

Le chia : Une nouvelle culture pour la production biologique au Québec

BILAN DES TRAVAUX DE RECHERCHE 2016-2017

Jochems, L., J. Boisclair, S. Chaussé, T. Boislard, L. Belzile et M. Grenier

7 décembre 2017

Journées Horticoles et grandes cultures de Saint-Rémi



LE CHIA

- *Salvia hispanica*
- Famille des Lamiacées
- D'origine aztèque
- Chia = «super aliment»
 - Lipides (31-35%)
 - 58-64 % oméga-3
 - Protéines (16-24%)
 - Fibres (34 -56%)



(Sosa et al., 2016)

LA CULTURE DU CHIA

- 14 pays producteurs (2014)
 - Argentine, Bolivie, Paraguay et Mexique
- Culture peu exigeante en intrants
- Se développe bien sur des loams sableux, mais aussi sur des argiles bien drainées
- Fleurit sous une photopériode courte

(Ayerza et Coates, 2005; Sosa et al., 2016)

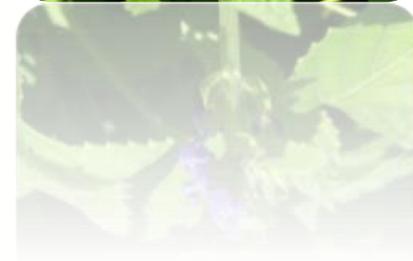
LA CULTURE DU CHIA

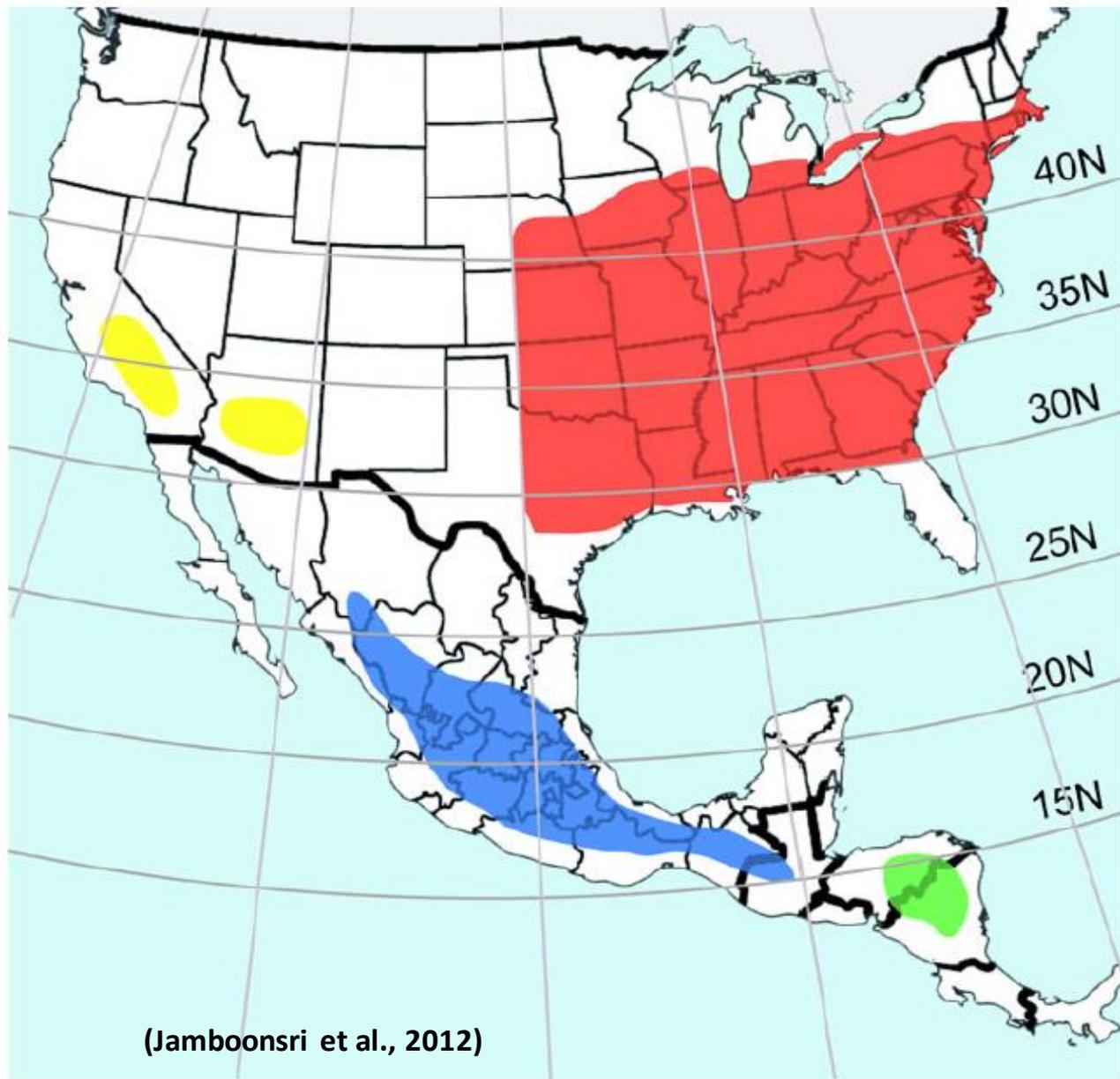
- Rendements très variables sont rapportés dans la littérature
 - Coates et Ayerza, 1996
 - En moyenne: 500 à 600 kg/ha, mais des parcelles expérimentales avec irrigation et ajout de fertilisants azotés auraient donné des rendements de 2500 kg/ha.
 - Anacleto, 2016
 - Moyenne nationale de l'Argentine = 350 kg/ha avec des fluctuations entre 150 à 1200 kg/ha. Certains sites au Mexique et en Afrique ont des rendements entre 1305 et 2605 kg/ha.
- Marchés
 - Alimentation humaine et animale
 - Nutraceutique : suppléments en oméga-3 / fibres / protéines
 - Cosmétique

(Sosa et al., 2016; Bochicchio et al., 2015)

LE CHIA EN PLEIN EXPANSION

- Augmentation des superficies cultivées (Sosa et al., 2016)
 - 1994: 500 ha (seulement au Mexique)
 - 2014: 370 000 ha
- Développement de nouvelles lignées fleurissant sous une photopériode longue
 - France: Filière chia de France (2017), ORURO®
 - Chercheurs argentins: Sahi Alba 911, Sahi Alba 912 et Sahi Alba 914 (Sorondo A., 2014)
 - Université du Kentucky (2013) (Hildebrand et Phillips, 2013)





(Jamboonsri et al., 2012)

Fig. 1 Chia cultivation and dispersal. The area shaded in *blue* represents the traditional area of chia cultivation from N. central Mexico into Guatemala. A second apparently pre-Columbian cultivation area is known in southern Honduras and Nicaragua (*green*). The areas shaded in *yellow* indicate areas in which traditional chia lines can be grown in the US (with irrigation). The area in red represents areas where the new early flowering chia genotypes reported herein could be grown for seed production

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE (2016-2017)

- **Objectif général :**

- Déterminer le potentiel de la culture du chia au Québec

- **Objectifs spécifiques :**

- Identifier les meilleures pratiques culturelles

- Taux de semis et date de semis

- Effectuer une analyse technico-économique pour confirmer la rentabilité de cette culture au Québec.

Étude de Luc Belzile, chercheur en économie de l'agroenvironnement, IRDA

OBJECTIFS (2016-2017)

- Comparer le rendement du chia selon :
 - 3 dates de semis
 - Entre fin mai et fin juin
 - 3 taux de semis
 - 2 kg/ha
 - 4 kg/ha
 - 6 kg/ha



MÉTHODOLOGIE - DISPOSITIF

- Site: IRDA, Saint-Bruno-de-Montarville
- Sol: loam sableux
- Dispositif expérimental

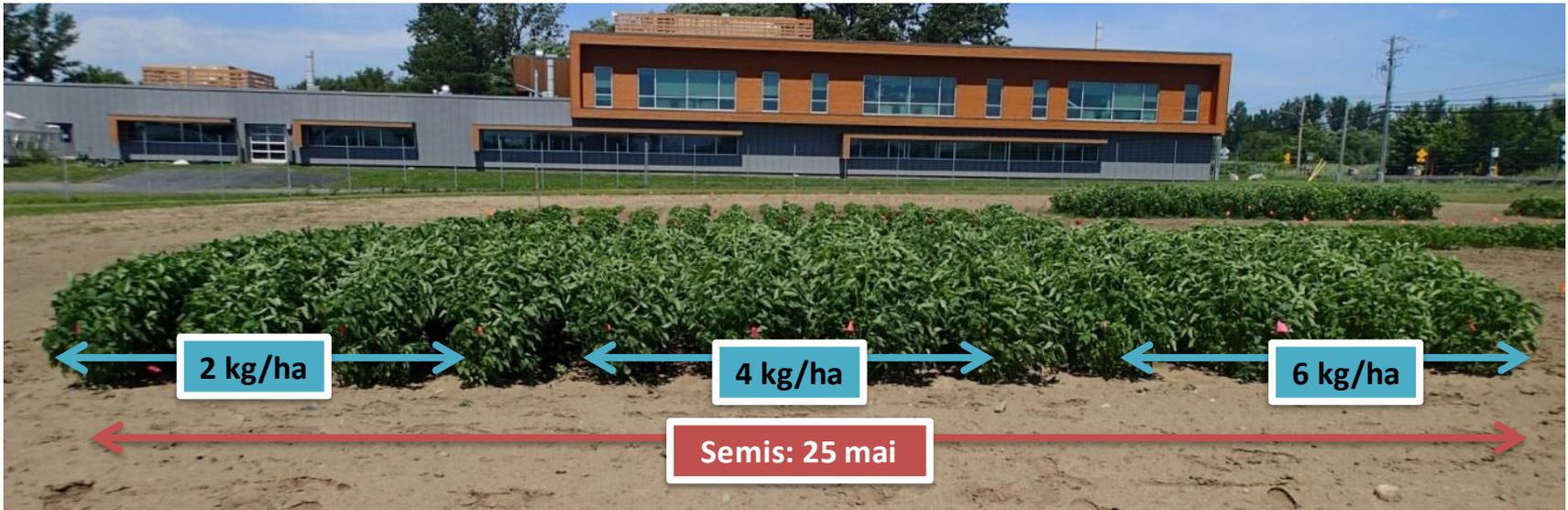
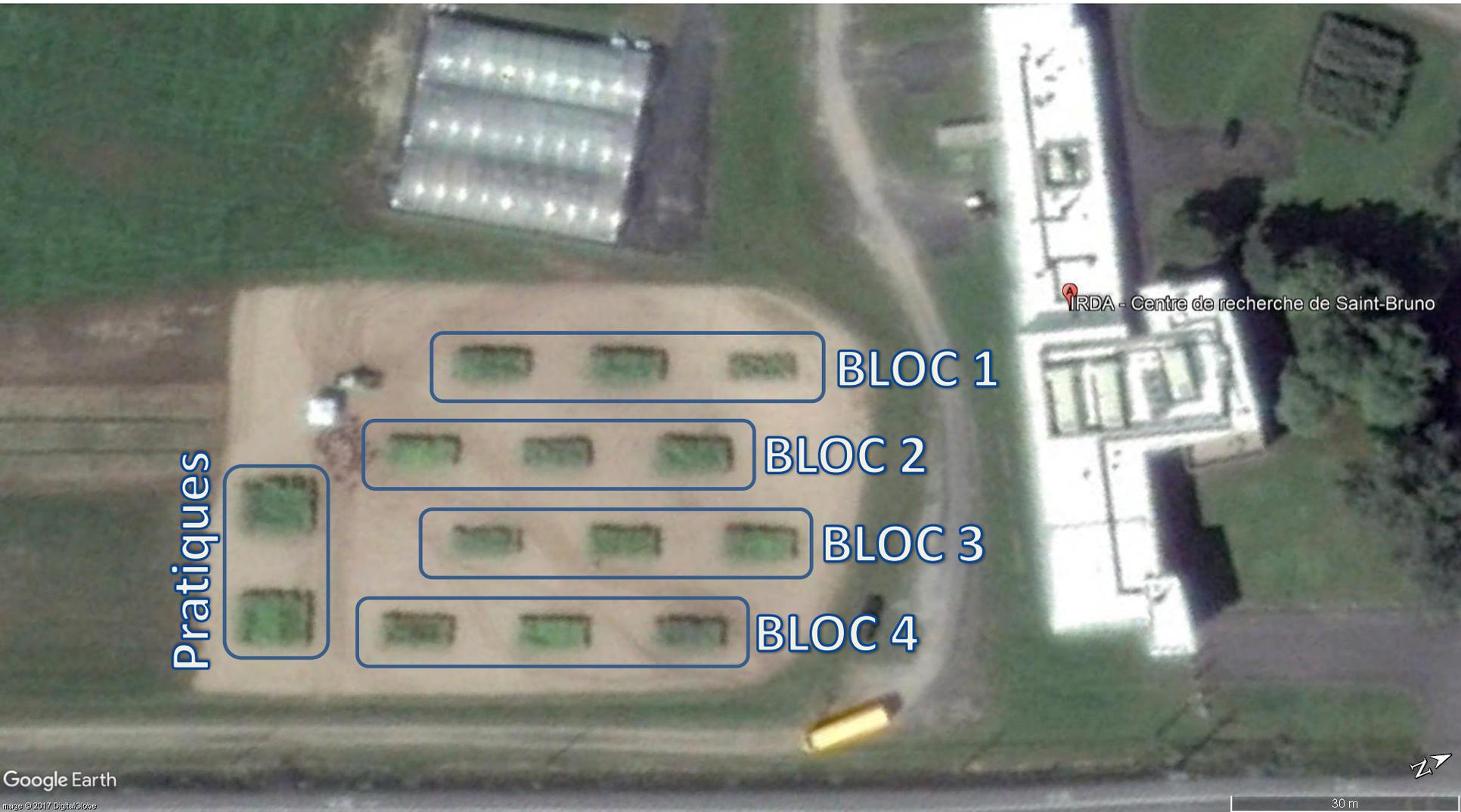


PHOTO SATELLITE



OPÉRATIONS CULTURALES

Opérations	2016			2017		
	Semis #1	Semis #2	Semis #3	Semis #1	Semis #2	Semis #3
Travail primaire du sol/ faux-semis	2*	2	2	3	5	6
Fertilisation	50 kg N/ha			50 kg N/ha		
Semis	25 mai	3 juin	22 juin	24 mai	8 juin	22 juin
Taux de semis	2-4-6 kg/ha			2-4-6 kg/ha		
Sarclage mécanique (Entre-rang)	6	4	4	6	5	4
Sarclage manuel (Rang)	2			2		
Récolte	24 et 25 octobre			19 et 20 octobre		

**Donnée corrigée après la présentation aux Journées Horticoles*

PARAMÈTRES MESURÉS

- Stades phénologiques



- Espèces d'insectes et de maladies observées



- Pression des mauvaises herbes



PARAMÈTRES MESURÉS

- Population, hauteur et biomasse des plants à la récolte



- Rendement: kg/ha
 - Récolte manuelle
 - Récolte mécanique
 - Pertes causées par l'égrenage sur pied (2016)

RÉSULTATS PRÉSENTÉS

- Phénologie de la culture (2017)
- Insectes (2016-2017)
- Hauteur et population des plants à la récolte (2016-2017)
- Rendement de la récolte mécanique et égrenage sur pied (2016-2017)

RÉSULTATS - PHÉNOLOGIE



RÉSULTATS – PHÉNOLOGIE

Dates de l'atteinte des principaux stades phénologiques des plants de chia en fonction des dates de semis, 2017.

Date de semis		Mai	Juin					Juillet				Août			Septembre		Octobre
2017	24-mai	GR	COT	2F	4F/6F	8F	>10F	BF	DFL	FL	FR		FR		MA		
	08-juin		GR	COT	2F/4F	6F	8F	>10F	BF/DFL	FL	FR		FR		MA		
	22-juin				GR	COT	2F/4F	6F/8F	>10F	BF	DFL	FL	FR		MA		

GR	= graines	BF	= Boutons floraux	FR	= Fructification
COT	= cotylédons	DFL	= Début floraison	MA	= Maturité des graines
XF	= Nombre de feuilles	FL	= Floraison		

- Floraison → août, fructification → septembre
- Les plants des trois dates de semis ont atteint la maturité en octobre



RÉSULTATS - INSECTES



RÉSULTATS - INSECTES

- Principales espèces et principaux groupes d'insectes observés:

Ravageurs:

- Altise à tête rouge (2016-2017)
- Punaise terne (2016-2017)
- Puceron (2017)

Bénéfiques:

- Coccinelles
- Syrphes
- Orius spp.
- Punaises prédatrices
- Bourdon/Abeille domestique



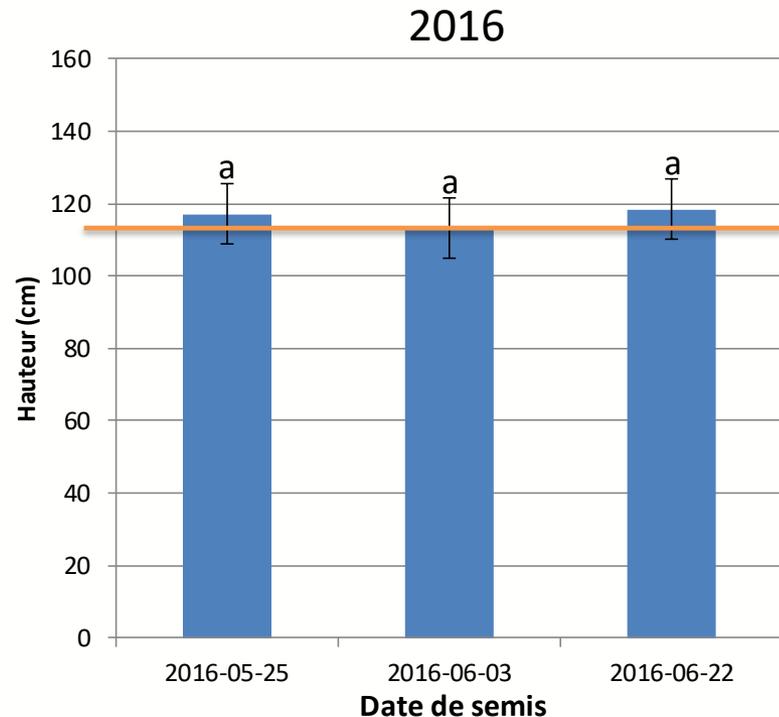
- Dommages négligeables des insectes ravageurs

HAUTEUR DES PLANTS À LA RÉCOLTE

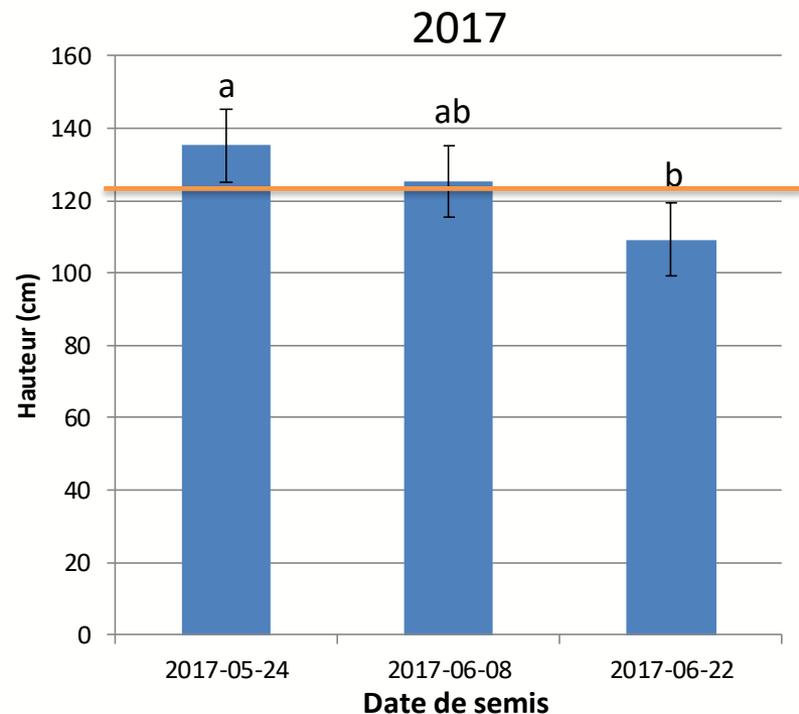


HAUTEUR DES PLANTS À LA RÉCOLTE

Hauteur des plants (cm) à la récolte en fonction des dates de semis
(moyenne \pm borne inf; sup, intervalle de confiance 90 %)



Moyenne = 116 cm

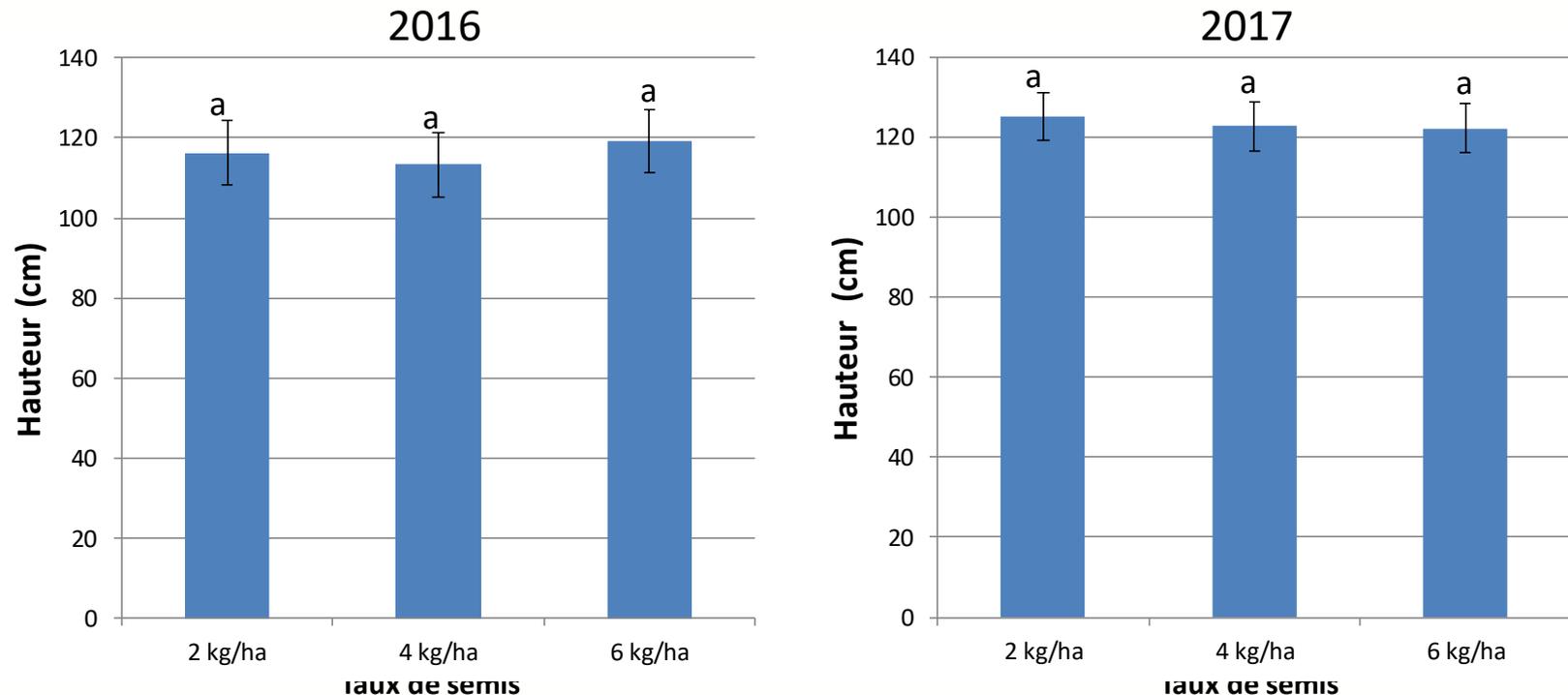


Moyenne = 122 cm

- Tiges moins hautes en 2017 dans le semis le plus tardif.

HAUTEUR DES PLANTS À LA RÉCOLTE

Hauteur des plants (cm) à la récolte en fonction des taux de semis
(moyenne \pm borne inf; sup, intervalle de confiance 90 %)



- Aucun effet du taux de semis sur la hauteur des plants de chia

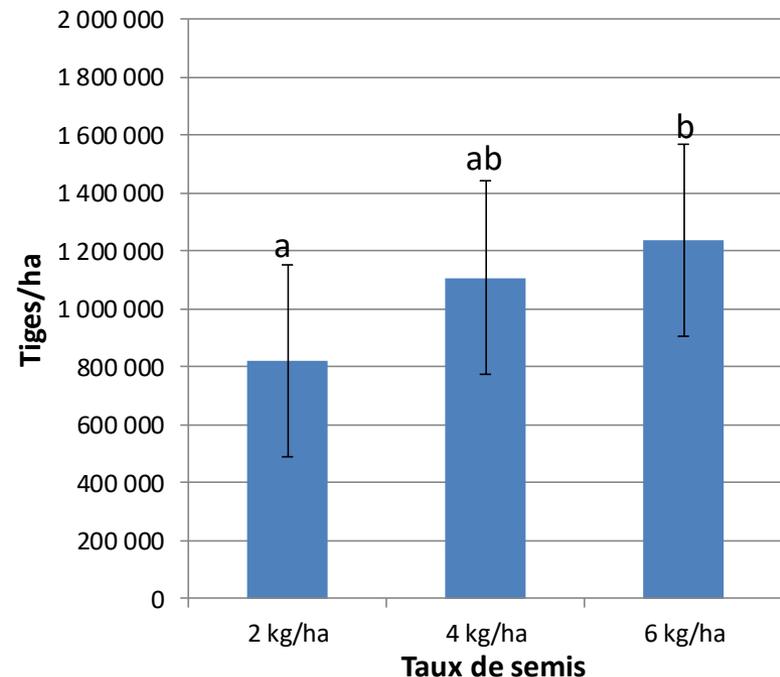
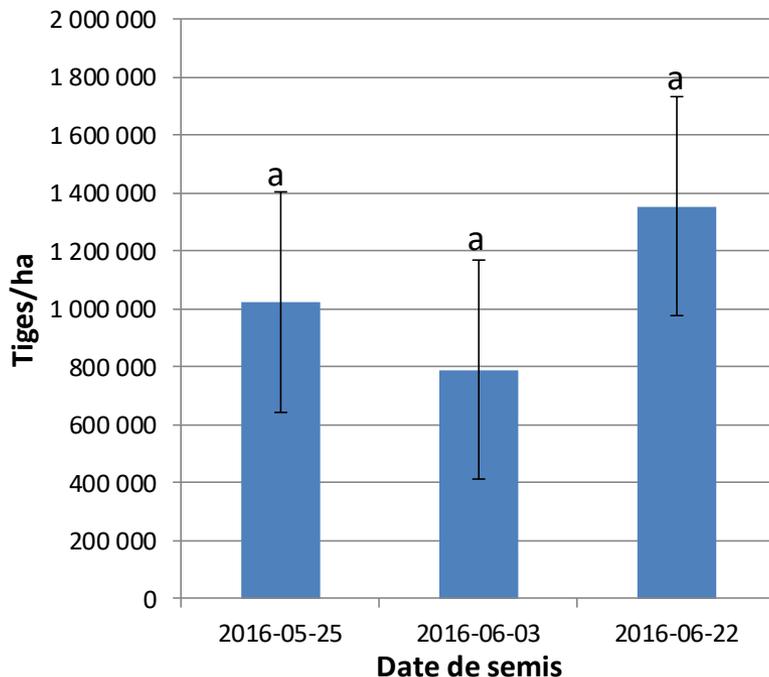
POPULATION



POPULATION 2016

Nombre de tiges à l'hectare à la récolte en fonction des dates et taux de semis
(moyenne \pm borne inf; sup, intervalle de confiance 90 %)

2016

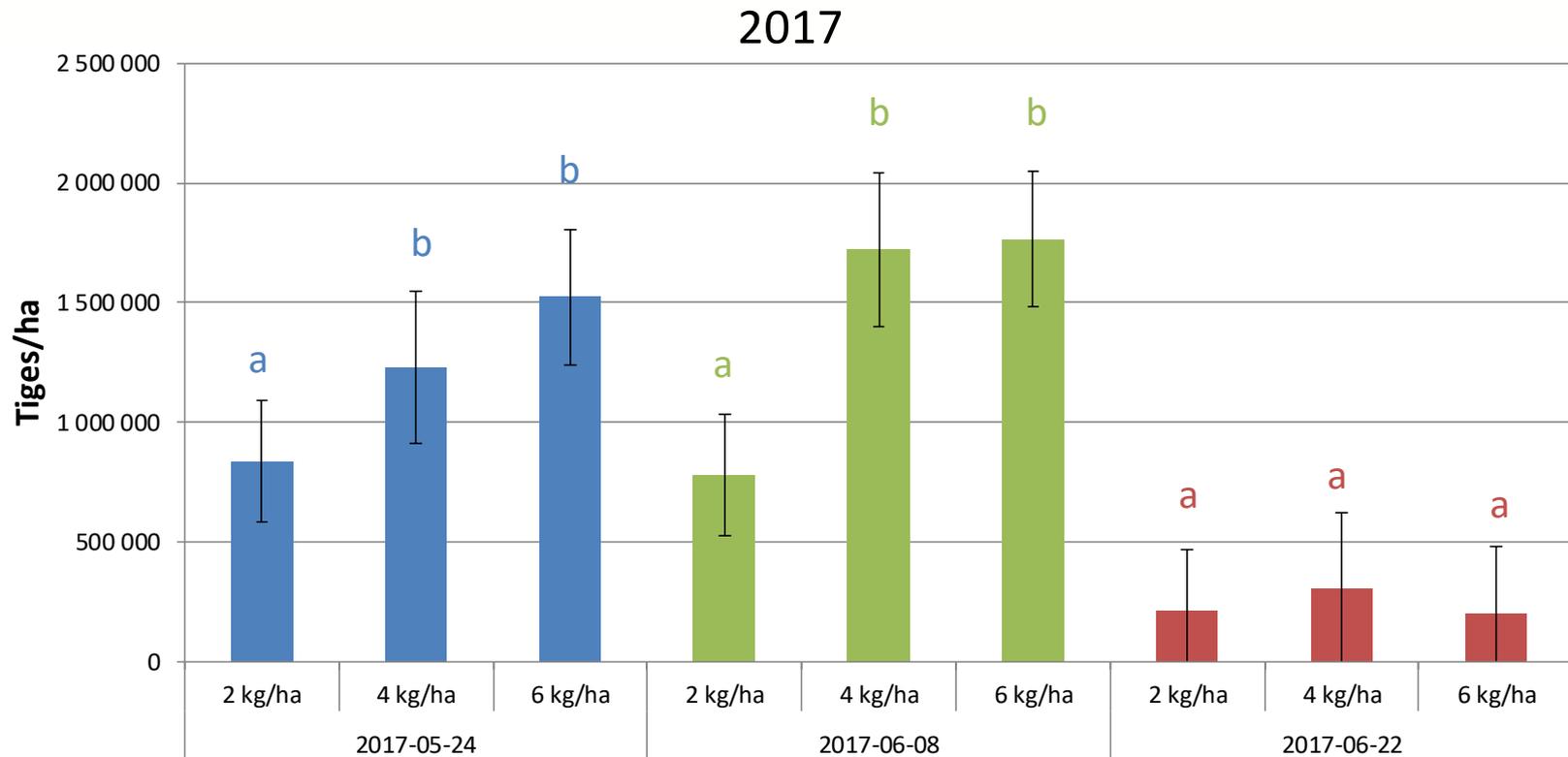


2016:

- Aucun effet de la date de semis sur le nombre de tiges à l'hectare
- Augmentation du taux de semis → Augmentation du nombre de tiges à l'hectare

POPULATION 2017

Nombre de tiges à l'hectare à la récolte en fonction des dates et taux de semis
(moyenne \pm borne inf; sup, intervalle de confiance 90 %)



2017:

- Effet de la date de semis sur le nombre de tiges à l'hectare
- Augmentation du taux de semis → Augmentation du nombre de tiges à l'hectare pour les 2 premières dates de semis

RENDEMENT



RENDEMENT- ÉGRENAGE SUR PIED (2016)

- Pluie abondante et vent violent avant la récolte de 2016
→ Égrenage sur pied très important
- Perte de rendement très importante

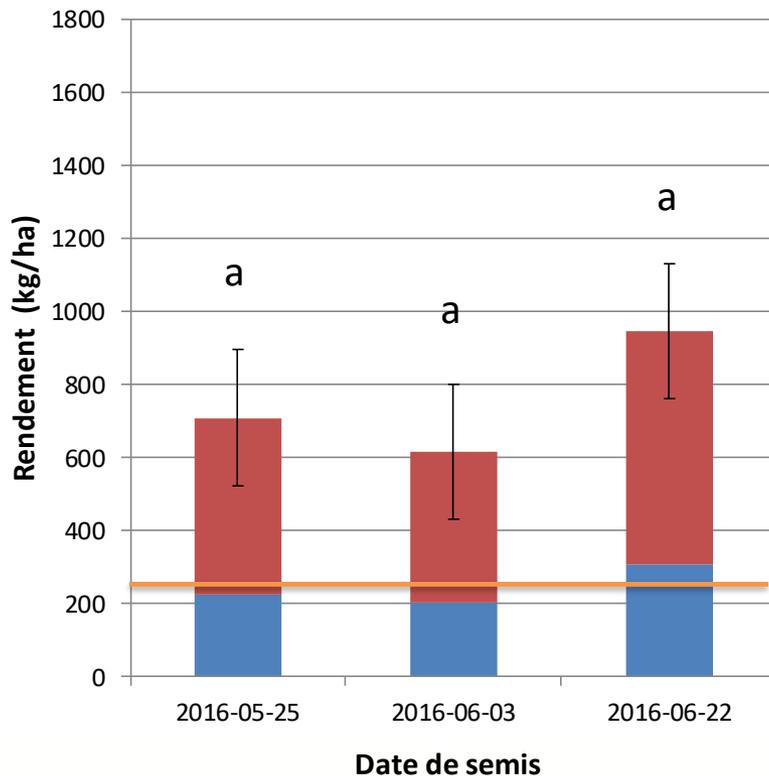


RENDEMENT

Rendement (kg/ha) en fonction des dates semis

(moyenne \pm borne inf; sup, intervalle de confiance 90 %)

2016

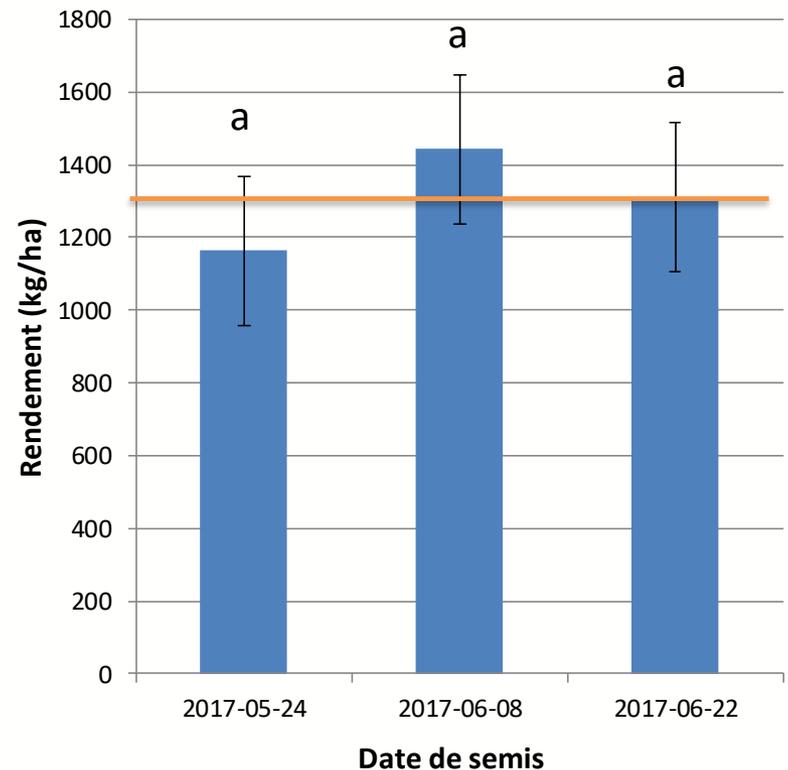


Moyenne: 245 kg/ha

■ Récolte mécanique

■ Graines au sol

2017

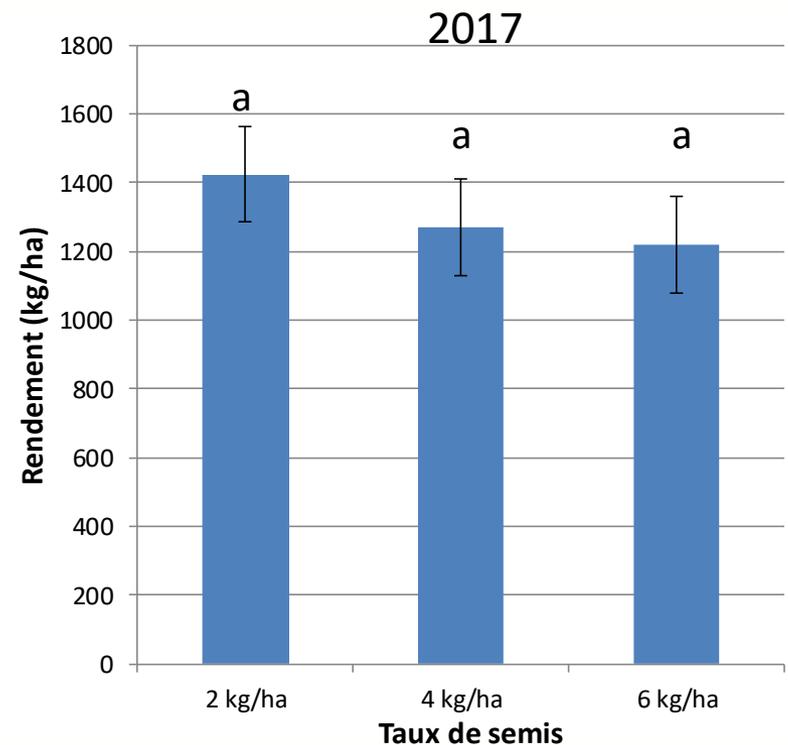
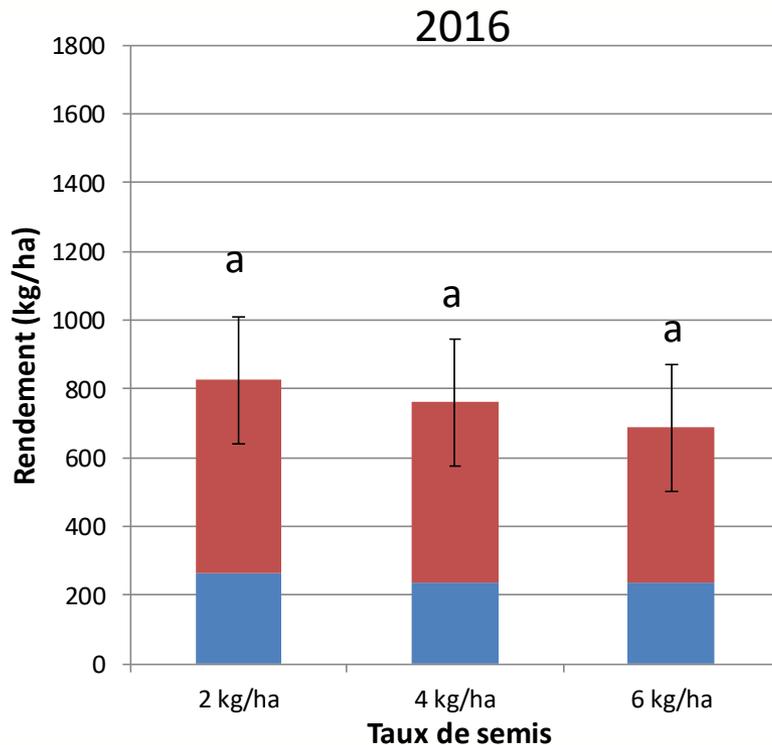


Moyenne: 1300 kg/ha

- Aucun effet de la date de semis sur le rendement (kg/ha)

RENDEMENT

Rendement (kg/ha) en fonction des taux de semis
(moyenne \pm borne inf; sup, intervalle de confiance 90 %)



■ Récolte mécanique ■ Graines au sol

- Aucun effet du taux de semis sur le rendement (kg/ha)

ANALYSE ÉCONOMIQUE (EN COURS)

- Objectif : Vérifier la rentabilité de la culture du chia biologique au Québec

Prix de vente du chia **conventionnel** est d'environ **2147\$/t ***
(Fournisseur des États-Unis, comm. pers. 2017)

Prix de vente du chia **biologique** est d'environ **2500\$/t ***
(Gombos, comm. pers. 2015)

Estimation préliminaire :

2016 : 0,245 t/ha → **612\$/ha***

2017: 1,3 t/ha → **3 250 \$/ha***

- Prix des semences, opérations culturales, frais de mise en marché et autres intrants....= ???

L'analyse complète sera publiée dans le rapport final

***Données corrigées après la présentation aux Journées Horticoles**

CONCLUSION

- Le chia est peu affecté par des insectes ravageurs
- La date de semis peut influencer la hauteur des plants de chia
 - Semis hâtif → peut produire des plants plus hauts
- Le taux et la date de semis peuvent influencer la population (nb tiges/ha) de chia
 - Augmentation du taux de semis → Augmentation du nombre de tiges/ha
- Le taux et la date de semis n'ont pas influencé les rendements du chia

Rendement moyen	2016	2017
kg/ha	245	1 300

- La lignée 13. R2N développée au Kentucky peut performer dans nos conditions climatiques
- Le chia est une plante sensible à l'égrenage sur pied
- Analyse économique en cours
- Dépôt rapport final: février 2018

RÉFÉRENCES

- **Coates W. and R. Ayerza. 1996.** Production potential of chia in Northwestern Argentina. *Industrial Crops and Products*. 5: 229-233.
- **Ayerza, R. and W. Coates. 2005.** Chia : Rediscovering a forgotten crop of the Aztecs. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, USA, 197 p.
- **Jamboonsri W., T.D. Phillips, R.L. Geneve, J.P. Cahill and D.F. Hildebrand. 2012.** Extending the range of an ancient crop *Salvia hispanica* L. - a new ω 3 source. *Genetic Resources and Crop Evolution* 59 : 171-178.
- **Kummer C. and T. Phillips. 2012.** Chia. Cooperative Extension Service, University of Kentucky - College of Agriculture. 3 p.
- **Bochicchio, R., T.D. Philips, S. Lovelli, R. Labella, F. Galano, A. Di Marsico, M. Perniola et M. Amato. 2015.** The sustainability of agro-food and natural resources systems in the Mediterranean Basin. Pages 29-45 dans : *Innovative Crop Productions for Healthy food: the case of chia (Salvia hispanica L.)*. Antonella Vastola (ed.). Sprigner, Italie.
- **Sorondo, A. 2014.** Chia (*Salvia hispanica* L.) variety Sahi Alba 914. United States Patent Application Publication US 2014/0325694-A1. 15 p. United States Patent and Trademark Office's, Washington D.C., USA.
- **Anacleto, Sosa. 2016.** Chia Crop (*Salvia hispanica* L.): its History and Importance as a Source of Polyunsaturated Fatty Acids Omega-3 Around the World: a Review. *J Crop Res Fert* 1: 1-9.

REMERCIEMENTS

- Merci au Centre de Recherche sur les Grains (CÉROM) pour leur prêt d'équipement ayant servi au nettoyage des graines de chia
- Merci à Jofroi Desperrier (Agrifusion 2000) et Ermin Menkovic (MAPAQ-Estrie)
- Merci aux étudiants et stagiaires, spécialement Clément Dépernet, Estelle Amilhastre, Claire Thibault, Lucie Lamarre, Sandrine Lemaire-Hamel, Sandra Mougeot et Tanguy Toulemonde
- Merci aux ouvriers agricoles de l'IRDA pour leur collaboration

