

# **Mécanisation de la culture des plantes médicinales biologiques au Québec**

**Regroupement des connaissances  
Ressources et références**



**Recherche et rédaction  
Francis Mainguy, ing. stag.**

**Coordination  
Filière des plantes médicinales biologiques du Québec**

**Projet réalisé dans le cadre  
du Programme de soutien au développement de l'agriculture biologique  
du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec**

**Magog, janvier 2008**

Ce document a été produit sous la supervision de la Filière des plantes médicinales biologiques du Québec, dans le cadre du programme de soutien au développement de l'agriculture biologique du MAPAQ.

**Recherche et rédaction :**

Francis Mainguy, ing. stag.

**Coordination :**

Camille Dufresne, Filière des plantes médicinales biologiques du Québec

**Comité consultatif :**

Alain Rioux, Consultant Groupe PGP inc.

Camille Dufresne, Coordonnatrice, FPMQ

Étienne Tessier, Ferme Etna inc.

Jean-Michel Valiquette, Agronome

Luc Fontaine, Agronome, MAPAQ Direction régionale de l'Estrie

**Révision linguistique :**

Magali Blein, Mots de passe inc.

**Mise en page :**

Sophie Parent

**Utilisation du document :**

L'utilisation des données présentées dans ce guide doit être adaptée à la situation de chaque entreprise au Québec. La Filière des plantes médicinales du Québec décline toute responsabilité sur le résultat ou les conséquences de la mise en pratique des renseignements contenus dans ce document.

La reproduction totale ou partielle de cet ouvrage, par quelque procédé que ce soit, tant électronique que mécanique, ou par photocopie, est permise à condition que la source soit indiquée.

La source des données doit être citée dans tous les documents et toutes les communications de la façon suivante :

Source : MAINGUY, Francis, (2008). Regroupement des connaissances sur la mécanisation de la culture des plantes médicinales biologiques au Québec, Filière des plantes médicinales biologiques du Québec, Magog, 50 p.

Le document est disponible sur le site Internet de la Filière à l'adresse suivante : <http://www.plantesmedicinales.qc.ca>

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec, janvier 2008

## Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé tout au long de ce travail. La bonne humeur et l'accueil chaleureux dont j'ai bénéficié ont rendu ma tâche des plus agréables.

Il s'agit: du comité consultatif du projet mécanisation formé de M. Alain Rioux, Mme Camille Dufresne, M. Étienne Tessier, M. Jean-Michel Valiquette, M. Luc Fontaine; du personnel du MAPAQ de Deschambault; de M. André Bélanger et M. Roger Chagnon d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Saint-Jean-sur-Richelieu; de M Yvon Douville de Techflora et Mme Anne Marie-Coulombe de Phytocontrôle.

Les autres collaborateurs ayant pris le temps de partager leur expérience sont:

Bernard Larouche, CREDETAO  
Alexandre Cardin, Les Vallons Maraîchers  
Vincent Noël, Ferme du Capitaine Noël  
François-Xavier Masson, Aliksir  
Romain Rioux, CDBQ  
Russel Pocock, Ferme Sanders  
Laurent Martineau, Sarl Promoplantes, France  
Bernard Poinel, Anjou plantes, France  
Jean-Pierre Bouverat-Bernier et Philippe Gallotte, ITEIPMAI, France

À tous, merci et longue vie à la production de plantes médicinales au Québec !

Francis Mainguy, ingénieur stag.

## Table des matières

<b>Remerciements</b> .....	<b>I</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1-Description du projet</b> .....	<b>2</b>
<b>2-Semis et plantation</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 Semis direct</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2 Repiqueuses à racines nues</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Repiqueuses de plants enracinés</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4 Plantoirs à bulbes</b> .....	<b>9</b>
<b>3-Entretien des cultures</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Sarclage plein champs</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2 Sarclage entre les rangs</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3 Désherbage thermique</b> .....	<b>19</b>
<b>3.4 Désherbeurs rotatifs</b> .....	<b>20</b>
<b>4-Récolte</b> .....	<b>22</b>
<b>4.1 Parties aériennes</b> .....	<b>23</b>
<b>Récolteuses de grande surface</b> .....	<b>23</b>
<b>Petites récolteuses</b> .....	<b>27</b>
<b>Machineries adaptées pour le Québec</b> .....	<b>29</b>
<b>4.2 Racines et bulbes</b> .....	<b>33</b>
<b>4.3 Petits fruits</b> .....	<b>37</b>
<b>Aides mécaniques</b> .....	<b>37</b>
<b>Machines récolteuses</b> .....	<b>38</b>
<b>Argousier</b> .....	<b>38</b>
<b>Cassis</b> .....	<b>41</b>
<b>Bleuets</b> .....	<b>42</b>
<b>Actée à grappe noire</b> .....	<b>44</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>45</b>
<b>Adresses et liens utiles</b> .....	<b>46</b>
<b>Liens pour la recherche de fabricants et d'équipements usagés</b> .....	<b>48</b>
<b>Personnes-ressources pour l'adaptation de machineries agricoles</b> .....	<b>48</b>
<b>Références</b> .....	<b>49</b>

## Introduction

La production de plantes aromatiques et médicinales (PAM) est en augmentation partout à travers le monde. La réalisation d'un nombre considérable de publications et la tenue de nombreux événements comme des conférences ou colloques portant sur des sujets ciblés aident à soutenir ce développement. Les sujets les plus souvent traités sont les sélections variétales, l'hybridation, les ingrédients actifs et leurs concentrations, leurs usages, les impacts sociaux, la réglementation, etc. Cependant, la mécanisation reste un thème beaucoup moins étudié que les autres facettes des PAM. Voici quelques-uns des faits qui peuvent expliquer ce phénomène.

- Il est généralement difficile d'intéresser les chercheurs aux projets de développement de mécanisation. La reconnaissance y est faible et le financement parfois difficile.
- Le développement de nouvelles machines est coûteux et la demande pour de telles machines est relativement faible.
- Les principaux pays producteurs sont des pays moins industrialisés qui n'ont pas les moyens d'investir dans des machines trop sophistiquées.
- La grande diversité des plantes médicinales rend impossible le développement de machines universelles ou pouvant servir de façon efficace pour une vaste gamme de plantes.

La mécanisation des opérations de production est néanmoins un aspect crucial dans la production des PAM et cela est d'autant plus vrai dans un contexte comme celui du Québec où la main-d'œuvre agricole se fait de plus en plus rare et coûte de plus en plus cher. La mécanisation partielle ou complète des opérations culturales est essentielle pour tout producteur désireux d'investir dans la production. Elle doit être planifiée et adaptée aux cultures implantées, puisqu'elle fait souvent la différence entre un bilan positif ou négatif.

## **1-Description du projet**

Le présent ouvrage a pour but de réunir le plus d'informations possibles sur la mécanisation de la production de plantes médicinales et plus particulièrement dans le contexte québécois. S'il s'avère prétentieux de croire apporter une solution à toutes les difficultés susceptibles d'être rencontrées dans ce domaine, j'espère néanmoins que ce document constituera une source d'informations utiles et d'inspiration dans la recherche de solutions relatives à la mécanisation de ces productions.

Les sujets de mécanisation traités dans le présent document sont les suivants : semis et plantation; entretien des cultures; récolte des parties aériennes, des racines et des petits fruits.

Pour ces différents sujets, un positionnement de la situation provinciale et nationale sera mis en relief, puis une ouverture sur les pratiques internationales permettra de déterminer des solutions pour combler les lacunes rencontrées.

Les nombreuses photos insérées dans le document visent à illustrer le fonctionnement des équipements afin d'en donner une meilleure compréhension, ainsi qu'à établir des parallèles avec des équipements déjà présents ou disponibles au Québec pouvant être modifiés afin de répondre aux fonctions désirées.

Il est à noter que ni la mention ni l'omission de certaines marques de commerce ne constituent des recommandations. Le présent document tente d'illustrer le plus d'exemples de mécanisations possibles et a été rédigé à partir de l'information issue de mes recherches.

## 2-Semis et plantation

Les opérations de préparation de sol, de semis et de plantation sont, en règle générale, réalisables en utilisant des équipements d'usage commun dans plusieurs productions, notamment les productions maraîchères et les productions céréalières. Il est donc assez facile de trouver les équipements que l'on recherche au Québec par l'intermédiaire de différents distributeurs d'équipements agricoles, et ce, même dans le cas des équipements de fabrication européenne et américaine.

Dans la recherche d'une production de plante médicinale, il est toujours recommandé de passer par des étapes de tests permettant de se familiariser avec la plante, de vérifier l'adaptabilité de celle-ci aux conditions présentes sur notre ferme et, parfois même, d'analyser si les composantes actives recherchées correspondent à celles retrouvées dans notre produit. Souvent, ces tests sont effectués sur de petites parcelles ne nécessitant pas de mécanisation. Une fois toutes les informations sur la plante réunies, le producteur peut passer à l'étape de production proprement dite qui nécessite une bonne planification de façon à ce que toutes les étapes s'harmonisent. Il est, en effet, primordial de songer à ce que les équipements retenus pour la mise en terre, l'entretien et la récolte fonctionnent tous avec les espacements des rangées et interlignes de manière à endommager le moins possible les cultures lors des multiples passages nécessaires dans les pratiques biologiques.

En ce qui concerne les semis et les transplants, nombre d'équipements sont disponibles au Québec. Ces appareils peuvent se classer selon trois types, soit :

- semis direct;
- repiqueuses à racines nues ou à pinces;
- repiqueuses de plants en multicellules (ou plants enracinés).

Il est à noter que, selon les sources d'informations consultées, les termes « transplantoir », « transplanteur(euse) », « plantoir », « planteur(euse) » et « repiqueuse » désignent les mêmes équipements. Normalement, le plantoir est l'outil et le planteur est la personne effectuant l'action. Il en va de même pour le transplantoir. De plus, l'outil transplantoir est un outil manuel, c'est pourquoi le terme approprié serait « transplantoir mécanique » ou encore « repiqueuse ».

## 2.1 Semis direct

Les appareils de semis direct permettent de planter les semences directement dans le sol. Bien que cette technique se prête à l'ensemencement de certaines plantes, il est important d'évaluer convenablement les risques, car elle présente une période de vulnérabilité pour l'envahissement des adventices.

Les cultures plein champs utilisent bon nombre de ces équipements qui déposent dans un sillon les semences à des intervalles variant généralement de 10 à 25 cm (4 à 10 po). Ces semoirs sont utilisés pour les céréales et les plantes fourragères. Dans les cultures de plantes médicinales, il est plus fréquent de cultiver en rangs, ce qui facilite la circulation pour l'entretien de la culture et la récolte. Les semoirs directs en rangs sont alors généralement composés de plusieurs unités pouvant s'ajuster selon les besoins de la culture. Les semoirs utilisent soit le principe des cuillères, des disques perforés, des courroies perforées ou un système pneumatique.

Le semoir à céréale plein champs comme celui de *Massey-Ferguson* ci-contre. Assez répandu et prix peu élevé si acheté usagé. L'obstruction d'une partie des descentes permet de modifier le lit de semence si l'on veut garder les allées libres.



[www.utiliterre.ca](http://www.utiliterre.ca)

Le semoir *Brillon*, qui sème entre deux petits rouleaux de fonte « cultipacker », est un outil très efficace sur des lits de semence bien travaillés, mais il est coûteux, lourd et difficile à transporter.



[www.utiliterre.ca](http://www.utiliterre.ca)

Les semoirs de précision à disques, comme celui de *Schmotzer*, permettent de semer de 2 à 24 rangs, la distance entre les plants et entre les rangs pouvant être ajustée. L'utilisation de disques de perforations différentes assure la distribution des graines. Les unités semeuses sont montées sur des parallélogrammes, ce qui assure un suivi optimal du terrain. Une roue de pression (plombeuse) sert à stabiliser la graine dans son sillon.



[www.schmotzer-agrartechnik.com](http://www.schmotzer-agrartechnik.com)

Les semoirs de précision à courroies, comme les *Stanhay*, fonctionnent à une hauteur très près du sol et peuvent semer plusieurs types de graines : des fleurs à la betterave en passant par la carotte et les haricots. La hauteur de ses roues au sol est généralement réglable, ce qui assure un ensemencement efficace pour tous les types de surfaces. Les unités sont également montées sur des parallélogrammes.



[www.duboisag.com](http://www.duboisag.com)

Les semoirs *Planet Jr* sont des appareils robustes ayant fait depuis longtemps leurs preuves dans les fermes maraîchères. Ils sont cependant moins précis, surtout avec les petites graines. Trois disques avec 39 tailles d'ouverture permettent l'ajustement en fonction des semences. Ce sont les moins coûteux des semoirs de précision.



[www.marketfarm.com](http://www.marketfarm.com)

Les semoirs pneumatiques sont reconnus pour être les plus précis des semoirs de précision. Un système de vacuum permet de saisir les graines à travers des orifices variant selon la grosseur des graines. Ci-contre, deux marques européennes, soit *Agricola Italiana* et *Zchmotzer*, sont illustrées. Ci-dessous, le semoir de précision de *MatterMacc* reconnu pour sa polyvalence.



[www.marketfarm.com](http://www.marketfarm.com)



[www.schmotzer.com](http://www.schmotzer.com)



[www.equipementsrr.com](http://www.equipementsrr.com)

## **2.2 Repiqueuses à racines nues**

Les repiqueuses à racines nues permettent, comme leur nom l'indique, de planter de façon semi-mécanique des plants à racines nues. Les plants sont généralement produits en plateaux ou en pépinière, ce qui permet une grande densité de plants par surface. Il faut cependant prévoir une étape de préparation des plants pour l'arrachage, la division et la sélection des plants afin d'alimenter la machine de façon efficace. Une repiqueuse à rang simple plante environ 2000 plants/heure et convient assez bien à des surfaces de moins de 2 hectares. Cependant, elle ne permet pas de faire des rangs parfaitement parallèles aussi facilement qu'un système muni de plusieurs unités. Le coût d'achat d'un équipement neuf est évalué à environ 1 500\$/unité, mais il peut varier sensiblement d'un manufacturier à l'autre. Parmi les marques disponibles, nous pouvons citer *Mechanical Transplanter*, *Holland* et *Checchi & Magli*.

Un système de pince souple permet de saisir les plants et les achemine vers le bas dans un sillon creusé par un socle. Deux roues plombeuses viennent par la suite refermer le sillon sur le plant. Une roue d'entraînement permet de faire fonctionner le mécanisme et des engrenages interchangeables permettent de faire varier l'espacement sur le rang. La plupart des repiqueuses sont munies d'un système d'irrigation qui dispense une dose d'eau à chaque plant. Le type de repiqueuse est généralement porté sur le support trois points du tracteur et plusieurs unités peuvent être juxtaposées.



[www.marketfarm.com](http://www.marketfarm.com)



[www.marketfarm.com](http://www.marketfarm.com)

Lorsque l'on veut utiliser plusieurs unités en parallèle, il est important de vérifier la possibilité de planter des rangs rapprochés, puisque certains modèles ne disposent pas de cette caractéristique. Certains modèles permettent de faire des rangs de 20 cm (8 po) d'espacement. Il est également possible de disposer les unités sur une barre porte-outils de type tandem au lieu d'une seule barre pour réduire l'espace entre les rangs.



[www.marketfarm.com](http://www.marketfarm.com)

D'autres modèles, comme ce *Mini-Fox de Checchi & Magli*, peuvent manipuler des plants à racines nues et des plants enracinés.



[www.bargainshopper.ca/zir/](http://www.bargainshopper.ca/zir/)

## 2.3 Repiqueuses de plants enracinés

Les termes « repiqueuse de plants enracinés », « repiqueuse à godets » ou « de plants en multicellules » sont tous synonymes. Il s'agit d'un équipement permettant la mise en terre de plants enracinés dans des cellules de dimensions variables coniques ou cubiques. Cette méthode facilite la reprise rapide aux champs en ne causant qu'un minimum de stress pour le plant. Il faut cependant une bonne maîtrise de la production de plants en multicellules, car le niveau d'enracinement et le développement du feuillage sont des facteurs déterminant pour que le repiquage se fasse de manière efficace. Tout comme les repiqueuses à racines nues, une roue d'entraînement permet de faire fonctionner le mécanisme et des engrenages interchangeables permettent de faire varier l'espacement entre les rangs. La plupart des repiqueuses sont munies d'un système d'irrigation qui dispense une dose d'eau à chaque plant. Ce type de repiqueuse est généralement porté sur le support trois points du tracteur et plusieurs unités peuvent être juxtaposées.

Ces équipements utilisent un plateau horizontal rotatif muni de cavités dans lesquelles sont déposés manuellement les plants. Un système d'ouverture au fond de la cavité permet de libérer le plant lorsque celle-ci passe au-dessus de la chute guidant le plant vers le sillon.



[www.marketfarm.com](http://www.marketfarm.com)

*Mechanical Transplanter* offre un système de ski comme alternative aux roues plombeuses, afin d'éliminer les problèmes d'adhérence de la terre sur les roues et de réduire l'espacement minimal entre les rangs. Tout comme les repiqueuses à racines nues, ces appareils peuvent être à rang unique ou montés en parallèle. Le prix d'achat varie entre 2 500 \$ et 3 000 \$ par rang.



[www.mechanicaltransplanter.com](http://www.mechanicaltransplanter.com)

Sur les deux photos suivantes, nous pouvons voir les carrousels servant à disposer les multi cellules de plants à porté de l'opérateur. Ils sont soutenus par des axes verticaux permettant de les faire pivoter afin de changer de multi cellules une fois celle-ci vidée de son contenu. Règle générale, il est possible de disposer 4 à 6 multi cellules par carrousel.



[www.mechanicaltransplanter.com](http://www.mechanicaltransplanter.com)



[www.mechanicaltransplanter.com](http://www.mechanicaltransplanter.com)

Un autre type de repiqueuse peu coûteuse en raison de son mécanisme de fonctionnement simple. Utilisé pour le plantage sur paillis de plastique, les pointes perforent le sol et un jet d'eau érode le trou de façon à laisser une cavité boueuse pour recevoir le plant déposé manuellement.



[www.duboisag.com](http://www.duboisag.com)

## **2.4 Plantoirs à bulbes**

Les plantoirs à bulbes sont des équipements servant à la mise en place de cultures comme l'ail, l'oignon et la pomme de terre. Ils peuvent être semi-automatiques ou automatiques.

Modèle semi-automatique de *Checchi & Magli* actionné par une roue d'entraînement. Il permet une bonne précision d'ajustement de profondeur et d'espacement.



[www.bargainshopper.ca/zir/](http://www.bargainshopper.ca/zir/)

Le modèle 22C de *Mechanical Transplanter* offre une attache pour le plantage de la pomme de terre qui peut également servir pour l'ail et l'oignon.



[www.marketfarm.com](http://www.marketfarm.com)



[www.transplanter.com](http://www.transplanter.com)

Modèle automatique à vacuum spécialement conçu pour l'ail. Cependant, il n'est pas précisé si le positionnement du bulbe est assuré à la verticale.



[www.marketfarm.com](http://www.marketfarm.com)

Ci-contre, le *Speedo potato Planter* pour les cultures de la pomme de terre. Il plante des bulbes coupés ou classés par grosseur et est disponible en un ou deux rangs. Il ne fait pas de distinction relativement à l'orientation du bulbe dans le sol.



[www.marketfarm.com](http://www.marketfarm.com)

### 3-Entretien des cultures

Avec l'arrivée des herbicides, les outils de désherbage mécanique ont été délaissés. Pourtant, pour un nombre croissant de producteurs biologiques, le désherbage mécanique demeure la clé du programme de lutte contre les mauvaises herbes. Cette méthode peut également être utile aux agriculteurs qui, pour diverses raisons, souhaitent réduire leur dépendance aux herbicides (en raison de la résistance des mauvaises herbes, des zones tampons, des mauvaises herbes rebelles, des cultures de spécialité, du coût des herbicides, etc.).

Les producteurs biologiques utilisent trois types d'instruments aratoires pour le désherbage mécanique, soit la herse à étrille, la houe rotative et la bineuse interligne qui complètent d'autres stratégies de désherbage, comme :

- l'utilisation de semence nettoyée;
- le travail du sol;
- la technique du faux semis;
- le choix des dates de semis ainsi que des densités de plantation et de la largeur des rangs;
- les rotations;
- les cultures de couverture;
- le désherbage des zones voisines du champ en culture;
- le désherbage manuel, au besoin, pour les sections problématiques et les mauvaises herbes rebelles;
- la surveillance des mauvaises herbes et l'identification des nouvelles espèces.

Le désherbage mécanique détruit les mauvaises herbes soit par le déracinement, l'enterrement ou la mutilation de celles-ci. Cependant, pour que le désherbage mécanique soit efficace, il faut qu'il soit bien maîtrisé et, pour cela, il est important de connaître les paramètres qui déterminent son efficacité, comme le choix de l'équipement et son mode d'action, les conditions d'humidité et de texture de notre sol, ainsi que les dates d'intervention par rapport au stade des adventices et de la culture. Il est donc recommandé de prendre connaissance d'un guide comme *Appareils de désherbage mécanique en grandes cultures* réalisé par Anne-Marie Coulombe et Yvon Douville, qui explique bien le mode de fonctionnement des différents appareils ainsi que leur efficacité relativement aux stades des adventices et de la culture.

Dans cette section, différents types d'appareils de contrôle des adventices sont présentés. Ils sont classés selon leur mode d'action et leur utilisation de la manière suivante :

- appareils de sarclage plein champs;
- sarclage entre les rangs;
- sarclage entre les plants;
- désherbage thermique;
- tondeuses et autres désherbeurs rotatifs.

### 3.1 Sarclage plein champs

À l'époque de nos grands-pères, il était fréquent de passer légèrement la herse dans les champs entre les semis et la levée à l'aide d'une herse à dents droites ou à étoiles. Cette intervention permettait de ralentir la pousse de mauvaises herbes, souvent avant qu'elles ne lèvent, pour donner un peu d'avance à la culture principale. Des modèles plus récents, issus de la technologie européenne, utilisent des dents flexibles d'environ 6 mm (¼ po) de diamètre et de 40 à 50 cm (16 à 20 po) de longueur, peu espacées moins de 2,5 cm (1po). Ces accessoires demandent relativement peu d'entretien et sont peu coûteux.

Les **herSES à étrille** ou peignes sont utilisés avant la levée et parfois lorsque la culture est établie, afin de détruire les jeunes pousses de mauvaises herbes qui ne sont pas encore levées ou qui sont inférieures à 2,5cm (1 po). Des recherches ont démontré que chaque passage de la herse pouvait réduire jusqu'à la moitié des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes de plus grandes tailles et les semis plantés plus profondément que 2,5cm (1 po) (y compris la culture principale) sont capables de résister à ce genre de désherbage. La destruction des mauvaises herbes est plus efficace lorsqu'il fait beau et chaud. La herse pénètre moins bien dans les sols argileux que dans les sols sablonneux. Cet instrument est utilisé dans les cultures en rangées ainsi que dans les champs. Si plusieurs passages sont prévus, il est recommandé de majorer le taux de semis de 10 %.



[www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca)

Les **houes rotatives** ou « picoteuses » sont surtout employées dans les cultures de céréales ou en rangées. Elles travaillent à pleine largeur mais peuvent également être utilisées comme outils de finition près des rangs. On les emploie pour décroûter la surface du sol et faciliter la levée. Elles détruisent efficacement les jeunes pousses de mauvaises herbes si elles sont utilisées soit avant ou après la levée. Il arrive qu'on soude une sorte de « cuillère » sur les houes afin d'augmenter leur efficacité. Les cuillères étroites ou usées (> 11 mm) sont assez peu efficaces pour lutter contre les mauvaises herbes. La houe rotative a l'avantage de parcourir assez rapidement de grandes surfaces (10 à 20 km/h). Par contre, elle se révèle peu efficace dans les sols qui ne forment pas une légère couche en surface et les sols caillouteux. De plus, la fenêtre d'intervention est généralement très courte, soit 1 jour ou 2, et la houe s'use plus rapidement que le peigne.



[www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca)

### 3.2 Sarclage entre les rangs

Les appareils de sarclage entre les rangs ont pour but de contrôler les adventices et de le faire le plus près possible des plants de manière à réduire au minimum les interventions manuelles. La différence avec les appareils plein champs est que ceux-ci sont montés en section la plupart du temps ajustable afin de s'adapter aux différentes cultures. Plusieurs mécanismes d'action travaillent la terre de façon plus ou moins agressive selon les résultats attendus.

Les **sarclours légers** à dents vibrantes comportent généralement de 3 à 7 dents en S par section. Les dents émiettent et aèrent le sol en surface, en arrachant ou en enterrant les mauvaises herbes. Ce type de sarclour projette un peu de sol sur le rang de la culture, mais beaucoup moins que les sarclours mi-lourds et lourds. Les dents travaillent le sol sur une épaisseur de 2,5 à 5 cm (1 à 2 po) et permettent une vitesse d'avancement de 6 à 10 km/h.



Sarclour léger avec dents en S

Selon les compagnies, ils sont disponibles en largeur de 2 à 18 rangs avec un cadre repliable à partir de 8 rangs. Un sarclour de 6 rangs pèse environ 590 kg (1300 lb) et requiert un tracteur d'une puissance de 50 à 90 HP. Une roue de profondeur permet de contrôler l'enfoncement des dents dans le sol. L'utilisation d'un parallélogramme permet de suivre le relief du terrain. Il est possible d'installer un système de protection pour empêcher la projection de sol sur les plants lorsque la culture est vulnérable. Ce type de sarclour a tendance à bourrer dans les sols présentant beaucoup de résidus de végétaux.



Disques de protection pour la culture

Les **sarclours mi-lourds** comportent 3 dents robustes en C ou en S par unité de travail. Ils sont utilisés en remplacement du sarclour léger pour les personnes désirant réduire le nombre de passages ou obtenir une meilleure destruction des mauvaises herbes. L'utilisation de 3 dents favorise la circulation des résidus et diminue le bourrage. La profondeur de travail est de 2,5 à 5 cm (1 à 2 po) et la vitesse de 6 à 10 km/h. En comparaison avec le sarclour léger, le sarclour mi-lourd est plus efficace pour détruire les mauvaises herbes et est plus performant dans les sols lourds. Ce type de sarclour est disponible en largeur de 4 à 16 rangs. Un sarclour de 8 rangs pèse environ 1135 kg (2500 lb) et requiert un tracteur d'une puissance de 100 à 120 HP.



**Sarclour mi-lourd avec dents en C**

Les sarclours mi-lourds se retrouvent généralement avec des dents en C, mais des dents en S plus robustes que celles des sarclours légers s'utilisent avec de bons résultats. Les dents en S ont tendance à mieux remuer le sol et favorisent l'incorporation de fumier ou de compost.



**Sarclour mi-lourd avec dents en S  
et protecteur de culture**

Les **sarcleurs lourds** ne comportent qu'une dent rigide par unité de travail. Leur poids facilite la pénétration des dents dans le sol et le découpage des résidus. Ce type de sarcleur est disponible en largeur de 4 à 24 rangs et requiert environ 12 HP par unité de travail. La vitesse de passage est d'environ 6 à 10 km/h. La profondeur de travail est de 5 à 10 cm (2 à 4 po), car on vise à obtenir une couche de sol meuble profonde qui facilitera le billonnage subséquent des cultures utilisant ce type de sarcleur.



**Sarcleur lourd avec dents en C**

Pour plus de précision, certains modèles, comme le *Zchmotzer*, sont construits avec un système de guidage assisté par un deuxième opérateur à l'arrière.



**Sarcleur assisté *Schmotzer***

Une version améliorée de ce type de sarcleur a été construite à la ferme des Vallons Maraîchers. Un applicateur d'engrais a également été intégré. Cet équipement comprend les éléments de support sur parallélogramme, de roue de profondeur et les protecteurs de cultures (non installés sur les photos). L'utilisation d'une barre porte-outils *Schmotzer* permet un ajustement simple et rapide de l'espacement entre les unités. Le coût de fabrication d'un tel équipement se chiffre entre 12 000 \$ et 15 000 \$.



**Sarcleur assisté à la ferme  
Vallons maraîchers**

Il est possible d'avoir un système de guidage automatique qui ajuste latéralement la position du sarcleur. Ce système demeure par contre assez coûteux.



Système de guidage électronique et hydraulique de *Sukup*

Les **sarcleurs rotatifs** sont des appareils particulièrement efficaces pour renchausser les cultures sans endommager leur système racinaire. La vitesse de passage est de 10 à 20 km/h selon le développement de la culture. La pénétration dans le sol est réglable à l'aide des roues de profondeurs et, selon l'effet recherché, ce type de sarcleur travaille le sol sur 2,5 à 8 cm (1 à 3 po). Les roues araignées sont mieux adaptées aux sols légers et les disques dentés conviennent mieux aux sols plus lourds. Plusieurs accessoires peuvent être ajoutés au sarcleur : tôle de protection, contre guide à ressort, système de guidage mécanique, dents décompacteuses de sol vis-à-vis les roues du tracteur.



Sarcleur rotatif *Bush Hog* avec roues araignées et dents de finition



Sarcleur rotatif *Hatzebichler*

Le **Multivator** est un appareil de désherbage qui est très efficace même avec les mauvaises herbes de plus grandes tailles. Les têtes du *Multivator* sont disponibles en différentes largeurs, de 18 à 80 cm (7 à 32 po). Plusieurs options sont disponibles, comme le réservoir pour l'application de fertilisant, des dents de renchaussage et un système de guidage assisté par un opérateur à l'arrière.



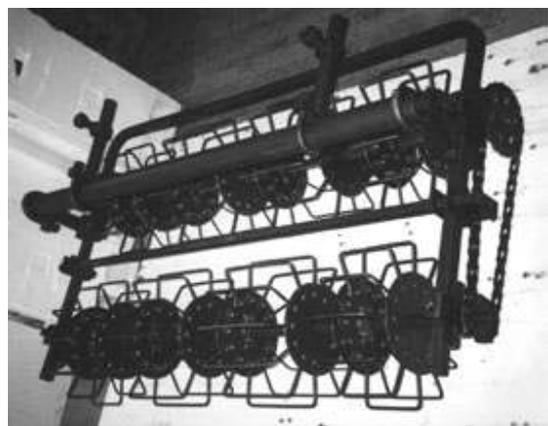
[www.equipementsrr.com](http://www.equipementsrr.com)

Les **sarclours à cages roulantes**, ou *Buddingh In Row Weeder*, sont des appareils servant à l'entretien entre les rangs d'une culture et qui ont fait leur apparition dans les années 1950. On trouve deux types de sarclours avec l'appellation « Buddingh », ceux à cages roulantes et ceux à doigts souples comme expliqué ci-après.

Dans un premier temps, pour les cages roulantes, l'entraînement de celles-ci est transmis par l'avancement au sol. Le premier tambour transmet l'action au deuxième par un système d'engrenage qui augmente la vitesse de rotation par une différence de diamètre des engrenages. La première série de rouleaux brise la croûte et la deuxième arrache les mauvaises herbes en retournant légèrement le sol. Le sol est travaillé sur une profondeur de 1 à 2 cm ( $\frac{1}{2}$  à  $\frac{3}{4}$  po). Ce type de sarclour donne de meilleurs résultats en sol léger qu'en sol lourd. Le passage doit se faire tôt, avant l'établissement des mauvaises herbes. Les unités viennent en différentes largeurs, de 15 à 60 cm (6 à 24 po). Ces équipements sont fabriqués aux États-Unis par *Buddingh Weeder Co.*



Sarclour à cages roulantes



[www.buddinghweeder.com](http://www.buddinghweeder.com)

La **bineuse à doigts**, ou le sarclour « Buddingh », est un équipement offrant comme principal avantage un sarclage des mauvaises herbes entre les plants. Le mouvement des doigts est transmis par l'avancement au sol. Des doigts rigides s'enfoncent dans le sol et font tourner le disque qui les porte. Le rapprochement des deux bineuses permet de chevaucher légèrement les doigts ce qui permet une action entre les plants. Différentes rigidités de doigts sont disponibles selon les types de plantes en culture.



[www.hatzenbichler.com](http://www.hatzenbichler.com)

L'utilisation de ces bineuses est souvent en complément d'un passage entre les rangs. La vitesse d'utilisation est de 4 à 15 km/h, donc compatible avec la plupart des appareils de sarclage. La profondeur de travail est de 5 cm (2 po). Le poids de l'appareil est d'environ 22,7kg (50 lb)/rang. Deux fabricants offrent des bineuses à doigts, soit *Budding Weeder Co* et *Hatzenbichler*.



[www.hatzenbichler.com](http://www.hatzenbichler.com)



[www.buddingweeder.com](http://www.buddingweeder.com)

En 1995, dans le cadre du programme d'aide à l'innovation technologique, des essais de sarcleuses ont été réalisés dans un environnement de culture biologique de plantes médicinales. Ces essais portaient sur le thym et le marrube. Les deux types de sarcleurs utilisés étaient le sarcleur *Schmotzer* et la bineuse à doigts « Budding » fabriquée par *Budding Weeder Co*. Les résultats ont permis de constater, entre autres, l'efficacité du *Budding* pour le thym et pour le marrube en début d'implantation. Par la suite, lorsque le marrube se développe, le *Schmotzer* est le plus approprié des deux. Si le *Budding* nécessite plus de temps d'ajustement, la qualité du travail effectué vient compenser cet inconvénient. L'ajout de pattes d'oie sur le *Budding* permet de sarcler les allées et entre les plants lors du même passage.

*Univerco* est un fabricant québécois spécialisé dans les équipements de récolte de carottes et d'oignons; il est également le fabricant du sarcloir rotatif *REIGI* utilisé dans les productions maraîchères. Ce sarcleur permet un passage entre les plants de façon précise et peut être combiné avec une tête fixe pour un passage dans les allées pour le sarcler à un rang. Les toupies travaillant sur le rang sont guidées manuellement par un opérateur et sont actionnées par la prise de force en passant par un système de poulies. Les toupies en option travaillant les allées sont actionnées par des moteurs hydrauliques. Ces équipements sont fabriqués à Napierville, au Québec.



En Europe, beaucoup de tracteurs permettent l'utilisation d'outils de désherbage en différents points d'attelage. Un attelage avant améliore la visibilité mais accentue les écarts de direction, l'attelage central sur un porte-outils permet une bonne visibilité et un bon contrôle et, finalement, l'attelage arrière utilisé avec un système de guidage comme une trace laissée par un disque ou une dent permet des performances élevées. Certains producteurs utilisent une combinaison d'outils sur deux attelages. Ici, il est moins fréquent de rencontrer ce type d'équipement.



Tracteur porte-outils, Promoplante,

Cependant, l'utilisation de vieux tracteurs comme les *Farmall* permet de servir de porte-outils centraux pour un travail sous le tracteur.



Porte-outils central,  
[www.buddinghweeder.com](http://www.buddinghweeder.com)

### 3.3 Désherbage thermique

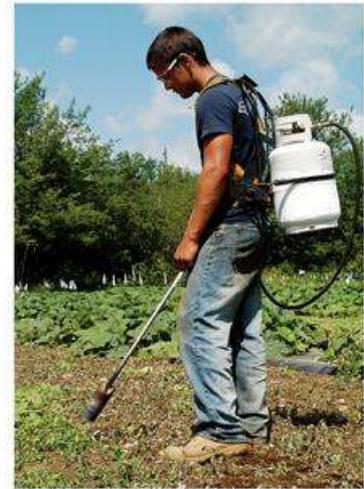
Le désherbage thermique consiste à utiliser la chaleur comme moyen de lutte contre les mauvaises herbes. La chaleur peut être produite par le soleil en recouvrant le sol d'une toile de plastique pour chauffer et augmenter la chaleur au sol, en utilisant la vapeur ou une flamme. Dans cette section, il sera question du désherbage



Désherbeur thermique,  
Ferme Vallons maraîchers

thermique par flamme. Le principe est que la flamme, par brûlage direct ou par échauffement de l'air (effet de four), vient chauffer la partie aérienne de la plante produisant un choc thermique suffisant pour la faire mourir (> 80 °C). De petits appareils manuels portés sont constitués d'une bouteille portée dans le dos et d'un brûleur avec un boyau flexible. La flamme est dirigée manuellement sur les mauvaises herbes alors que l'utilisateur marche d'un pas lent.

Ces équipements conviennent pour des petites et moyennes surfaces. Le coût d'achat est d'environ 250 \$ pour l'ensemble incluant la bouteille. L'ensemble illustré ci-contre est disponible chez **Johnny's Selected Seeds**. Pour les plus grandes surfaces, un ensemble de bouteilles et de brûleurs est monté sur un cadre rigide tiré par un tracteur. L'avantage du désherbage thermique est qu'il n'y a pas de retournement de sol. Cela ne provoque donc pas de nouvelles levées d'adventices. Il est surtout efficace sur les dicotylédones annuelles mais l'est beaucoup moins sur les graminées. Son coût d'utilisation plus élevé impose de le combiner avec d'autres techniques de désherbage mécanique. De plus, l'utilisation des carburants fossiles pour lutter contre les adventices dans un mode de pratique biologique pose un problème éthique.



### 3.4 Désherbeurs rotatifs

Les désherbeurs rotatifs permettent de contrôler les mauvaises herbes en effectuant un travail en surface, comme la tonte, ou à diverses profondeurs, selon le type d'accessoire utilisé. Ce type de désherbage est très efficace pour la destruction de grosses mauvaises herbes. Plusieurs types d'appareils permettent un passage entre les plants avec des systèmes munis de senseurs ou de commandes hydrauliques. En voici quelques exemples.

**Weedbadger** est un manufacturier américain spécialisé dans la fabrication d'équipements d'entretien et de désherbage de pépinières, vergers, vignobles, plantations d'arbres et de petits fruits. Ces équipements sont reconnus pour pouvoir supporter un usage intensif et sont disponibles en plusieurs modèles pouvant accueillir nombre d'options, selon les besoins des producteurs. Une foule d'informations est disponible sur le site Web de l'entreprise (les photos sont extraites du site Web du manufacturier).



Weedbadger

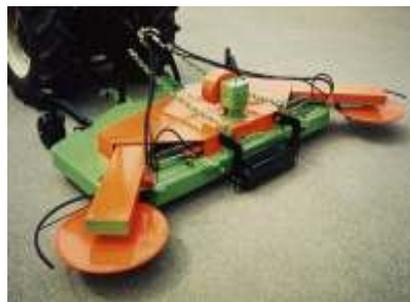


Weedbadger



Agri-Flex

**Ostraticky** est l'un des plus importants manufacturiers de machines spécialisées pour la production de vignobles, vergers et pépinières d'Europe de l'Est. Ces équipements de conception simple et robuste offrent un bon potentiel pour servir plusieurs applications. La tondeuse illustrée ici permet de tondre les allées et l'espace entre les arbres en un seul passage. Un dispositif rétractable assure la tonte autour de l'arbre. Ces équipements sont disponibles par l'intermédiaire d'Agri-Flex inc., à Henryville.



**Tondeuse Ostraticky**



**sarcler lateral Ostraticky**



**sarcler latéral**



**Encimeuse**

**FALC** est un fabricant italien spécialisé dans la fabrication de herse rotatives, de bêcheuses, de charrues rotatives, de broyeurs et de fraises rotatives. Les fraises et les broyeurs servent à l'entretien de plantations comme les vergers et les vignobles en effectuant la tonte des allées et dans les rangs. Un système de guidage hydraulique permet le déploiement latéral des appareils entre les arbres. Des modèles pouvant être utilisés sur des tracteurs d'une puissance de 20 à 40 HP sont disponibles pour les fermes de plus petites dimensions. *Univerco*, à Napierville, est un distributeur de ces machines.



**FALC**



**FALC**

Certains individus inventifs, comme M. Gérard Couture du Lac-Saint-Jean, sont en mesure d'adapter la machinerie pour répondre à leurs besoins. La scie mécanique montée sur un VTT illustrée à droite en est un exemple. Il s'avère parfois que les solutions sont plus simples que l'on ne l'imagine, et les coûts moins importants que prévus.



Scie mécanique montée sur VTT pour servir de débroussailleuse de côté

## 4-Récolte

La récolte est une étape cruciale du processus de production. Pour que la méthode de récolte soit efficace, elle doit répondre aux besoins de qualité en regard de la forme ou du traitement de la récolte et doit convenir aux superficies cultivées du point de vue de la rapidité. Le mode de récolte sera donc manuel, semi-mécanisé ou complètement mécanisé, selon les besoins de la récolte. Plusieurs types de récolteuses sont à envisager afin de répondre aux spécificités découlant de nos cultures. Une récolteuse se doit d'avoir une vitesse d'opération correspondant aux superficies cultivées afin d'être en mesure de les couvrir durant le stade de récolte de la culture. La récolteuse doit également respecter les critères de qualité recherchés. Une coupe des tiges trop longues ou une profondeur insuffisante de récolte de racines peuvent entraîner des problèmes comme un pourcentage trop élevé de tiges ou des racines mutilées. Beaucoup de travail manuel peut alors être nécessaire pour corriger les dégâts, augmentant ainsi les coûts de production. Il est donc important de prévoir les conditions du matériel exigées par les acheteurs, de même que les moyens à prendre pour y parvenir.

La récolte de plantes médicinales comporte une multitude de particularités. Qu'il s'agisse de sommités fleuries, de parties aériennes complètes, de plantes à port érigé ou retombant sur les côtés, avec beaucoup de tiges ou de feuillage, de racines de surface ou de profondeur, chaque récolte demande réflexion et exige des ajustements pour bien s'adapter à la plante récoltée. Il est souvent profitable de choisir des plantes présentant les mêmes exigences en termes de mécanisation afin de maximiser l'utilisation de nos équipements et de minimiser les ajustements d'une culture à une autre.

Au Québec comme dans le reste du Canada, il n'y a pas de fabricant offrant de la machinerie spécialement conçue pour la récolte de plantes médicinales. L'industrie des machineries agricoles s'oriente d'avantage vers les cultures largement répandues afin d'être en mesure d'atteindre un plus grand nombre de clients potentiels. C'est pourquoi, au Québec et à travers le Canada, l'industrie s'est développée autour des grandes cultures de céréales, de plantes fourragères et de la production maraîchère.

## **4.1 Parties aériennes**

Il existe plusieurs types de récoltes de parties aériennes. Les parties récoltées peuvent être les fleurs, les sommités fleuries ou en graines, les feuilles et la plante entière. La plus fréquente est la récolte de la plante entière, comme dans le cas de la mélisse et de la menthe. Pour que ce genre de récolte s'effectue de la meilleure façon possible, certains critères doivent être respectés :

- la coupe doit être nette, à la hauteur désirée, sans déchirement de la tige ni dommage à la partie récoltée;
- tout le matériel voulu doit être récupéré, incluant les tiges latérales retombantes vers les allées;
- la manutention vers une remorque ou un autre bac de réception doit se faire avec le moins de friction ou de pression possible pour ne pas endommager le matériel récolté;
- finalement, les roues de la machine ou du tracteur doivent apporter le moins de dommage possible à la culture qui est souvent vivace.

## **Récolteuses de grande surface**

Pour la récolte à grande échelle, des équipements spécialisés ont été développés ou adaptés afin de permettre l'opération sur de grandes surfaces. Il s'agit souvent d'équipements de récolte universels dont on a gardé certaines composantes de départ et adapté le reste en fonction des besoins. La clé d'un tel projet réside dans le choix de la machine de départ afin de minimiser les modifications nécessaires pour atteindre les performances voulues. La hauteur de coupe, la longueur de hachage, la récolte entière, la manutention du matériel récolté et le délai avant traitement sont des facteurs déterminants dans le choix d'une récolteuse.

Dans le cas de cultures largement répandues, comme la lavande et la mélisse, il est possible d'avoir des volumes pour justifier le développement de machines spécifiques à leurs exigences. Ces machines restent cependant très spécialisées, souvent difficiles à trouver et à des prix élevés en raison de leur volume de production bas en comparaison avec d'autres secteurs de l'agriculture.

Il faut également être conscient que la mécanisation des récoltes entraîne presque toujours une baisse de qualité par rapport à la récolte de petites parcelles souvent faite à l'aide de méthodes manuelle ou semi-mécanisée. Par contre, elle présente l'avantage d'être homogène et d'offrir aux clients des lots plus importants de même provenance et de qualité constante. Elle s'avère donc un incontournable pour le développement des cultures dans un contexte où la main-d'œuvre est difficile à trouver.

Exemple d'une machine adaptée pour la récolte de fleurs de calendula. Une moissonneuse batteuse modifiée permet l'ajustement de la hauteur de coupe et la récolte des sommités fleuries. Un système de convoyeur permet le remplissage d'un sac supporté à l'arrière de la machine. La récolte comporte plus de tiges et de feuillage que lors de la récolte manuelle, mais la fauche égalise la hauteur des fleurs sur le rang.



**Récolte de calendula, actes du 4<sup>e</sup> colloque Médiplant, 1999, Conthey**

Modification simple d'une faucheuse latérale rotative ou moulin rotatif afin de former un andain. Efficace et rapide, elle permet de faucher deux hectares à l'heure et n'endommage pas les plantes comme le ferait une faucheuse avec des rouleaux conditionneurs. La récolte est ensuite ramassée par une fourragère qui hache et souffle les plantes dans un caisson pour la distillation. La récolte en deux étapes est choisie lorsqu'un séchage au champ est requis.



**Ste-Madeleine (Québec), Lucien Thétraut**

Ci-contre, une fourragère automotrice de *John Deer* modifiée qui permet la coupe et le hachage lors d'un seul passage. Le retrait de plusieurs couteaux du tambour de hachage a permis de grossir la taille de la tige par rapport à la conception originale. Le matériel est soufflé dans une remorque tirée par la fourragère. Cette machine sert à la récolte des plantes destinées au séchage pour être ensuite transformées selon la coupe exigée par le client. Elle est surtout utilisée dans le cas de plantes séchées réduites en poudre, car le hachage lors de la récolte peut abîmer les feuilles et les tacher lors du séchage.



**Promoplante, France**

En Europe, il existe plusieurs fabricants de machines conçues pour la récolte de plantes à fourrage entières. Ces équipements permettent la récolte de luzerne, de choux, de colza, de maïs et de sorgho en laissant intactes les plantes. Ceux-ci sont largement réutilisés dans le cas des plantes médicinales et aromatiques car ils permettent la récolte d'une grande variété de plantes. L'utilisation de plantes entières permet de conserver une meilleure qualité des plantes, surtout si celles-ci ne sont pas distillées ou séchées très rapidement.



Faucheuse autochargeante **BONINO**

Deux tambours verticaux sont munis de couteaux à la base permettant la coupe sur la pleine largeur. Le matériel est propulsé par les couteaux vers l'arrière dans un élévateur qui pousse les végétaux vers la benne. Une porte arrière et un convoyeur à chaîne sur le plancher permettent le déchargement de la remorque. Un déchargement latéral est également possible en option. Différentes grandeurs de remorques sont disponibles. de 20 à 24 mètres cubes. La machine est de fabrication italienne par **BONINO**, mais la compagnie française **JEULIN** en fait également la vente.



Système de coupe rotatif

La faucheuse autochargeante mobile de **RIBERI** est le fruit de l'évolution de ce type d'équipement. *De Petri* est une autre entreprise italienne offrant un modèle de faucheuse autochargeante mobile. Cette dernière utilise une barre de coupe réciproque et un système de levage du matériel gardant les plantes intactes. Cette machine servait, entre autres, à la récolte de la mélisse. Une visite du site Web [Agriaaffaire.com](http://Agriaaffaire.com) permet de connaître le nom de bon nombre de fabricants et les gammes de prix pour les autochargeuses usagées.



Faucheuse autochargeante mobile de De Petri, COOP du Diois



Faucheuse autochargeante mobile de **RIBERI**

Clier est un fabricant français spécialisé dans la récolte de la lavande. Nous voyons ici une «récolteuse en vert haché» à un rang qui permet la récolte et le déchetage en vue de l'extraction d'huile essentielle. La matière est directement soufflée dans la cuve d'extraction qui est par la suite raccordée à la vapeur une fois à la distillerie. Le délai entre les deux doit être le plus court possible.



[www.clier.fr](http://www.clier.fr)

Cette autre récolteuse *Clier* permet la récolte en vrac des tiges non hachées. Une lieuse peut être utilisée pour attacher les tiges en paquets. Le matériel entier chauffe moins vite que celui haché et peut se traiter sur une plus grande période.



[www.clier.fr](http://www.clier.fr)

Récolteuse de fleurs de camomille polonaise qui permet la coupe des fleurs et convoie le matériel vers une remorque tirée à l'arrière de celle-ci. La récolte n'a pas besoin d'autre intervention, le matériel est acheminé vers la remorque sans être endommagé. Pour la camomille ainsi que pour la récolte de feuilles comme la mélisse ou la menthe, une récolteuse de haricots est parfois utilisée.



Récolteuse à camomille, *UlmusTrading*,  
[alibaba.com](http://alibaba.com)

## Petites récolteuses

Pour des productions à plus petite échelle ou demandant parfois une meilleure précision, il faut envisager l'utilisation de petites récolteuses. Dans le cas du géranium, de la bourrache ou des jeunes pousses comme la salade, la récolte manuelle de la partie aérienne demande beaucoup de temps et constitue souvent le facteur limitant de la production. Pour ce genre de récolte, le CIRAD-SAR (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agricole pour le Développement) s'est penché sur le problème dans les années 1980 en menant des recherches pour mécaniser la récolte du géranium à partir de récolteuses de thé portées et a finalement développé une petite récolteuse tractée. La description de l'appareil est disponible dans la documentation, mais il n'y a aucune indication sur sa commercialisation. Cependant, une recherche dans Internet a permis de constater que plusieurs équipements similaires sont maintenant disponibles sur le marché par l'intermédiaire de fournisseurs étrangers ou de leurs distributeurs. Il est intéressant de constater qu'une vaste gamme de petites machines servant à la récolte semi-manuelle ou mécanisée de petite échelle offrent des solutions à des récoltes manuelles. À l'aide d'un équipement de ce type, il est possible de faire une production importante tout en maintenant une bonne qualité sans toutefois investir des sommes trop importantes. Voici quelques exemples de récolteuses disponibles sur le marché.

La *V8S-1210* est une machine développée pour la récolte du thé (aussi appelé Tea Plucker). Elle peut également s'adapter à plusieurs autres cultures de petite et moyenne échelle, comme la lavande, la bourrache, le millepertuis, etc. Cet appareil utilise une barre de coupe en arche pour suivre la forme des buissons. Un système de soufflerie pousse les tiges coupées vers le fond du sac, ce qui permet de couper même à basse vitesse. Il est possible d'avoir une barre de 85 cm (33,5po) et une de 121 cm (47,5po). Le prix de ce modèle est d'environ 4 900 \$, incluant les frais de transport. Les récolteuses de *Jenquip* sont disponibles par l'intermédiaire d'un distributeur situé aux États-Unis.



[www.jenquip.co.nz](http://www.jenquip.co.nz)

La *V8new Z2HD - 1210* est une machine également conçue pour la récolte de feuilles de thé, excepté qu'elle a une barre de coupe droite. Ici, nous la voyons montée sur un cadre sur roues avec un convoyeur permettant de remplir des bacs de collection. Le prix d'achat incluant les frais de transport est d'environ 6 000 \$.



[www.jenquip.co.nz](http://www.jenquip.co.nz)

Les *HT-Kuma Harvester* et *HT-KumaP Harvester* sont des récolteuses permettant la taille selon des hauteurs variables. Un convoyeur achemine la récolte vers un sac de collection. Il est à noter qu'il n'y a pas de mécanisme de rabattage de la coupe vers le tapis convoyeur, ce qui mène à s'interroger sur son efficacité, surtout lorsque l'angle de celui-ci est prononcé. Le coût d'achat incluant les frais de transport est d'environ 3 500 \$ à 4 300 \$.



[www.jenquip.co.nz](http://www.jenquip.co.nz)

La *HarvestStar* est un autre modèle de récolteuse de précision. Celle-ci est fabriquée par *Sutton Ag*, en Californie. Elle est spécialement conçue pour la récolte de jeunes pousses, comme la salade, exigeant une hauteur et une efficacité de coupe d'une grande précision. Cette machine permet de faire une coupe très basse sur des plants à faible enracinement. La barre de coupe et le tapis de convoyeur sont alimentés par un moteur de 12 V, la largeur de coupe est de 71 cm (28 po). La tête de coupe est en acier inoxydable pour la durabilité et les normes alimentaires. Cet appareil fabriqué aux États-Unis coûte entre 8 000 \$ et 9 000 \$.



[www.suttonag.com](http://www.suttonag.com)

Les deux prochaines récolteuses ont été trouvées sur le site Web Alibaba.com. Ce site est un répertoire de manufacturiers en tous genres et est surtout destiné aux importateurs. Il est possible de faire des recherches par secteur d'activité, notamment l'agriculture, par pays et par mots clés. Les prix sont disponibles sur demande au fournisseur, par contre, il est fréquent d'avoir des commandes minimales de plusieurs items. Néanmoins, certains font la vente à la pièce (prix FOB du pays manufacturier).

Appareil de récolte servant à couper et à amasser en petits paquets les tiges récoltées. Plusieurs manufacturiers fabriquent des modèles similaires. Cet appareil est utilisé notamment pour couper le riz et le blé de petites productions en Chine.



[alibaba.com](http://alibaba.com)

Appareil de récolte servant dans la production de thé. Il permet la coupe et l'ensachage par un jet d'air poussant le feuillage dans le sac. Le moteur est porté sur le dos et certains modèles peuvent nécessiter deux personnes pour les manipuler. Le prix de ces appareils est de 220 \$.



alibaba.com

## Machineries adaptées pour le Québec

Parmi l'éventail de la machinerie disponible ici, quelques machines peuvent s'adapter à nos besoins de récolte selon les plantes cultivées. Des machines comme les moissonneuses-batteuses de petites tailles, des andaineuses, des faucheuses conditionneuses ou des fourragères automotrices, tractées ou portées sont largement répandues et certains modèles peuvent convenir pour la récolte de plantes médicinales. Il est cependant difficile, même pour une personne expérimentée, d'évaluer de façon précise les coûts de modification d'une machine existante. Des personnes-ressources comme M. Marc Duquette de Waterville peuvent aider à la réalisation de tels projets. M. Duquette a notamment travaillé avec plusieurs fermes dont Les Vallons Maraîchers et Bleu Lavande dans les Cantons de l'Est. À la fin du présent rapport, une liste contenant les coordonnées de plusieurs personnes-ressources susceptibles de collaborer à des projets de modification de machines agricoles est dressée.



Batteuse Gleaner modèle M2



Ensileuse New Holland modèle 709



Ensileuse New Holland modèle 717



Ensileuse New Holland modèle 707



Versatil modèle 4400

Voici deux cas d'adaptation de machinerie de récolte pouvant inspirer les producteurs bricoleurs à la recherche de solutions.

### CREDETAO

Le Centre de recherche et de développement technologique agricole de l'Outaouais (CREDETAO), anciennement le CRÉTÉTAP, a adapté une récolteuse de sommités fleuries dans le cadre d'un programme d'essais et d'expérimentation en agro-alimentaire. Un survol des équipements potentiellement adaptables a permis de choisir une faucheuse automotrice *Heston 310*, 1973 comme équipement de départ. Les modifications apportées permettent à la machine de récolter les sommités fleuries de différentes cultures, comme l'achillée, la bourrache, l'avoine fleurie, le millepertuis, le persil, etc., à l'aide d'une barre de coupe pouvant récolter jusqu'à une hauteur de 135 cm (4,5 pi). Les sommités sont coupées, amenées sur le côté droit du nez de coupe par une vis sans fin de 15 cm (6 po) servant à alimenter le convoyeur qui lui achemine le matériel vers l'arrière de la faucheuse, dans une benne portée. La machine peut être remorquée par un système d'attache.




---

#### Budget d'achat et de modification

---

Achat de la machine de base	1 500 \$
Modifications	15 000 \$
<b>Total</b>	<b>16 500 \$</b>

---

Tableau 1: Données fournies par le Centre de recherche et de développement technologique agricole de l'Outaouais (CREDETAO)

Cette machine est maintenant disponible si un producteur désire en faire l'achat à un prix avantageux.

### **Aliksir inc.**

Aliksir inc. est une entreprise produisant des huiles essentielles et ayant un volet de production à partir de plantes aromatiques cultivées en champs. Le projet de modification avait comme contraintes la coupe entière de la plante et le ramassage lors d'un même passage, devait pouvoir tolérer un certain froissement des plantes et son coût ne devait pas dépasser 2 500 \$. La machine de départ est la faucheuse conditionneuse New Holland et a subi les modifications suivantes :

- un prolongement des supports de roues afin de permettre la récolte des sommités et de donner de la hauteur pour manipuler la boîte de chargement;
- la modification du déflecteur andaineur et la pose de fourchons pour supporter la boîte de chargement;
- l'installation d'un cylindre hydraulique pour déployer la faucheuse latéralement.



---

### **Budget d'achat et de modification**

Achat de la machine de base	1 000 \$
Modification des supports de roues pour la hauteur de coupe	350 \$
Installation d'un support pour la boîte de récolte et installation d'un cylindre hydraulique	600 \$
Fabrication de la boîte de récolte et installation	300 \$
<b>Total</b>	<b>2 250 \$</b>

---

Tableau 2: Données et photos fournies par Aliksir inc.

Aleksir a également acheté un équipement permettant la récolte de plantes aromatiques directement dans un caisson de distillation. Le caisson est ensuite amené à la distillerie, près de la source de vapeur pour l'extraction et la récupération de l'huile essentielle. Cet équipement, qui permet la distillation de 1 ha de plantes par jour, est surtout destiné à la production de grande surface.



**Hachage et remplissage du caisson**



**Distillation avec unité de vapeur mobile**

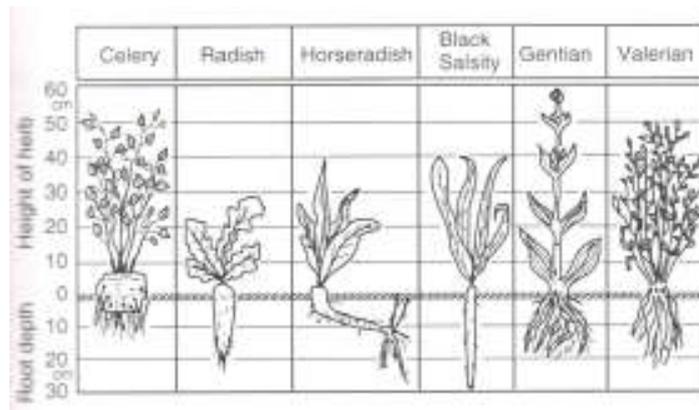
Il est possible pour des surfaces importantes de louer une chaudière à vapeur permettant la distillation directement à la ferme, réduisant considérablement les frais de transport. L'appareil doit être alimenté en eau et en électricité avec un courant 550 V triphasé.

## 4.2 Racines et bulbes

La récolte des racines consiste à creuser et à remonter à la surface les racines et les bulbes, à ne pas les abîmer et à les séparer de la terre et des impuretés. La récolte est souvent précédée d'un fauchage de la partie aérienne de la plante. Pour la plupart des récolteuses à racines, la procédure de récolte est la suivante :

- couper le sol de façon suffisamment creuse et sur une largeur permettant la récolte de toute la partie recherchée;
- remonter la tranche de sol de façon à ne pas abîmer la racine ou le bulbe de la plante;
- séparer le sol et les impuretés des racines à l'aide de différents mécanismes.

Cette opération n'est pas facile en soi. Il n'y a pas de récolteuse universelle permettant la récolte de racines en tout genre. Celle-ci doit tenir compte de la profondeur des racines et de leur forme. Il est également très important de choisir un mode de culture et des conditions de sol permettant une récolte efficace. Un sol léger, une culture sur billon et des conditions climatiques sèches lors de la récolte sont des conditions facilitant grandement la récolte.



Forme et profondeur de différentes racines, source : Oztekin et Martinov

Voici donc un éventail de récolteuses de racines à un rang susceptible d'être utilisées dans la production des plantes médicinales par des petites et moyennes productions.

Ici est illustrée une souleveuse. La lame est enfoncée sous le niveau inférieur des racines. Un mécanisme actionné par la prise de force du tracteur transmet une vibration à certaines parties de l'équipement et permet de réduire la force nécessaire à la traction. La profondeur d'enfoncement peut atteindre jusqu'à 50 cm (19,5 po). Une série de doigts poussent les racines vers la surface tamisant une partie de la terre. La vibration peut occasionner des vibrations négatives au niveau du tracteur selon les conditions climatiques, le sol et la grosseur du tracteur utilisé.



Souleveuse, ferme Promoplante, France

Les racines sont ensuite ramassées manuellement. Ce type d'appareil est utilisé pour l'angélique et la valériane. Les roues de profondeur permettent d'avoir un enfoncement constant dans le sol. Il existe d'autres modèles de souleveuses à doigts mobiles sur une ou deux rangées, réduisant la distance entre deux dents. Le modèle le plus simple n'est constitué que d'un socle sans système de vibration.

*Willsie* est une compagnie canadienne qui fabrique des équipements pour le plantage, la récolte, le lavage et le classage des légumes racines comme l'ail, les oignons et les pommes de terre. Elle agit également comme distributeur d'autres équipements reliés à la production de légumes racines, et à titre de manufacturier d'un modèle de récolteur à un rang. Les récolteurs à pommes de terre sont constitués d'un socle creusant le sol et d'un tablier soulevant la terre avec les racines en effectuant un tamisage. Ces appareils effectuent généralement un meilleur nettoyage des racines que les souleveuses. Certains modèles offrent un guide de profondeur qui aide à garder une épaisseur de sol uniforme. Certains modèles ne conviennent qu'à des cultures sur billons ou sur buttes. Les récolteurs conviennent aussi bien à des petites cultures qu'à des moyennes cultures et leur vitesse d'opération dépend grandement des conditions de récolte.



[www.willsie.com](http://www.willsie.com)

Plusieurs autres modèles de récolteuses à un rang se retrouvent dans Internet, notamment sur le site [www.Alibaba.com](http://www.Alibaba.com). Ici, le principe comprend une étape où des disques, ou des socles de chaque côté, coupent une bande de terre pour faciliter l'enfoncement du socle sous la racine.



[alibaba.com](http://alibaba.com)  
récolteuse turque, 1 500 \$



[alibaba.com](http://alibaba.com)  
récolteuse chinoise, 725 \$

Ensuite, la bande est acheminée vers un tablier ou un plancher ajouré qui sépare la terre des racines par vibration. Les fabricants sont principalement situés en Chine et l'un d'entre eux est situé en Turquie. Le prix d'un tel équipement se situe entre 400 \$ et 2 000 \$ pour les appareils les plus élaborés. Il est à noter que ce sont des prix FOB du fournisseur, il faut donc ajouter les frais de transport. Il est plus risqué d'acheter des équipements non éprouvés ici, la solidité de construction pouvant parfois laisser à désirer. Le prix, par contre, peut inciter certains à tenter l'expérience.



alibaba.com

Ceci est une récolteuse à arachide, mais malheureusement il n'y a pas de détail sur le mode de fonctionnement.



alibaba.com

*Univerco* est une entreprise spécialisée dans la fabrication d'équipements de récolte de légumes racines sur de grandes surfaces. Les appareils que l'entreprise fabrique conviennent généralement à des fermes de 50 acres et plus. Cet appareil sert à récolter les oignons. Les deux disques coupent et dirigent la terre vers un rouleau creuseur qui déterre les oignons. Ceux-ci sont par la suite nettoyés de la terre sur un tablier qui les achemine vers un entonnoir pour les placer en rang sur le sol où ils sèchent et sont ensuite ramassés par une machine. Le rouleau creuseur ne s'enfonce que de quelques pouces, juste assez pour passer sous les oignons. Il pourrait probablement convenir pour l'ail si les bulbes ne sont pas abîmés par le rouleau et la chaîne.



www.univerco.net

La machine de récolte pour les carottes est une machine beaucoup plus sophistiquée. Elle permet la récolte de plantes racines comme la carotte, les betteraves, les navets et les panais. Elle pourrait probablement servir aussi pour la bardane avec des modifications du socle. Un socle creuse le sol sous la plante en même temps que le feuillage est relevé et saisi par un système de courroies tirant le plant vers le haut. Les plants sont entraînés par les courroies vers l'arrière de l'appareil où la tige est coupée et les racines plus ou moins nettoyées selon les besoins de conservation de celles-ci. Un système de convoyeur permet le transfert des racines au fur et à mesure vers une remorque tirée par un autre véhicule.



Récolteuse à carottes

Le système peut-être automatisé à l'aide d'une roue guide qui ajuste la profondeur du socle en fonction des variations du terrain. Les deux pointes sont des tiges tournant sur leur axe afin de relever le feuillage et de le guider vers le système de courroie qui l'agrippe et achemine les carottes vers le haut. Un système de « side-shift » permet un ajustement automatique de l'alignement de la tête de la machine. Deux tiges placées de chaque côté du rang corrigent l'alignement lorsqu'elles touchent les tiges du rang.



roue guide

Le même principe de récolteuse est utilisé avec cette récolteuse à ail à un rang. Celle-ci, plus petite que la récolteuse à carotte, est portée sur l'attache 3 points du tracteur. Une pompe hydraulique alimentée par le tracteur actionne les mécanismes. La récolte est faite sur le côté du tracteur pour une bonne visibilité et une précision de récolte. Un socle soulève le plant alors que le feuillage est tenu par deux courroies montant l'ail vers l'arrière après avoir passé par un vibreur pour le nettoyer. Une deuxième paire de courroies poursuit l'ascension des bulbes et deux disques coupent le feuillage. Un convoyeur mène ensuite les bulbes vers des bacs de réception. Il est possible d'ajuster la récolteuse selon différents types de plantations, une à cinq rangées. Ces appareils offrent comme avantage une récolte qui n'abîme pas les bulbes en les secouant comme les récolteuses de pommes de terre ou à oignons. Ceci réduit donc les problèmes de pourrissement engendrés par les blessures faites lors de la récolte, surtout avec l'ail à tige dure. Ces machines sont construites par ERME en France, mais sont disponibles par l'intermédiaire de leur distributeur américain, *Dutch Valley Growers, Inc.* en Illinois.



[www.erne-france.com](http://www.erne-france.com)

### **4.3 Petits fruits**

La mécanisation d'une opération est généralement applicable à des tâches laborieuses ou répétitives présentant des paramètres assez uniformes. Or, la récolte de fruits et de petits fruits peut parfois ne pas répondre à ces conditions. Les opérations sont souvent variables et nécessitent la perception sensorielle, le jugement et la dextérité manuelle. Dans le cas des fraises, des olives, des framboises et du sureau, par exemple, une intervention humaine est requise. Par conséquent, la mécanisation de la récolte peut se diviser en deux catégories : (1) une aide mécanique qui améliore et facilite le travail des cueilleurs manuels et (2) des machines effectuant la récolte au lieu des cueilleurs.

#### **Aides mécaniques**

Les aides mécaniques visent à diminuer le travail n'offrant pas de valeur ajoutée à la récolte et à améliorer l'ergonomie au travail. Cela peut se traduire par une adaptation de la hauteur de travail (utilisation d'échafaud mobile dans la récolte de pommes ou chaise de récolte basse motorisée pour la récolte d'asperges) ou par une diminution des déplacements sans valeur ajoutée en utilisant un collecteur mobile (récolte de fraises en Californie). Les résultats obtenus sont parfois surprenants. Dans le cas des fraises californiennes, la méthode traditionnelle de récolte obligeait les cueilleurs à aller porter leur plateau plein à une station de collecte située généralement sur le chemin bordant le champ. La distance moyenne parcourue par un ramasseur pour aller porter son plateau était de 73 m (240 pi), ce qui occasionnait beaucoup de déplacements, de plateaux tombés et de blessures dues aux chutes en bout de rang. Le développement d'une station de collecte qui avance doucement dans les rangs permet aux cueilleurs de ne marcher qu'une courte distance pour aller déposer leur plateau identifié sur un convoyeur qui l'achemine vers la remorque. Sur une ferme ayant fait l'expérimentation de cette machine, 15 ouvriers ont enregistré des performances comparables à celles d'une équipe de 25 personnes. La diminution des coûts de main-d'œuvre est estimée à 5 000 \$/semaine.



Aide récolte fraises, *CHOICES*, 1st Quarter 2004



Aide récolte pour les pommes,  
*O'BRIEN, CARGIL, FRIDLEY*

## **Machines récolteuses**

En ce qui concerne les machines effectuant la récolte, les mécaniques de récolte et les ajustements de paramètres sont généralement propres à chaque production. Selon la morphologie et la taille des plants, de même que la forme des fruits et la force qui les retient au plant, différentes techniques sont utilisées. Parmi les plus répandues, nous retrouvons celles utilisant des peignes, des doigts vibrants et celles secouant le tronc et les branches principales. Les techniques de récolte doivent permettre de réduire la main-d'œuvre et de recueillir un maximum de fruits, sans endommager ces derniers ni les plants. De façon générale, étant donné qu'elle ne fait appel ni au jugement ni à la dextérité manuelle, la récolte doit souvent être triée et nettoyée. Cependant, la vitesse des récolteuses mécaniques bien ajustées surpasse de beaucoup celle de la récolte manuelle.

## **Argousier**

L'argousier est un arbuste décadu, rustique et dioïque qui appartient à la famille des Éléagnacées. Ses fruits, des baies orangées qui s'installent en masses compactes sur les branches de deuxième année, comptent parmi les plus nutritifs et vitaminés de tout le règne végétal. Ils sont consommés depuis des siècles en Europe et en Asie d'où l'arbuste provient. Les pays producteurs de ces fruits sont la Chine, la Russie, l'Allemagne et la Finlande. Au Canada, on retrouve des productions de fruits en Colombie-Britannique et en Saskatchewan.

Les principaux défis de mécanisation de cette production se situent lors de la récolte, puisque l'arbuste étant généralement assez épineux, selon les cultivars, la récolte manuelle s'avère difficile.

## **Méthode allemande**

La méthode allemande est la plus répandue. Cette méthode consiste en une taille des branches chargées de fruits et la congélation des fruits à même les branches à une température de -25 °C le plus rapidement possible pour une durée de 2 semaines. La température de congélation est ensuite maintenue à -20 °C. Le battage des branches congelées est ensuite fait au fur et à mesure des besoins. Pour battre les branches, on utilise généralement des batteuses fixes. Au Québec, la compagnie *Métal Plessis* fabrique une petite batteuse de ce genre destinée aux petites fermes, communautés agricoles et pays en voie de développement. La capacité de traiter des branches d'argousier serait cependant à vérifier avec le fabricant. Cette méthode procure comme avantage une meilleure conservation des propriétés des fruits. Cette méthode exige de bonnes connaissances en ce qui concerne la taille des arbres afin d'obtenir un maximum de fruits et à une hauteur accessible pour la récolte. Une variante de cette méthode existe aussi alors que la séparation des fruits est faite directement aux champs et ceux-ci congelés le plus rapidement possible. Cette méthode altérerait toutefois certaines propriétés des fruits et est donc peu utilisée.

Cette méthode présente quelques inconvénients, notamment parce que les fruits poussent sur le bois de deuxième année, ce qui entraîne une rotation au niveau de la récolte afin de pouvoir récolter tous les ans. Dans le cas de cultivars productifs, il est possible de récolter aux deux ans et, dans les autres cas, nous parlons de plus de trois ans. De plus, la période de récolte survient en août, ce qui n'est pas la meilleure saison pour la taille des arbres fruitiers. En effet, plusieurs maladies peuvent s'installer par le biais des blessures laissées par la taille.

Au Canada, les essais réalisés avec cette technique chiffrent les coûts de récolte autour de 10 \$ le kg.

### **Méthode par vibration des branches**

Une méthode par vibration des branches principales a été développée dans le cadre d'un projet d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Cette technique utilise le même principe que celle utilisée dans la récolte des pamplemousses, des prunes, des cerises et de bien d'autres fruits. Elle consiste à imposer à l'arbre ou à ses branches une vibration à l'aide d'un mécanisme. La vibration d'une durée et d'une fréquence variables sépare le fruit de l'arbre qui tombe au sol ou dans un « parapluie » collecteur déployé à la base de l'arbre. Il peut s'agir d'un équipement manipulé manuellement ou de plus gros appareils portés.

Dans le cas de l'argousier, un exemple de secoueuse simple et économique a été conçu à partir d'une scie va-et-vient. L'appareil travaille de façon rapide, mais aurait besoin d'optimisation des performances. En effet, l'opérateur subit pratiquement autant de vibrations que l'arbre, c'est pourquoi l'appareil doit être supporté afin de réduire les risques de blessures.



**Secoueuse à branche, photo Dr Thomas Li**



**Mécanisme de soutien, photo Dr Thomas Li**

Le projet d'Agriculture et Agroalimentaire Canada consistait à déterminer les paramètres d'une secoueuse à branche d'argousier et à construire un prototype. Après une série de tests et la réalisation de trois prototypes sur 3 ans, les résultats ont permis de déterminer les meilleurs paramètres de récolte comme suit :

Fréquence: 40 Hz  
Amplitude: 15 mm  
Temps de vibration: 10 secondes

Le dernier prototype, le plus près d'un appareil commercialisable, était porté à l'arrière d'un tracteur, et actionné par un moteur hydraulique. Il avait un poids total de 68 kg. La mâchoire était actionnée de façon pneumatique. Le dernier prototype testé a permis d'identifier certains points à améliorer, dont les suivants :

- il nécessite un espacement entre les rangées permettant le passage d'un tracteur;
- il est lent à se déplacer de branche en branche;
- il est difficile à bouger et à positionner;
- il nécessite souvent deux opérateurs;
- le système de récupération des fruits est problématique.

Afin d'améliorer le prototype, les solutions suivantes ont été proposées :

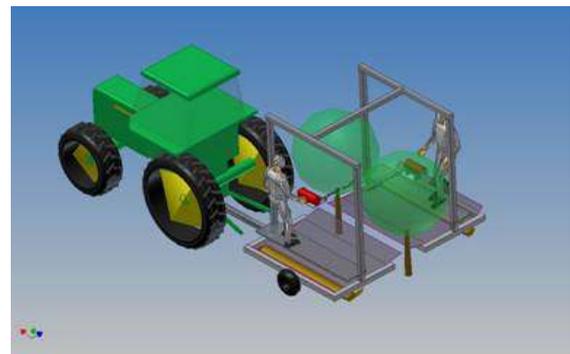
- ❖ développer un cadre pour soutenir une secoueuse à branche de chaque côté de la rangée d'arbres;
- ❖ utiliser un tracteur pour tirer et actionner les secoues;
- ❖ se servir de planchers en pente pour recueillir les fruits tombant de l'arbre;
- ❖ pour les gros vergers, possibilité d'utiliser plusieurs secoues.



**Agriculture et Agroalimentaire Canada,  
Chagnon, Boutin et Fortin**



**Agriculture et Agroalimentaire Canada,  
Chagnon, Boutin et Fortin**



**Agriculture et Agroalimentaire Canada,  
Chagnon, Boutin et Fortin**

## Cassis

Dans le cas du cassis, j'ai eu la chance de visiter la Ferme du Capitaine Noël sur l'île d'Orléans et de voir un appareil de récolte d'Europe de l'Est utilisant le principe des doigts vibrants. Ces machines sont également utilisées pour la récolte d'autres petits fruits comme les framboises, les groseilles et les gadelles. La machine fend le rang en deux et incline les branches au-dessus d'un tablier de récolte. Une série de vibrateurs munis de doigts rigides recouverts de caoutchouc vient secouer les tiges et faire tomber les fruits sur le tablier qui achemine la récolte vers un convoyeur. Celui-ci laisse ensuite tomber les fruits à travers une soufflerie pour les nettoyer du feuillage tombé et pour remplir des bacs qui sont empilés à l'arrière de la récolteuse. Pour obtenir les meilleurs résultats possibles, les tiges doivent être taillées afin de permettre un renouvellement des branches et les rangées taillées selon un angle de 45°. Cette machine convient à des cultures de bonne envergure. L'investissement nécessaire à l'achat d'un appareil de la sorte est d'environ 50 000 \$. En ce qui concerne l'entretien, il est parfois difficile de trouver des pièces de rechange et des modifications sont souvent nécessaires.



Récolteuse à cassis, Ferme du Capitaine Noël

Un autre producteur a testé des récolteuses à raisin, mais, selon les commentaires de M. Noël, les résultats sont peu concluants. Ces récolteuses, aussi appelées enjambeuses, chevauchent le rang et récoltent le raisin à l'aide de bras cueilleurs vibrants. Des machines tractées ou automotrices sont disponibles. Le *Groupe Pellenc* en France est l'un des fabricants de ces équipements.

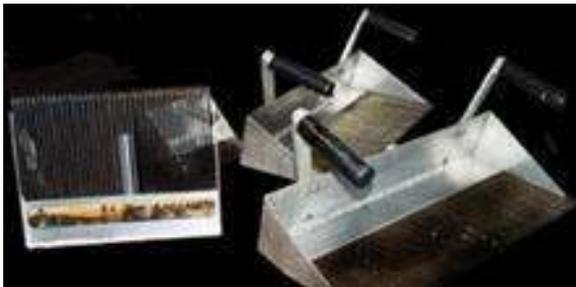


Récolteuse à raisin automotrice  
[www.pellenc.com](http://www.pellenc.com)

## Bleuets

On retrouve deux espèces de bleuets croissants dans nos régions, soit le bleuet nain (*Vaccinium angustifolium*) et le bleuet à corymbes (*Vaccinium corymbosum*). Le bleuet nain est indigène à la province et pousse en plein champ. Sa culture consiste en la gestion de populations établies naturellement. Le bleuet à corymbes se cultive habituellement en rangées. Il n'est implanté que dans le sud de la province. La mécanisation de la récolte diffère donc d'une culture à l'autre.

Pour le bleuet nain, les fruits sont portés par des plants d'une hauteur de 15 cm (6 po). La mécanisation de la récolte consiste en un tamisage des branches par des peignes retenant les fruits au passage. Les engins de récolte les plus simples sont les peignes manuels qui ressemblent à ceux utilisés pour la récolte de la camomille. Des équipements comme les récolteuses poussée et motorisée illustrées ci-dessous conviennent à des cultures de superficie moindre.



Peignes manuels



Récolteuse motorisée  
J.M. Bouchard et Fils inc.



Récolteuse poussée

Les grandes cultures utilisent des machines automotrices que l'on installe sur des tondeuses, des VTT ou des tracteurs de ferme. Il en existe pour tous les budgets. Une récolteuse comme celle de J.M. Bouchard et fils coûte 2 300 \$. Des machines plus performantes, comme celle du *Bobcat* de M. Couture, coûtent 30 000 \$. Ce prix inclut la tête de récolte et le système de convoyeur. Il est possible d'installer cet équipement sur plusieurs types de véhicules comme des *BobCat* ou des tracteurs de ferme avec une pelle hydraulique à l'avant. Des guides de hauteur assurent une correction de la hauteur de récolte en continu et un système de tête sur pivot assure une correction de l'inclinaison latérale par rapport au sol.



**Récolteuse à bleuets nains sur VTT, Gérard Couture**



**Récolteuse à bleuets nains sur BOBCAT, Gérard Couture**

En ce qui a trait au bleuets à corymbes, la culture en rangées facilite la récolte mécanique. Les fruits sont plus gros et les plants plus hauts que le bleuets sauvage. Des récolteuses vibrantes avec des systèmes de collecte des fruits tombant sont généralement utilisées. Par contre, tout comme pour le bleuets sauvage, la récolte mécanique n'est pas aussi douce et sélective que la cueillette manuelle, et les fruits sont généralement destinés à la congélation et à la transformation. Le marché du bleuets frais est principalement alimenté par la cueillette manuelle. Afin de réduire les dommages causés par la récolte mécanique, certaines précautions peuvent être prises, comme :

- récolter seulement les fruits lorsqu'ils sont secs et dans les périodes les plus fraîches de la journée (après la rosée);
- minimiser les hauteurs de chute et coussiner les surfaces d'impact;
- éliminer le plus de vibration possible;
- limiter la profondeur des bacs de récolte à 10 à 12,5cm (4 ou 5 po);
- manipuler et verser les bacs avec douceur;
- refroidir les fruits le plus rapidement possible après la récolte.

*Littau* est un fabricant de récolteuses de petits fruits parmi les chefs de file mondiaux. Ils fabriquent des machines très sophistiquées servant à la récolte d'une vaste gamme de petits fruits. On retrouve parmi ceux-ci les bleuets à corymbe, les framboises, les mûres, les baies de Marion, le cassis et les groseilles. L'entreprise a également développé des équipements uniques pour la récolte du café, des fèves de jojoba et des olives.



Récolteuse *Littau* pour bleuets  
[www.littauhvester.com](http://www.littauhvester.com)

## Actée à grappe noire

Pour l'actée à grappe noire, la partie médicinale utilisée est la racine. Présentement, les recherches sur cette plante sont principalement axées sur les principes actifs et la possibilité de la cultiver comme plante en agroforesterie. Comme c'est souvent le cas, aucune recherche n'a permis de définir les besoins en termes de mécanisation de la récolte. Pour l'instant, la récolte s'effectue de façon manuelle à l'aide d'une pelle. Cependant, tout porte à croire qu'il serait possible d'utiliser des appareils comme les récolteuses à pommes de terre ou les souleveuses si la culture peut être adaptée pour ces appareils.



Colloque sur l'agroforesterie,  
 Université Laval 2007

## Conclusion

La Filière des plantes médicinales biologiques du Québec a entrepris ce projet afin de soutenir les entreprises qui souhaitent entreprendre la culture des plantes médicinales à une échelle commerciale, qui dépasse la production artisanale. La mécanisation est une étape cruciale pour toute entreprise qui vise la rentabilité et qui doit, sur ce point, fournir des volumes importants de matières premières de qualité.

Comme vous l'aurez constaté, la mécanisation peut prendre une infinité de formes et répondre à de nombreux besoins. Cependant, il demeure qu'elle peut s'avérer coûteuse et que les résultats ne sont pas toujours garantis. Il est donc essentiel de bien prendre le temps de définir les besoins de chaque production de manière à ce que les investissements se révèlent les plus efficaces et profitables possibles.

La Filière souhaite qu'en consultant ce guide, les producteurs trouvent une information détaillée et assez complète pour leur permettre de prendre des décisions éclairées et de mener à terme leur projet de mécanisation. Il s'agit d'une étape incontournable dans une vision de développement de leur entreprise.

D'un point de vue plus global, la Filière souhaite, par ce projet, susciter un intérêt important de la part de plusieurs entreprises pour la production des plantes médicinales biologiques. C'est à ce prix que le Québec pourra se démarquer et envisager le développement d'une véritable industrie dans le secteur des plantes médicinales biologiques.

---

## Adresses et liens utiles

---

### Canada

**Agri-Flex inc.**

2829, Route 225  
Henryville (Québec) J0J 1E0  
Tél. : 450 294-9898  
Télé. : 450 294-2756  
Sans frais : 1 866 287-0777  
Courriel : [gvezina@agri-flex.com](mailto:gvezina@agri-flex.com)

Site Web : <http://agri-flex.com/>

Distributeur d'équipements agricoles et horticoles, dont les équipements Ostraticky spécialisés pour les vergers, les vignobles, les pépinières et les autres cultures de longue durée.

**Dubois Agrinovation**

750, Notre-Dame  
Saint-Rémi (Québec) J0L 2L0  
Tél. : 450 454-3961  
Sans frais : 1 800 667-6279  
Site Web :

<http://www.duboisag.com/>  
Distributeur d'équipements agricoles, fabricant de planteuses sur paillis de plastique, semoirs, récolteuses à légumes, etc.

**Équipements R&R**

2150, Principale  
St-Michel (Québec) J0L 2J0  
Tél. : 450 454-4464  
Télé. : 450 454-6363  
Courriel :

[ventes@equipementsrr.com](mailto:ventes@equipementsrr.com)

Site Web : <http://www.equipementsrr.com/>

Distributeur d'équipements agricoles, planteuses, semoirs, récolteuses à légumes, etc.

**Métal Plessis Inc.**

1683, boul. des Sucrieries  
Plessisville (Québec)  
G6L 1W4  
Tél. : 819 362-2221  
Télé. : 819 362-6974  
Sans frais : 1 866 362-1688  
Courriel :

[administration@metalplessis.com](mailto:administration@metalplessis.com)

Site Web : <http://www.go-teamstorm.com>

Manufacturier d'une mini-moissonneuse-batteuse tractée avec un moteur diesel.

**Willsie**

Theford (Ontario) N0M 2N0  
Tél. : 519 243-2616  
Télé. : 519 243-2617  
Sans frais : 1 800 561-3025  
USA & Canada

Courriel : [info@willsie.com](mailto:info@willsie.com)

Site Web : <http://www.willsie.com>

Distributeur d'équipements agricoles, planteuses, semoirs, récolteuses à légumes, pulvérisateurs, équipements de lavage, etc.

**Z.I.R. Importing**

248 Bridge Street  
Box 519 Bradford (Ontario)  
L3Z 2B1  
Tél. : 905 775-5606

Site Web :

<http://www.bargainshopper.ca/zir/>

Importateur et distributeur d'équipements agricoles, semoirs et repiqueuses.

## International

### **Buddingh Weeder Co.**

7015 Hammond Ave.  
Dutton, MI 49316  
Tél. : (616) 698-8613  
Équipements de désherbage,  
cages roulantes et bineuses à  
doigts.

### **Bonino Machinne Agricole**

SP 661 Km. 9 ~ Via Torino,  
173  
12048 Sommariva del Bosco  
~ Cuneo ~ Italie  
Tél. et téléc. : 0172.54132  
Courriel :  
[info@boninomaag.com](mailto:info@boninomaag.com)  
Site Web :  
<http://www.boninomaag.com>  
Manufacturier de la  
faucheuse autochargeante.

### **De Pietri s.r.l.**

Via Romaord, 61  
42030 Vezzano s/c (RE)Italy  
Tél. : +39 0522 606181  
Téléc. : +39 0522 601425  
P.IVA : 00135750354  
Courriel : [info@dpdepietri.it](mailto:info@dpdepietri.it)  
Fabricant d'équipements  
agricoles dont les faucheuses  
autochargeantes  
automotrices utilisées en  
Europe.

### **DUTCH VALLEY GROWERS, INC**

John Rietveld  
4067 E. 4000 N. Rd.  
Bourbonnais, Illinois 60914  
USA  
Tél. : 1 880 245 8272  
Téléc. : 1 815 937 8909  
Courriel :  
[john@dutchvalleygrowers.com](mailto:john@dutchvalleygrowers.com)  
Distributeur pour les  
équipements français ERME.

### **Jenquip**

Reid Line,  
East RD 5,  
Feilding 4775, New Zealand  
Tél. : (06) 323 6146  
Téléc. : (06) 323 6116  
Courriel :  
[Jenquip@Clear.net.nz](mailto:Jenquip@Clear.net.nz)

Site Web :  
<http://www.jenquip.co.nz>  
Fabricant de petits  
équipements de récolte.

### **Jeulin**

Z.I. Nord Villebarou  
3 rue des Mardeaux  
41000 Villebarou  
France  
Tél. : 02 54 20 06 27  
Téléc. : 02 54 20 8711  
Courriel : [jeulin-sa@wanadoo.fr](mailto:jeulin-sa@wanadoo.fr)  
Site Web :

<http://www.jeulinsa.fr/>  
Fabricant d'équipements  
d'ensilage et de fourrage  
entier dont une  
autochargeuse traînée  
(même que Bonino).

### **Johnny's Selected Seeds**

955 Benton Avenue  
Winslow, Maine 04901 USA  
Site Web :  
<http://www.johnnyseeds.com>

Semencier et distributeurs  
d'une sélection intéressante  
de petits outils de sarclage,  
récolte, etc.

### **Market Farm Implement**

257 Fawn Hollow Road  
Friedens, Pa. 15541  
Tél. : (814) 443-1931  
Site Web :  
<http://www.marketfarm.com>  
Distributeur d'équipements  
agricoles, planteuses,  
semoirs, récolteuses à  
légumes, etc.

### **Mechanical Transplanter Co.**

1150 Central Ave.  
Holland, MI 49423  
Tél. : (616) 396-8738  
Téléc. : (616) 396-3619  
Sans frais : 1 800 757-5268  
Courriel :  
[mtc@mechanicaltransplanter.com](mailto:mtc@mechanicaltransplanter.com)

Fabricant de planteuses en  
tout genre, 50 ans  
d'expérience.

### **PELLENC FRANCE s.a.**

BP 47 - 84120 Pertuis Cedex  
Tél. : 00 33 (0)4 90 09 47 00  
Téléc. : 00 33 (0)4 90 09 64  
09  
Courriel : [pellenc.sa@pellenc.com](mailto:pellenc.sa@pellenc.com)

Site Web :

<http://www.pellenc.com>  
Manufacturier d'équipements  
pour la viticulture  
(désherbeurs mécaniques,  
ensimeuses, effeuilleuses,  
récolteuses, pulvérisateurs,  
etc.). Elle offre également  
des machines vibrantes pour  
la récolte des olives.  
L'entreprise est présente  
dans plusieurs pays, dont les  
États-Unis.

### **RIBERI**

Via Saluzzo  
12022 Busca (cn)  
Italie  
Tél. : (0171) 945.266  
Téléc. : (0171) 945.267  
Fabricant d'équipements  
agricoles dont les faucheuses  
autochargeante traînée et  
automotrice utilisées en  
Europe.

---

## Liens pour la recherche de fabricants et d'équipements usagés

---

### **Alibaba**

Répertoire de manufacturiers pour l'importation et l'exportation

<http://www.alibaba.com>

### **Agriaffaires**

Site Européen de machineries agricoles usagées. Il est instructif de voir d'autres types de machines peu utilisées en Amérique du Nord.

<http://www.agriaffaires.com>

### **Equipement Locator Service**

Site Web en anglais permettant de localiser une machine usagée à travers le monde.

Grand nombre de marques et recherches possibles par pays.

<http://www.equipmentlocator.com/>

### **Agmachine**

Répertoire mondial de machinerie et d'équipements agricoles.

<http://www.agmachine.com/>

### **Farm Photo**

Site où les usagers partagent des photos d'équipements de ferme. Il peut permettre d'obtenir des photos de vieux modèles qui sont souvent difficiles à trouver.

<http://www.farmphoto.com>

---

## Personnes-ressources pour l'adaptation de machineries agricoles

---

### **Estrie**

Conception Duquette

Marc Duquette

170 Dominion,

Waterville

J0B 3H0

Téléphone : 819 837-0844

Cellulaire : 819 821 1389

Spécialité : Conception et adaptation de machineries agricoles, automatisation. A travaillé notamment avec les Vallons Maraîchers, Ferme Sanders et Bleu Lavande.

### **Gaspésie**

La Matapédienne Coopérative Agricole

Noël Lévesque

90 rue Proulx

Amqui, QC G5J 3G3

418 629-4401

Spécialité : Ont travaillé sur l'adaptation de machinerie dans le cadre du projet de Matol.

### **Montérégie**

Lucien Thétrault

1550 rang St-Simon

J0H 1S0

Téléphone : 450 795-3447

Cellulaire : 450 771-8638

Spécialité : Modification et adaptation de machineries agricoles en tout genre.

### **Outaouais**

Iakob Daetwyler

571 rang 7 est

Thurso, Qc

G0X 3P0

Téléphone : 819 985-2890

Spécialité : Agriculteur et producteur de plantes médicinales ayant développé et adapté des équipements spécialisés.

### **Saguenay – Lac-Saint-Jean**

G. Couture enr.

Gérard Couture

1819, boul. du Jardin

St-Félicien

G8K 2S9

Téléphone : 418 679-0591

Cellulaire : 418 671-1291

[couture.g@videotron.ca](mailto:couture.g@videotron.ca)

Spécialité : Recherche et développement, conception de machines de récolte, notamment pour les bleuets.

---

## Références

---

ASSELIN, Rémi, ing. agr., Marie-Christine TALBOT, agr., (1994). *Mission exploratoire en France dans le secteur des plantes aromatiques et médicinales*. Compte rendu d'une mission exploratoire pour la table filière biologique.

ASSELIN, Rémi, agent de projets, (1995). Requêteur : Joseph Boily. *Essais de sarcleuses dans la culture biologique de plantes médicinales*. MAPAQ, Le plan vert du Canada.

BELLINDER, Robin. *Cultivation Tools for Mechanical Weed Control in Vegetables*. Department of Horticulture. Cornell University, Ithaca, NY.

BERGERON, Daniel, (2002). *Rapport d'étonnement relatif à une mission effectuée en Allemagne sur l'argousier*. MAPAQ, Centre de services agricoles de Québec.

BERTRAND, C., J-F LIZOT et C. MAZOLLIER, (2000). *Les techniques de désherbage utilisables en agriculture biologique*. Groupe de recherche en agriculture biologique GRAB.

COULOMBE, Anne-Marie et Yvon DOUVILLE, (2000). *Appareil de désherbage mécanique en grande culture*. Techflora. ISBN 2-9806332-1-6.

DOUVILLE, Yvon, agr. M.Sc. (2005). *Mise au point d'un arracheur mécanique des mauvaises herbes*. Rapport final. Programme de soutien au développement de l'agriculture biologique. Requêteur : FERME ETNA inc. Avec la collaboration du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

HOTTE, Marie-Josée, B.Sc., Diane Lyse BENOIT, Ph.D., et Daniel CLOUTIER, Ph.D. (2000). *L'utilisation des sarcleurs mécaniques dans les cultures maraîchères*. Feuille technique. Centre de recherche et de développement en horticulture, Saint-Jean sur le Richelieu.

HUFFMAN, Leslie - chef du programme de lutte contre les mauvaises herbes, Cultures horticoles/MAAARO, (2006). *Quand travailler la terre?*  
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2006/12hrt06a5.htm>.

LAROUCHE, Bernard, Pierre BÉLANGER, Nathalie PAQUIN. (2000). *Les plantes médicinales au Québec : fiches signalétiques et budget d'exploitation, exigences de la transformation et de la distribution*. Outil de référence sur le démarrage d'entreprise. CREDETAO.

LEBLANC, M.L., Institut de recherche et de développement en agroenvironnement, Saint-Hyacinthe et D.C. CLOUTIER, Institut de malherbologie, Sainte-Anne-de-Bellevue, (2000). *Sarclage et sarcleurs dans la culture de maïs*.

MARTIN, Hugh - chef du programme de culture biologique/MAAARO, (2004). *Désherbage mécanique*.

[http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/field/news/croptalk/2004/ct\\_0304a1.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/field/news/croptalk/2004/ct_0304a1.htm).

O'BRIEN, Michael, Ph.D., P.E BURTON, F. CARGILL, Ph.D., P.E., ROBERT B. FRIDLER, Ph.D., (1983). *Harvesting & Handling Fruits & Nuts*. ISBN 0-87055-413-1.

ÖZTEKIN, Serdar, et Milan MARTINOV, (2007). *Medicinal and aromatic crops, Harvesting, Drying, and Processing*, Haworth Food & Agriculture Products Press, ISBN: 978-1-56022-974-2.

SMALL, Ernest et Paul M. CATLING, (2000). *Les cultures médicinales canadiennes*. Conseil national de recherche Canada (CNRC) ISBN0-660-96003-6.

VALIQUETTE, Jean-Michel, B.Sc. (1995) *Mécanisation de la cueillette de différentes parties aériennes de plantes aromatiques et médicinales*. Partie du rapport final. Centre de recherche et de développement agro-forestier de la Petite-Nation.

VALIQUETTE, Jean-Michel, B.Sc. (2002) *Le projet Matol ou la petite histoire du développement de la mécanisation de la production de plantes médicinales biologique au Québec*. Résumé de conférence. Colloque 2002 de la Filière des plantes médicinales biologiques du Québec.

VALIQUETTE, Jean-Michel, agr. et enseignant, CRIFA, Coaticook. (2003) *Mécanisation et sarclage en horticulture biologique!* Journée d'information en agriculture biologique, Ferme de la Colline, Labelle.