

# Rabiolle





Culture serricole émergente en région nordique – Sommaire d'essais

La rabiolle est une culture se prêtant bien à la culture en serre dans les régions nordiques puisqu'elle apprécie les conditions fraîches (ne pas la confondre avec le rutabaga dont la chair est jaune et qui appartient à une espèce différente). On consomme principalement sa racine, mais les feuilles s'apprêtent également de plusieurs façons, autant crues que cuites, à l'instar des épinards. Elles peuvent facilement être semées dans un sol à 4 °C et croissent assez rapidement, que ce soit en serre minimalement chauffée ou froide. Bien qu'elle ne tolère pas le gel profond, la rabiolle peut supporter et même profiter d'une ou deux gelées légères avant la récolte afin de la sucrer légèrement. Toutefois, son feuillage étant plutôt sensible au gel, l'utilisation d'une bâche est nécessaire aussitôt que la température descend sous 0 °C.

Les résultats présentés ici sont le fruit de deux suivis : une étude préliminaire en serres expérimentales réalisée au Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité (CETAB+, automne 2022) et un suivi effectué auprès d'une ferme québécoise sur deux ans (automne 2021 et 2022). Ces données sont publiées pour des fins de consultation puisqu'il est encore trop tôt pour tirer des conclusions, mais certaines tendances semblent émerger. Un résumé sommaire des conditions de culture pour chaque suivi est présenté au tableau 1.




La même variété a été suivie dans les deux cas : la « Hakurei ». Cette variété hâtive est très appréciée du consommateur. De la taille d'un œuf, elle possède une peau blanche, une chair croustillante et juteuse ainsi qu'une saveur douce. Elle est toutefois l'une des variétés les moins tolérantes au froid puisque sa racine croît en bonne partie au-dessus du sol.

	Parcelle	Consignes de chauffage [min; max]	Bâche flottante	Ventilation	Déshumidification (cycle)	Substrat	Mise en sol	Nb de rangs/planche	Mode d'irrigation	Fertilisation
CETAB+	1 (2022)	 [2°C; 15°C]	–	côtés ouverts	automatique (30 min)	plein sol	semis	5	aspersion	Fumier de poulet à l'implantation
	2 (2022)	 [n.a.; 15°C]	2x P-40	côtés ouverts	automatique (30 min)	plein sol	semis	5	aspersion	Fumier de poulet à l'implantation
Ferme	2021	 [10°C; 18°C]	–	côtés et toit ouverts	automatique (continue)	bac	transplant	5	goutte-à-goutte	–
	2022	 [10°C; 18°C]	–	côtés et toit ouverts	automatique (continue)	bac	transplant	3	goutte-à-goutte	–

**Tableau 1 - Conditions de croissance pour les deux sites de suivi.** La variété suivie est la « Hakurei ». ❄️: serre froide. La bâche flottante (Novagrill P-40) utilisée sur la parcelle 2 est un voile non-tissé de 40g/m<sup>2</sup>.

∅ Non chauffée

 Propane

 Biomasse

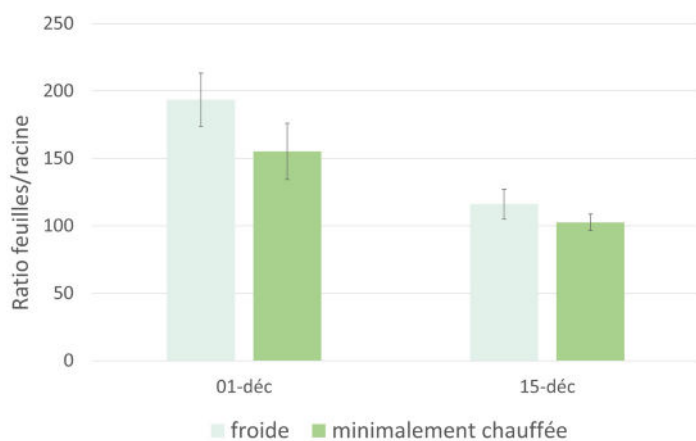


## Serres expérimentales (CETAB+)

Les conditions de culture ainsi que les dates de semis et de récoltes effectués au CETAB+ sont présentées au tableau 2. Quatre parcelles de même dimension et réparties de façon identique dans deux serres (froide et minimalement chauffée) ont été cultivées. L'implantation s'est faite par semis direct.

En serre froide, la levée des plantules a été inégale sur une des parcelles. L'absence d'analyse de sol et le nombre restreint de réplicats ne permettent pas d'établir la raison de cette inégalité.

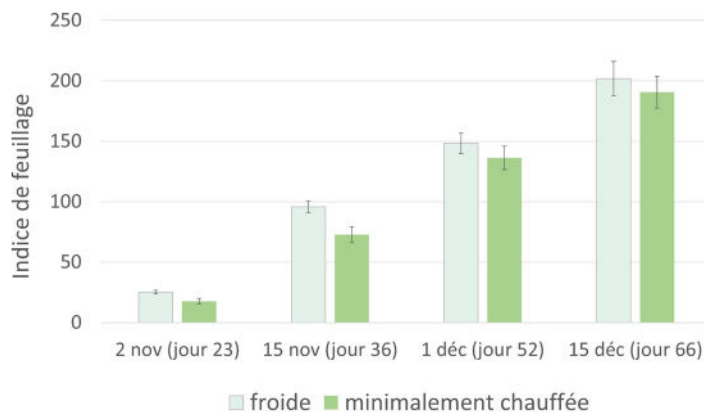
L'éclaircissage a été réalisé le 2 novembre, soit 23 jours après le semis. Durant cette période, le nombre d'heures d'ensoleillement moyen a été de 10h37 et les températures quotidiennes moyennes ont été de 12,9 °C en serre minimalement chauffée et 10,5 °C en serre froide (tableau 3). En serre froide, l'utilisation de bâches flottantes a commencé vers le début novembre lorsque la température ambiante a avoisiné le zéro. Lors de l'éclaircissage, le nombre moyen de feuilles par plant était légèrement plus élevé en serre froide, tout comme la hauteur moyenne des plants. Il s'agit d'un aspect intéressant à considérer si la valorisation du feuillage devient un objectif de production durant la saison froide. Les dates de germination n'ayant pas été notées, il est difficile de dire si les températures plus fraîches en sont la cause. En fait, on constate qu'en serre froide le feuillage semble avoir tendance à se développer davantage au détriment de la racine (figure 1). Cette tendance s'observe surtout dans les 50 premiers jours (figure 2). Ensuite, bien que l'indice de croissance du feuillage demeure légèrement plus



**Figure 1 - Ratios moyens entre l'indice du feuillage et le diamètre des racines au niveau du sol entre les deux types de serre.** Le ratio feuilles/racine est obtenu en divisant l'indice de croissance du feuillage (nombre de feuille x hauteur du plant) par le diamètre de la racine au niveau du sol. Plus le ratio est grand, plus le développement du feuillage est important par rapport à la racine.

	Serre 1	Serre 2 ❄️
Substrat	plein sol	plein sol
Espacement entre les plants après éclaircissage	5,1 à 6,4 cm	5,1 à 6,4 cm
Longueur des parcelles	1,62 m	1,62 m
Largeur des planches	1 m	1 m
Distance entre les planches (centre à centre)	1,22 m	1,22 m
Nb rangs/planche	5	5
Fertilisation	Fumier de poule à l'implantation	Fumier de poule à l'implantation
Ventilation	Côtés ouvrants Syst. pression posit. 2 ventilateurs HAF <sup>1</sup>	Côtés ouvrants Syst. pression posit. 2 ventilateurs HAF <sup>1</sup>
Cycle de déshumidification	automatisé (matin, 30 min)	automatisé (matin, 30 min)
Températures min. - max. visées	2 - 15°C	n.a. - 15°C
Chauffage	Propane	aucun (couv. 2x P-40)
Jour 0 - Semis direct	10 oct. 2022	10 oct. 2022
Jour 23 - Éclaircissage	2 nov. 2022	2 nov. 2022
Jour 93 - Récolte 1	11 janv. 2023	11 janv 2023
Jour 115 - Récolte 2	2 fév. 2023	2 fév. 2023
Jour 141 - Récolte 3	-	28 fév. 2023

**Tableau 2 - Conditions de culture ainsi que date des semis et récoltes en serre minimalement chauffée (serre 1) et en serre froide (serre 2).** ❄️: serre froide. <sup>1</sup> Horizontal Air Flow. La bâche flottante (Novagryl P-40) utilisée sur la parcelle 2 est un voile non-tissé de 40g/m<sup>2</sup>.



**Figure 2 - Indices moyens de croissance du feuillage en fonction du type de serre (froide ou minimalement chauffée).** L'indice de croissance du feuillage est obtenu en multipliant le nombre de feuilles par la hauteur du plant.



	Serre 1	Serre 2 ❄️
Moyenne	12,9 °C	10,5 °C
Minimale	10,0 °C	2,9 °C
Maximale	19,4 °C	20,1 °C
Écart	9,4 °C	17,2 °C

**Tableau 3 - Températures moyennes quotidiennes en serres minimalement chauffée (serre 1) et serre froide (serre 2) lors des 23 premiers jours (du semis à l'éclaircissage, 10 oct au 2 nov 2022).** ❄️: serre froide.

élevé en serre froide, la serre minimalement chauffée semble rattraper le retard. L'écart quotidien de températures plus grand en serre froide, généré par les températures minimales plus fraîches (tableau 3), pourrait peut-être expliquer ces résultats. Des données supplémentaires seraient toutefois nécessaires pour confirmer cette interprétation.

La première récolte de racines s'est effectuée 93 jours après le semis (70 jours après l'éclaircissage). Les deux serres ont été

récoltées aux mêmes dates (tableau 1). En serre froide, les rabioles qui n'avaient pas atteint le calibre souhaité à la deuxième récolte ont été

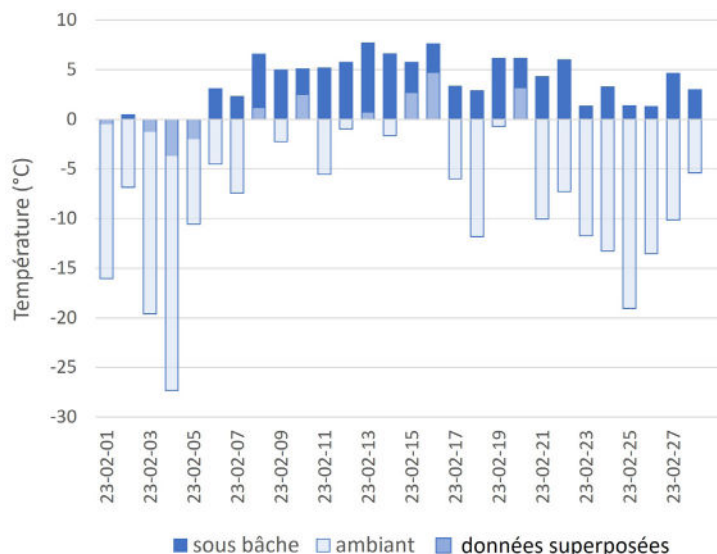
laissées sur place 26 jours supplémentaires. Cette stratégie n'a toutefois pas donné le résultat escompté, car toutes les racines récoltées au 28 février 2023 ont été déclassées puisqu'elles étaient fendues. Les deux épisodes de froid intense consécutifs de février (1<sup>er</sup> au 5 février et 24 au 26 février; figure 3) qui ont fait descendre les températures sous couverture en dessous et près de zéro respectivement pourraient avoir joué un rôle dans ce phénomène.

*[...] la serre minimalement chauffée a produit de plus grosses racines.*

CETAB+

	Serre 1	Serre 2 ❄️
Quantité moyenne	167,8 u	146,3 u
Poids total moyen	<b>2,8 kg ↑</b>	2,0 kg
Calibre moyen	<b>3,2 cm ↑</b>	3,0 cm

**Tableau 4 - Rendements par parcelle en fonction du type de serre.** La flèche indique un meilleur rendement (différence statistiquement significative). ❄️: serre froide; u : unités.



**Figure 3 - Températures moyennes journalières du mois de février 2023 en serre froide.** À noter, les températures sous bâche en-dessous de 0°C au début février et très près de 0°C fin février. La température ambiante est celle mesurée au-dessus des bâches.

Finalement, le nombre total de rabioles récoltées par parcelle dans les deux types de serre ne s'est pas avéré significativement différent. Par contre, la serre minimalement chauffée a produit de plus grosses racines (tableau 4).

#### Maladie et ravageurs

De l'*Alternaria* a été observée sur 3 plants à l'automne dans la serre froide. Le suivi s'étant terminé au 15 décembre, il n'a pas été possible de suivre le développement de la maladie ni de constater des conséquences, admettant qu'il y en ait eu.

Le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) a également été observé au cœur des plants ainsi que sur les feuilles à partir du jour 36 (15 novembre) en serre minimalement chauffée et du jour 52 (1<sup>er</sup> décembre) en serre froide. Au jour 66 (15 décembre), leur abondance en serre minimalement chauffée avait augmenté, mais diminué en serre froide. Aucun traitement n'a été effectué et aucun auxiliaire n'a été introduit.

#### Serre fermière

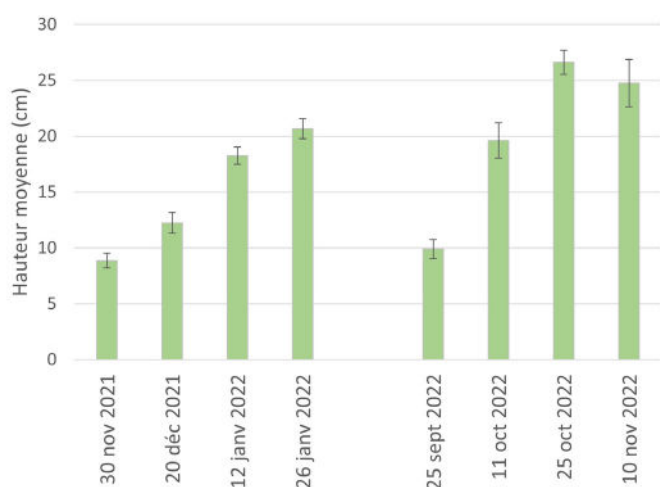
Le suivi en serre fermière a été effectué sur deux ans (deux implantations séparées de près d'un an d'intervalle). Contrairement au CETAB+, la culture s'est faite par transplantation, non pas par semis direct, et a été réalisée hors sol, dans des bacs. La serre a été minimalement chauffée les deux années. Les conditions de culture ainsi que les dates de semis et de récoltes sont présentées au tableau 5.



Dans cette entreprise, autant les racines que les feuilles ont été récoltées. La date d'implantation semble jouer un rôle important dans la vitesse de croissance et l'ampleur du développement du feuillage. En effet, la hauteur moyenne des plants obtenue 75 jours après transplantation (implantation de novembre 2021) équivaut ici à celle obtenue seulement 39 jours suivant la transplantation du début septembre de 2022. Toutefois, il ne s'agit probablement pas du seul facteur à prendre en considération. En effet, il est important de noter que les densités de plantation entre 2021 et 2022 en serre fermière sont différentes, la première étant plus dense que la deuxième (54,5 plants/m<sup>2</sup> versus 25,5 plants/m<sup>2</sup> respectivement). Ceci pourrait probablement aussi expliquer la différence de hauteur du feuillage. De plus, les résultats de rendement présentés au tableau 6 offrent un indice quant à l'effet de la densité de plantation : de plus grosses racines seraient obtenues avec une densité de plantation plus faible. Ceci concorde avec les notions généralement admises. D'autres suivis sont cependant nécessaires pour départir l'impact de la période de culture de celui de la densité de plantation.

### Maladie et ravageurs

Malgré une implantation hors sol, l'entreprise estime qu'il y a eu environ 15 % de pertes dû aux rongeurs. Des aleurodes, des pucerons verts du pêcher, des thrips et des limaces ont également été observés. Les aleurodes et les pucerons étaient les plus abondants et ont été présents durant presque tout le suivi. Les pucerons et les limaces doivent être gérés pour la récolte en feuille, mais ne posent pas de problème pour la récolte des racines.



**Figure 4 - Hauteur moyenne des plants en culture hors sol en fonction des dates de suivi.** Une date plus hâtive en saison automnale semble induire une croissance plus rapide du feuillage.

	implantation 2021	implantation 2022
Substrat	bac hors sol	bac hors sol
Type d'implantation	transplantation	transplantation
Nombre de plants/m <sup>2</sup>	54,5	25,5
Ventilation	Côtés et toit ouvrants	Côtés et toit ouvrants
Cycle de déshumidification	automatisé	automatisé
Températures visées (min. - max.)	10-18°C	10-18°C
Chauffage	biomasse	biomasse
Transplantation	12 novembre 2021	2 septembre 2022
1 <sup>re</sup> série de récoltes	janvier 2022	novembre 2022
2 <sup>e</sup> série de récoltes	février 2022	–

**Tableau 5 - Conditions de culture ainsi que date des semis et récoltes selon l'année d'implantation en serre fermière.**

	implantation 2021	implantation 2022
Nb de plants/m <sup>2</sup>	54,5	25,5
Diamètre moyen (cm)	n.d.	4,4
Rendement total (kg/m <sup>2</sup> )	0,97	0,81
Rendement approximatif par plant (g/plant)	17,9	32,9

**Tableau 6 - Rendements en culture hors sol.** Le rendement approximatif a été calculé en divisant le rendement total/m<sup>2</sup> par le nombre de plants/m<sup>2</sup>.





## Analyse agroéconomique

Cette analyse agroéconomique a été effectuée avec des données de fermes additionnelles et comprennent deux serres froides et une serre minimalement chauffée. Les rendements obtenus ont été de 1,6 kg/m<sup>2</sup> pour les deux premières et de 2,0 kg/m<sup>2</sup> pour la dernière. Certaines informations de régie étant manquantes, elles n'ont pas été incluses dans les résultats précédemment présentés.

Bien que la rabiole soit une culture bien adaptée aux conditions fraîches, les niveaux de rendements obtenus sont demeurés bas. Reste que les meilleurs résultats ont été obtenus en serre froide. La production en bacs, quant à elle, a donné les rendements les plus faibles au m<sup>2</sup>. Dans tous les cas, les revenus et coûts budgétaires estimés semblent ne pas permettre de dégager de profit, selon le prix

de vente budgété (tableau 3). Dans les essais en serre avec chauffage, les rendements obtenus ne justifient pas à priori les dépenses additionnelles d'énergie.

Il serait maintenant intéressant de vérifier si cette culture pourrait être optimisée, par exemple, en exploitant le feuillage conjointement à la racine. Mais pour ce faire, plusieurs questions demeurent. Par exemple, est-ce que récolter une partie du feuillage tôt en saison affectera de façon significative la croissance des tubercules? Existe-t-il une différence significative entre la croissance du feuillage dans une serre froide et celle dans une serre minimalement chauffée? Le semis direct est-il préférable à la transplantation? Qu'en est-il lorsqu'agencé à la période d'implantation?

### Notes agroéconomiques – précautions

L'estimation budgétaire a été développée par le CETAB+. Les indicateurs économiques ont été estimés à partir des publications cités en bas d'encadré<sup>1</sup>. L'objectif de cette démarche est d'indiquer le potentiel de rentabilité de la culture considérant une entreprise ayant un rendement légèrement inférieur au meilleur rendement obtenu dans les essais, une bonne maîtrise de la régie et possédant de l'équipement neuf ainsi qu'un financement par emprunt dans les conditions qui prévalaient à la fin de 2022. **Les entreprises sont invitées à évaluer leur budget selon leurs propres caractéristiques de production, d'organisation du travail et de mise en marché.**

Pour effectuer une évaluation adéquate du potentiel de rendement, il est nécessaire de prendre en considération les éléments suivants :

- **Superficie et unité de superficie** – à l'échelle d'une structure de serre, la superficie utile totale (planches et allées requises pour la production et les opérations) est généralement évaluée à environ 88 % de la surface de la superficie totale.
- **Revenus**
  - *rendement retenu* – doit être légèrement inférieur à celui des essais ayant donné les meilleurs résultats;
  - *prix de vente* – Le prix retenu s'appuie sur la revue des références de prix des fruits et légumes frais cité en référence<sup>1</sup>, la compilation des prix de détail CETAB+ de 2019, ainsi que sur les discussions avec les fermes partenaires. La mise en marché est considérée directe;
  - *autres revenus* – les programmes de la Financière Agricole du Québec apportent des revenus additionnels qui, de manière générale, sont d'environ 4,2 % des valeurs nettes admissibles (produits moins coûts de semences ou plants);
- **Coûts d'opération**
  - *énergie* – doit prendre en compte la durée de la culture, les consignes de température ainsi que tout autre élément influençant la consommation d'énergie (bâches, éclairage...);
  - *approvisionnements* – inclut le coût des semences et des plants, de la fertilisation, de l'irrigation et de la phytoprotection;
  - *charges de travail salarié* – l'estimation du temps de travail est calculée au meilleur du jugement de l'évaluateur;
  - *autres coûts directs* – incluent principalement les intérêts à court terme, les contributions aux programmes d'assurances agricoles, les honoraires professionnels et les autres fournitures.
- **Coûts de possession** – correspondent aux coûts prévisionnels pour l'amortissement, le financement à long terme, l'entretien et les réparations ainsi que les taxes et les assurances applicables à la structure et à l'équipement (peuvent être très variables d'une entreprise à l'autre, notamment, selon l'âge et le coût d'acquisition des serres). Le document « Loyer annuel – Fonds de terre, bâtiments, machinerie » (CRAAQ), propose une méthode d'évaluation à cette fin.

<sup>1</sup> Giard-Laliberté, C et Le Mat A. 2022. Culture de climat frais sous abris : type d'abris, gestion climatique et aspects économiques. CETAB+, 43 p.  
Thériault, J., C. Coutin-Beaulieu, A. Le Mat, Y. Martin, P.-A. Taillon et J. Leblanc. 2023. Guide d'implantation : Serre individuelle en maraîchage diversifié. CRAAQ, 140 p.  
Références économiques. 2023. Fruits et légumes frais - Prix. AGDEX 202/855. CRAAQ, PREF0122, 6 p.  
Références économiques. 2023. Intrants en agriculture : indice des prix. AGDEX 855/829. CRAAQ, PREF031, 2 p.  
Références économiques. 2023. Énergie : coût des sources d'énergie. AGDEX 760/821, 2023. CRAAQ, PREF0354, 4 p.  
Références économiques. 2022. Pesticides : prix moyens. AGDEX 905/855, 2022. CRAAQ, PREF0343 10 p.



Rendement <sup>1</sup>	1,6 kg/m <sup>2</sup>
Revenu total <sup>2</sup>	11,8 \$/m <sup>2</sup>
<b>Coûts</b>	
Coûts d'opération totaux (approvisionnement, opérations et énergie, autres coûts)	3,4 \$/m <sup>2</sup>
Main-d'œuvre <sup>3</sup>	7,3 \$/m <sup>2</sup>
Coûts de possession	11,7 \$/m <sup>2</sup>
<b>Coût total <sup>4</sup></b>	<b>22,4 \$/m<sup>2</sup></b>
Marge sur coûts d'opération	8,4 \$/m <sup>2</sup>
<b>Bénéfice net d'exploitation</b>	<b>(10,6) \$/m<sup>2</sup></b>
Taux de bénéfice (% des revenus bruts)	(90) %

**Tableau 3 - Estimation de la rentabilité de la culture de rabiole.** Ce tableau présente des données standardisées basées sur les résultats du meilleur essai. Les valeurs économiques ont été estimées à partir des documents mentionnés dans l'encadré « Notes agroéconomiques – précautions ». Il s'agit d'un scénario pour une surface de culture utile de 245 m<sup>2</sup> sur une période de 4 mois et pour une entreprise qui possède une bonne maîtrise de la régie, de l'équipement neuf ainsi qu'un financement par emprunt, le tout évalué aux conditions qui prévalaient à la fin de 2022.

- <sup>1</sup> Établi à « légèrement inférieur » au meilleur essai.
- <sup>2</sup> Prix de vente standardisé par saison à 7,2\$/kg ; inclut les programmes Agri-Investissement et Agri-Québec.
- <sup>3</sup> Au taux horaire de 18,3\$.

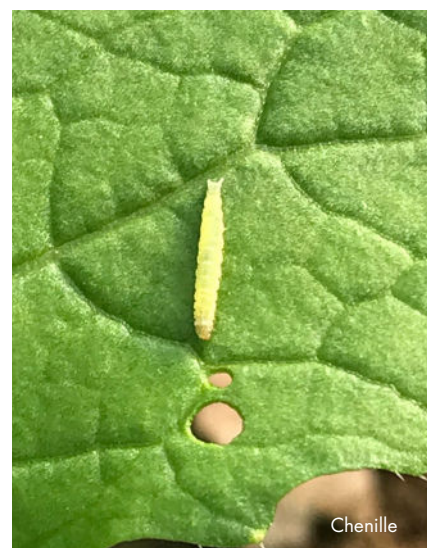
$$^4 \text{ Coût total/kg} = \frac{\text{coût total /m}^2}{\text{rendement kg/m}^2}$$

Source : CETAB+

		Prix de vente (\$/kg)					
		6,5 \$	7,0 \$	7,5 \$	8,0 \$	8,5 \$	9,0 \$
Rendement (kg/m <sup>2</sup> )	0,75	0,4 \$	0,5 \$	0,5 \$	0,5 \$	0,6 \$	0,6 \$
	1	0,6 \$	0,6 \$	0,7 \$	0,7 \$	0,8 \$	0,8 \$
	1,25	0,7 \$	0,8 \$	0,8 \$	0,9 \$	1,0 \$	1,0 \$
	1,5	0,9 \$	0,9 \$	1,0 \$	1,1 \$	1,1 \$	1,2 \$
	1,75	1,0 \$	1,1 \$	1,2 \$	1,3 \$	1,3 \$	1,4 \$
	2	1,2 \$	1,3 \$	1,4 \$	1,4 \$	1,5 \$	1,6 \$

**Tableau 4 - Analyse de sensibilité de la marge sur coût variable pour la culture de rabiole.** Le taux de charge variable est évalué à 91 % et les coûts fixes sont estimés à 6,0 \$/m<sup>2</sup>. La marge sur coût variable doit payer les coûts fixes.

Source : CETAB+



**PARTENARIAT  
CANADIEN pour  
l'AGRICULTURE**

**Canada Québec**

Voynaud L., Desroches C., Le Mat A., Labrie G. 2023. Rabiole : Culture sericole émergente en région nordique - Sommaire d'essai. Feuillelet informatif, Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel, Québec, 6 p.

Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du Programme de partenariat pour l'innovation en agroalimentaire.

**CETAB+**  
Centre d'expertise et de transfert en  
agriculture biologique et de proximité  
INAB CÉPEP DE VICTORIAVILLE

**6** **CRAM**