semis très tardif. Toutes les observations et mesures prises lors de ce suivi ne sont toutefois pas présentés dans ce rapport.

### Localisation des sous-parcelles :

Lors de la récolte, la localisation des sous-parcelles a été difficile sur certains sites. Les plans de localisation auraient dû être tracés au GPS.

### Entreposage des récoltes :

Durant la période des récoltes, le grain a été entreposé dans un garage mal ventilé. Malgré la courte durée (4 jours) de l'entreposage avant l'acheminement vers le CEROM pour le séchage et le battage, les récoltes avaient commencé à chauffer et ont continué durant le transport. Selon le CÉROM, les grains n'ont toutefois pas été endommagés.



## **Bien livrés**

Le rapport final va être déposé au MAPAQ régional et sera remis à toute personne intéressée par les résultats de cet essai. Chacune des entreprises ayant participé à l'essai en recevra une copie.

Les résultats pertinents seront présentés lors de la rencontre de la table de concertation en grandes cultures biologiques du Saguenay-lac-St-Jean. Quelques résultats seront également divulgués lors de la journée d'information en grandes cultures de la région.

Le rapport sera déposé sur Agri-réseau.

## **Remerciements**

Nous remercions Régis Pilote, agronome pour l'analyse statistique des résultats du projet.

Nous remercions également la participation active du personnel du MAPAQ tout au long du projet.

Nous remercions spécialement les 4 entreprises participantes sur ce projet d'innovation : La ferme Taillon et fils, la ferme Éliro, La ferme Berthold Larouche et la ferme Tournevent.

*Ce projet a été réalisé grâce à un appui financier du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, dans le cadre du programme Innovbio.*

