

PRODUCTION BIOLOGIQUE DE CITROUILLES À GRAINES SANS ÉCALE : UNE NOUVELLE AVENUE AU QUÉBEC

VOLET 2 - Stratégies de désherbage

GENEVIÈVE RICHARD¹, JOSÉE BOISCLAIR¹, MARYSE LEBLANC¹,
ELISABETH LEFRANÇOIS², MAXIME LEFEBVRE¹ ET MICHÈLE GRENIER¹

Collaborateurs : Isabelle Couture², Bernard Estevez³, Germain Moreau¹ et Sévrine Valter¹

La production de citrouilles à graines sans tégument pour le marché de la collation et de la transformation est un créneau potentiel pour la diversification des cultures, notamment sur les fermes biologiques. Cependant, la citrouille est très peu compétitive contre les mauvaises herbes en début de saison et les opérations de désherbage mécanique sont délicates. Les plantules de citrouille sont fragiles et le port rampant de certains cultivars complique le passage des outils à proximité des plants. En production biologique, il est donc nécessaire de développer des régies de lutte aux mauvaises herbes qui soient efficaces et économiques pour les producteurs.

Un projet a été réalisé en 2011 et 2012 pour évaluer quatre régies de lutte contre les mauvaises herbes en production biologique :

- sarclage mécanique en contexte de fermes horticoles (SH) ;
- sarclage mécanique en contexte de fermes de grandes cultures (SGC) ;
- utilisation de paillis de seigle roulé-crêpé à 50 % d'anthèse en 2011 et à 100 % en 2012 (PSR) ;
- utilisation de paillis biodégradable noir (PBN).

Ces régies ont été comparées à un témoin désherbé manuellement (MAN) et à un témoin enherbé (ENH). L'impact des stratégies de désherbage a été évalué sur la densité et la biomasse des mauvaises herbes ainsi que sur les rendements de différents cultivars de citrouille à graines sans tégument : 'Kakai', 'Snackjack' et 'Styriaca' en 2011, puis 'Snackface' et 'Styriaca' en 2012. Le temps et le type de machinerie requis pour effectuer les opérations de désherbage ont aussi été évalués .



Figure 1. Quatre régies de désherbage évaluées : sarclage mécanique de type grandes cultures (A), sarclage mécanique de type horticole (B), paillis biodégradable noir (C) et paillis de seigle roulé-crêpé (D).

Du kaolin a été pulvérisé sur les plants afin de les protéger contre la chrysome rayée du concombre, d'où leur apparence blanchâtre.

DÉMONSTRATIONS VIDÉO DISPONIBLES EN LIGNE

[*Herse étrille*](#)

[*Sarcler à doigts sur le rang + dents en S avec socs patte d'oie entre les rangs*](#)

[*Sarcler d'entre-rangs à dents en S avec socs patte d'oie*](#)

Tableau 1. Régies de plantation des citrouilles en 2011 et 2012*.

	2011			2012	
	KAKAI	SNACK-JACK	STYRIACA	SNACK-FACE	STYRIACA
Dates de transplantation	8-9 juin	8-9 juin	8-9 juin	8-juin	8-juin
Espacement entre les rangs (m)	3	3	3	2	3
Espacement sur le rang (m)	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3
Densité de plantation (plants/ha)	6 667	11 111	6 667	16 667	11 111
Dates de récolte	03-oct	19-sept	06-oct	24-sept	10-oct

* Quelques caractéristiques de ces cultivars sont présentées dans la fiche *Production biologique de citrouilles à graines sans écale: une nouvelle avenue au Québec. Volet 1 – Cultivars et modes d'implantation.*

Les essais ont été réalisés en sols sableux, dans deux champs de la Plateforme d'innovation en agriculture biologique, située à Saint-Bruno-de-Montarville. Les plants ont été transplantés au début de juin, après que les risques de gel au sol aient été écartés. Pour protéger les plants de citrouille de la chrysome rayée du concombre, des pulvérisations de kaolin ont été réalisées de l'émergence des plants jusqu'au stade 5 feuilles. Les fruits ont été

récoltés à la maturité, soit lorsque le feuillage et les pédoncules des citrouilles étaient desséchés et avant les gels d'automne.

Dans les parcelles témoins désherbées manuellement, les mauvaises herbes ont été systématiquement enlevées, afin de représenter le potentiel maximum de rendement des cultures. À l'inverse, le témoin enherbé représentait le potentiel d'enherbement du site expérimental.

Dans les parcelles sarclées, les outils de sarclage ont été choisis en fonction de la régie habituellement employée en horticulture ou en grandes cultures (tableau 2). Le nombre et la date des interventions ont été optimisés afin de maximiser la répression des mauvaises herbes et de minimiser les dommages à la culture. Les opérations de désherbage mécanique se sont donc poursuivies jusqu'à ce que la grosseur et l'étalement des plants de citrouille ne permettent plus le passage des outils.

En 2011, dans les parcelles avec sarclage pour fermes horticoles ainsi que dans les parcelles sous paillis biodégradable noir, des opérations de désherbage manuel ont été effectuées au besoin. En 2012, la pression des mauvaises herbes n'était pas suffisante pour justifier les opérations de désherbage manuel dans ces traitements.

Étant donné l'abondance des mauvaises herbes dans les parcelles sous paillis de seigle en 2011 et afin de séparer l'effet du paillis de seigle de celui des mauvaises herbes, deux opérations de désherbage manuel ont été ajoutées à ce traitement en 2012.

Tableau 2. Opérations de désherbage en 2011 et 2012.

RÉGIES DE DÉSHERBAGE	DATES DES INTERVENTIONS				
	2011			2012	
	JUIN	JUILLET	AOÛT	JUIN	JUILLET
Sarclage mécanique, type horticole					
Sarcler à doigts sur le rang + sarcler à dents en S avec socs patte d'oie entre les rangs	21, 28			15, 22	
Sarcler à dents en S avec socs patte d'oie entre les rangs		7			
Sarcler à dents en S avec socs patte d'oie inversés ^a				29	5
Désherbage manuel au besoin		21			
Sarclage mécanique, type grandes cultures					
Herse étrille sur toute la surface	21			15	
Sarcler à dents en S avec socs patte d'oie inversés				22	
Sarcler à dents en S avec socs patte d'oie entre les rangs	22, 28	7		29	5
Paillis de seigle roulé-crêpé					
Désherbage manuel au besoin ^b					5, 26
Paillis biodégradable noir					
Désherbage manuel autour des plants et entre les buttes		6, 18	9		
Sarcler à dents en S avec socs patte d'oie entre les buttes	22, 28	7		22, 29	
Témoin désherbé manuellement					
Sarclage manuel uniquement	21, 28	7, 18	12	15, 22, 29	5

^a L'inversion des socs permet de projeter de la terre sur le rang pour enterrer les mauvaises herbes.

^b Le paillis de seigle n'a pas été désherbé en 2011.

POTENTIEL D'ENHERBEMENT DU SITE

À la fin de la saison 2011, plus des deux tiers des espèces de mauvaises herbes répertoriées dans les parcelles témoins enherbées étaient des dicotylédones annuelles. Les principales espèces étaient l'amarante à racine rouge (57% du poids total des mauvaises herbes) et le chénopode blanc (12%). Parmi les monocotylédones, les digitaires astringente et sanguine étaient les plus importantes, avec respectivement 8% et 18% du poids total des mauvaises herbes.

En 2012, seulement six espèces de mauvaises herbes annuelles ont été répertoriées dans les parcelles enherbées, dont principalement le chénopode blanc (50%) et la digitale astringente (40%).

RÉPRESSION DES MAUVAISES HERBES

En 2011 comme en 2012, toutes les régies de désherbage, à l'exception du paillis de seigle, ont permis une importante réduction de la biomasse des mauvaises herbes, en comparaison avec le traitement enherbé

(figure 2). Le paillis biodégradable noir, avec trois désherbages manuels en 2011, a mené à l'absence de mauvaises herbes en fin de saison. Les régies de sarclages mécaniques (types horticole et grandes cultures) ont permis un bon contrôle des mauvaises herbes. Cependant, pour le cultivar 'Kakai' en 2011, le désherbage mécanique été moins efficace et la biomasse des mauvaises herbes est demeurée plus importante sur le rang, en comparaison avec l'entre-rang.

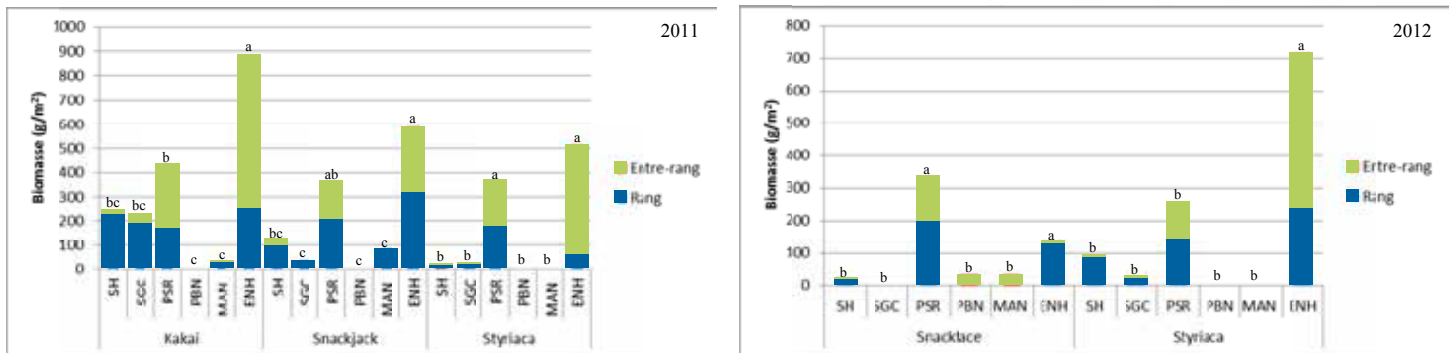


Figure 2. Impact des stratégies de désherbage sur la biomasse des mauvaises herbes à la fin de la saison, sur le rang et entre les rangs, en 2011 et 2012. Pour chaque cultivar, les traitements ayant une même lettre ne sont pas significativement différents ($P \leq 0,05$).

TEMPS DE DÉSHERBAGE

En 2011, le désherbage manuel est la régie qui a requis le plus d'heures de travail par hectare, suivi du paillis biodégradable noir qui a nécessité trois désherbages manuels. Le nombre de sarclages manuels influence énormément la durée totale des opérations de contrôle des mauvaises herbes. Ceci est particulièrement notable si l'on compare les régies de sarclage mécanique: l'ajout d'un seul sarclage manuel dans les parcelles de type horticole a augmenté de 6 à 8 fois le temps de désherbage, comparativement au sarclage de type grandes cultures.

En 2012, des opérations de désherbage manuel ont été ajoutées à la régie de paillis de seigle. Le temps de travail alloué à ce traitement a donc rejoint celui de la régie de désherbage manuel. Le temps requis pour désherber les parcelles sur paillis biodégradable noir en 2012 a été très semblable à ceux des régies de sarclage mécanique (horticole et grandes cultures), car aucun désherbage manuel n'y a été effectué.

IMPACT SUR LES RENDEMENTS

Au niveau des cultivars, le rendement en fruits commercialisables du cultivar 'Styriaca' ainsi que le poids moyen par citrouille de

Tableau 3. Durée des opérations de désherbage mécanique et manuel des cultivars de citrouille sans tégument en fonction des différentes régies en 2011 et 2012.

Régie de désherbage	2011 (h/ha)			2012 (h/ha)	
	KAKAI	SNACK-JACK	STYRIACA	SNACK-FACE	STYRIACA
Sarclage horticole	32*	26*	25*	7	5
Sarclage grandes cultures	4	4	4	6	4
Paillis de seigle roulé-crêpé	0	0	0	271	159
Paillis biodégradable noir	103	79	89	6	4
Désherbage manuel	160	183	146	230	170
Témoin enherbé	0	0	0	0	0

* Inclut le temps de sarclage manuel suivant: Kakai = 27,4 h/ha; Snackjack = 21,8 h/ha; Styriaca = 20,3 h/ha.

'Styriaca' et 'Kakai' ont été supérieurs à ceux de 'Snackjack' et 'Snackface'. Toutefois, les cultivars 'Snackjack' et 'Snackface' ont obtenu les meilleurs rendements en graines en 2011 et 2012 (figure 3). Ces cultivars, plantés plus densément, produisent des citrouilles plus petites, mais plus nombreuses et avec plus de graines par fruit. Ils sont aussi moins sensibles au flétrissement bactérien, une maladie qui a causé 34%, 6% et 0% de mortalité des plants des cultivars 'Kakai', 'Styriaca' et 'Snackjack' respectivement en 2011 et 1% de mortalité des cultivars 'Styriaca' et 'Snackface' en 2012.

Au niveau des stratégies de désherbage, dans l'ensemble, le témoin enherbé et le paillis de seigle roulé-crêpé ont obtenu les plus faibles rendements en fruits (données non présentées) et en graines. Le paillis biodégradable noir et les régies de sarclage mécanique (horticole et grandes cultures) ont obtenu des rendements statistiquement similaires ou légèrement inférieurs à ceux du témoin désherbé manuellement, à l'exception du cultivar 'Snackjack' où les rendements pour les régies de sarclage mécanique étaient légèrement inférieurs aux rendements dans les parcelles désher-

bées manuellement. Les résultats obtenus en 2012 démontrent aussi que lorsque la pression des mauvaises herbes est modérée, il est possible de ne pas effectuer de désherbage manuel en régie de sarclage mécanique de type horticole ainsi que sur paillis biodégradable noir, sans que cela ne nuise au rendement. Les opérations de désherbage manuel sont coûteuses et doivent uniquement être effectuées si le gain de rendement dépasse les coûts qu'elles engendrent.

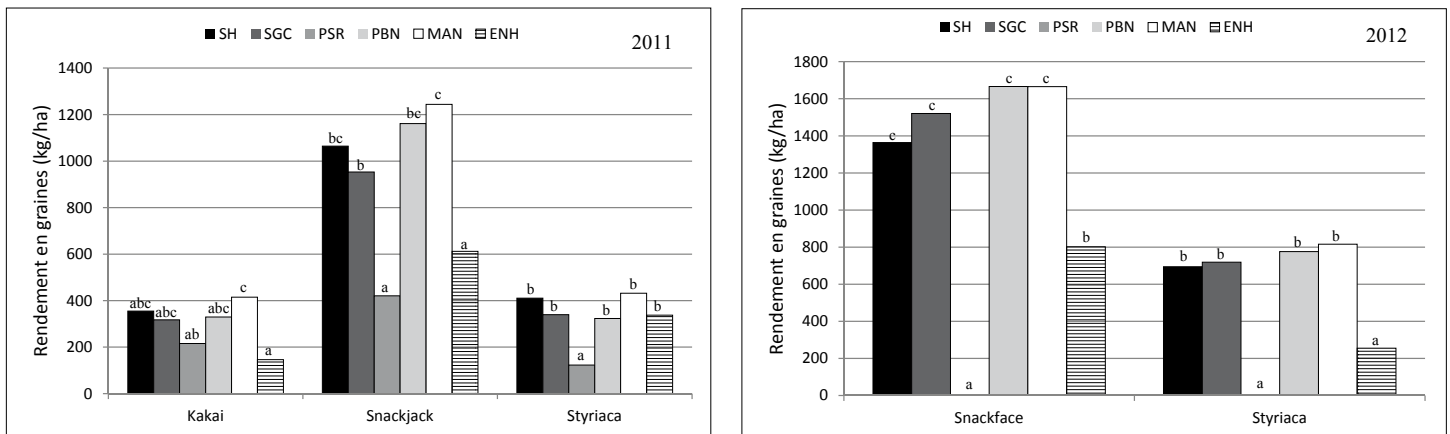


Figure 3. Rendement en graines de différents cultivars de citrouille à graines sans tégument, en 2011 et 2012, selon différentes stratégies de désherbage. Pour chaque cultivar, les traitements ayant une même lettre ne sont pas significativement différents ($P \leq 0,1$).

PAILLIS DE SEIGLE : RÉSULTATS DÉCEVANTS

Dans ce projet en contexte de production biologique, l'utilisation d'un paillis de seigle roulé-crêpé n'a pas donné les résultats escomptés. En 2011, la répression des mauvaises herbes par le seigle a été faible et n'a duré qu'environ un mois. Vers le milieu de l'été, beaucoup de mauvaises herbes apparues dans les parcelles de seigle roulé ont affecté la croissance des plants de citrouille. De plus, le passage du rouleau-crêpeur n'a pas détruit complètement le seigle, dont les composés allélopathiques produits par les repousses ont pu nuire au développement des citrouilles.

En vue d'améliorer l'efficacité du seigle, son taux de semis a été augmenté de 125 kg/ha en 2011 à 160 kg/ha en 2012. La biomasse du seigle se situait alors entre 6 et 9 t/ha lors du roulage et offrait, théoriquement, une bonne couverture de la surface du sol. Malgré cela, l'efficacité du paillis de seigle contre les mauvaises herbes a été de courte durée, soit environ un mois. Par la suite, le désherbage manuel des plantules qui dépassaient le paillis a réduit la densité de mauvaises herbes, mais leur biomasse était tout de même importante à la fin de la saison. Deux passages de rouleau-crêpeur n'ont pas suffi à détruire complètement le seigle, qui a eu, encore une fois, un effet inhibiteur sur les plants de citrouille. Les rendements en fruits (données non présentées) et en graines de citrouille de ce traitement ont donc été très faibles et inférieurs à ceux des autres traitements, incluant parfois le témoin enherbé.

EN BREF

- Le désherbage mécanique, de type horticole ou grandes cultures, ainsi que l'utilisation de paillis biodégradable noir ont permis une bonne répression des mauvaises herbes.
- Ces stratégies de désherbage ont offert des rendements souvent similaires au désherbage manuel, avec un gain considérable sur le temps de désherbage.
- L'utilisation d'un paillis de seigle roulé-crêpé n'a pas donné de bons résultats dans les conditions expérimentales de ce projet.

Pour plus d'information, voir sur le site de l'IRDA :

Les fiches synthèses *Production biologique de citrouilles à graines sans écale : une nouvelle avenue au Québec*

- Volet 1 – Cultivars et modes d'implantation
- Volet 3 – Faisabilité économique

Le rapport final de ce projet : *Production biologique de graines de citrouille comme aliment fonctionnel pour le marché de la collation et de la transformation.*

PARTENAIRES DE RÉALISATION ET DE FINANCEMENT



Agronome, M. Sc.,
consultant



POUR EN SAVOIR D'AVANTAGE

Josée Boisclair, agr. M. P. M.
450 653-7368, poste 330
josee.boisclair@irda.qc.ca