

## REPLISSAGE

### INFOFICHE - Horticulture ornementale et production de fruits et légumes en serre

Solutions durables et adaptées pour augmenter la productivité et réduire la charge de travail dans les petites et moyennes exploitations serricoles

#### Mise en contexte

Le remplissage consiste à remplir de substrat divers types de contenant pour recevoir les plants ou les semis. Les travailleurs qui réalisent manuellement cette tâche répétitive doivent notamment maintenir des positions statiques sur une durée significative, pouvant leur occasionner des douleurs au dos et aux membres supérieurs. Une vaste gamme de remplisseuses et d'empoteuses pouvant remplir tous types de contenants (gros pots, petits pots, plateaux multipots, plateaux à alvéoles, plateaux de semis, sacs, gouttières, etc.) est disponible sur le marché et différentes options sont offertes. Ces équipements sont généralement utilisés pour l'horticulture ornementale, mais ils peuvent aussi être utilisés pour la culture maraîchère en contenants.

#### Entreprises

- Blackmore (MI, États-Unis)
- Bouldin & Lawson (TN, États-Unis)
- Da Ros (Italie)
- Demtec (Belgique)
- Javo (Pays-Bas)
- Machinerie SB (QC, Canada)
- Mayer (Allemagne)
- Mosa Green (Pays-Bas)
- Pack MFG (TN, États-Unis)
- Urbinati (Italie)
- Visser (Pays-Bas)

#### Remplisseuses et empoteuses automatiques

Les remplisseuses et empoteuses automatiques sont des machines entièrement autonomes. L'indexation et le remplissage des contenants sont automatiques et elles peuvent être utilisées dans une ligne d'opérations automatisée afin de remplir un grand nombre de contenants à l'heure. Elles sont généralement équipées d'une trémie ou d'un réservoir pour l'alimentation de substrat en vrac ou en ballots.



Source : Machinerie SB - SB 06 Remplisseurs automatiques avec briseur de ballots

#### Caractéristiques

- 300 à 800 plateaux/heure.
- 500 à 10 000 pots/heure.
- Tous types de contenants, en fonction du modèle.

#### Options disponibles

- Dépilage de contenants.
- Forage ou plantage pour repiquage ou semis.
- Décompresseur de ballots.
- Mélangeur à substrat.

## Remplisseuses et empoteuses semi-automatiques

Les remplisseuses et empoteuses semi-automatiques nécessitent la présence d'opérateurs pour le remplissage et pour la manipulation des contenants. Ces machines permettent de remplir une plus grande gamme de contenants, notamment ceux de très grand volume ou de formes complexes. Certaines peuvent également être utilisées comme trémies d'alimentation pour une ligne d'opérations automatisée.



Source : Demtec - Durby

Caractéristiques	Options disponibles
<ul style="list-style-type: none"><li>100 – 250 L/min.</li><li>Trémie de 1100 - 2800 L.</li><li>Tous types de contenants ou de sacs, au-delà de 400 L.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Décompresseur de ballots.</li><li>Mélangeur à substrat.</li><li>Extension de la trémie.</li><li>Table vibrante pour compaction du sol.</li></ul>

## Analyse économique – Remplisseuse automatique (entrée de gamme)

### Mise en contexte

La modélisation du coût pour une remplisseuse est basée sur des soumissions des fournisseurs d'équipement.

Le remplissage est une activité principalement effectuée au printemps alors qu'il y a beaucoup de tâches à faire et que le temps est précieux. Par exemple, l'économie de deux employés durant une semaine au printemps vaut plus que leur salaire, car il y a des avantages en gestion (et potentiellement des gains monétaires) à diminuer le temps de remplissage pour faire d'autres tâches. Pour refléter cette réalité, le taux horaire retenu de 17,99 \$ est majoré de 25 % pour atteindre 22,49 \$/h.

### Coûts d'investissements

Les coûts originaux (tableau 1) étaient en dollars américains et ceux-ci sont donc soumis aux aléas du taux de change. Les options de pneus de 10 pouces, ainsi que du vibreur de terre sont incluses. L'équipement proposé est mobile et ne demande pas d'installation particulière. Il faut prévoir un ou deux convoyeurs pour faciliter l'opération de la machine (non inclus). Des frais de douane peuvent s'appliquer. Les taxes sont exclues.

Tableau 1. Estimation des coûts d'investissements pour une remplisseuse

Poste	Montant (\$CAD)
Coût d'achat	22 000
Options incluses	6 000
Transport (excluant les douanes)	6 000
Frais d'installation et divers	0
<b>Total d'investissements*</b>	<b>34 000</b>

\* À noter que plusieurs programmes de subventions sont disponibles et permettent de partager les frais d'investissements. Parlez-en avec votre conseillère ou votre conseiller.

## Coûts de fonctionnement

La vitesse d'opération de la remplisseuse est variable selon les entreprises, mais aussi selon les opérations nécessaires. Les vitesses présentées afin de calculer les coûts d'opération (tableau 2) sont donc des vitesses moyennes annuelles. L'objectif de production retenu est de faire 240 plateaux de semis par heure ou 480 pots de 4 po.

La remplisseuse permet principalement d'améliorer la productivité de la main-d'œuvre et donc de réduire les heures de travail. Les frais en moins considérés sont uniquement le travail de la main-d'œuvre.

L'opération de la remplisseuse demande principalement de la main-d'œuvre et de l'électricité. Les frais de possession sont calculés avec la méthode D.I.R.T.A., qui considère la dépréciation, les intérêts, les réparations et l'entretien ainsi que les assurances (tableau 3). Ces coûts sont calculés en proportion du montant total d'achat de l'équipement.

Tableau 2. Coûts pour l'opération d'une remplisseuse

Poste	Quantité	Montant (\$ CAD)
Frais en moins par heure		
Main-d'œuvre	240 plateaux ou 480 pots, 4 personnes, 22,49 \$/h	89,96
Frais en plus par heure		
Main-d'œuvre	240 plateaux ou 480 pots, 1 personne, 22,49 \$/h	22,49
Électricité	2,04 kWh	1,06
Total		23,55
Marge par heure avant les frais annuels		
Économie		66
Frais de possession (base annuelle)		
D.I.R.T.A. (10,8 %)		3 672

Tableau 3. Détail du D.I.R.T.A.

D = Dépréciation (amortissement)	4,75 %	R = Réparation et entretien	4,00 %	A = Assurances	0,39 %
I = Intérêt	1,63 %	T = Taxes foncières	0,00 %		

Source : Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec. (2021). Loyer annuel – Fonds de terre, bâtiments, machineries et équipements. AGDEX 824/825a. CRAAQ. 2 pages.

## Analyses de sensibilité

L'opération de la remplisseuse peut permettre une économie d'environ 66 \$ par heure (tableau 2). Toutefois, il est important de considérer les frais de possession sur une base annuelle (D.I.R.T.A.). Pour couvrir l'ensemble de ses coûts, le remplisseur devrait être utilisé minimalement 55 heures par année aux vitesses indiquées, ce qui permettrait de faire plus de 13 250 plateaux de semis ou 26 500 pots de 4 po.

Plusieurs facteurs influencent ces estimations, notamment la vitesse de remplissage initiale (sans la remplisseuse). En effet, une faible vitesse de remplissage demande des frais de main-d'œuvre élevés, la remplisseuse permet alors des économies plus importantes; l'opposé est aussi vrai. Le Tableau 4 permet de comparer différentes vitesses manuelles initiales et d'estimer le nombre d'heures d'opération (et de plateaux/pots) nécessaires pour rentabiliser l'équipement.

Il est important de noter que la durée de vie estimée de la remplisseuse est de vingt ans. Le nombre de plateaux de semis ou de pots et les vitesses d'opération doivent donc être maintenus durant la totalité de la vie de l'équipement.

Tableau 4. Comparaison du nombre d'heures et de plateaux nécessaires pour atteindre la rentabilité selon différentes vitesses manuelles

Type de contenant	Plateaux de semis			Pots de 4 po		
Vitesse manuelle (plateaux ou pots/h)	40	<b>60</b>	80	<b>120</b>	150	200
Nombre d'heures nécessaires	33	<b>55</b>	84	<b>55</b>	76	121
Nombre de plateaux/pots nécessaires	7 912	<b>13 270</b>	20 066	<b>26 541</b>	36 403	57 930

### Exemple de calcul de la période de retour sur investissement

Pour connaître la période de retour sur investissement, il est possible de faire les calculs suivants :

$$PRI = \frac{\text{Coût d'investissement}(\$)}{\text{Économie nette}(\$)}$$

#### Exemple :

Pour une entreprise faisant 500 plateaux de semis (188 cellules x 500 plateaux = 94 000 plants) et 90 000 pots de 4 po, et ayant des vitesses manuelles initiale de 60 plateaux ou 120 pots par heure par employé pour un groupe de quatre employés :

1. Le nombre d'heures d'utilisation de la remplisseuse :  $500/(60 \times 4) + 90\,000/(120 \times 4) = 190$  h/année ;
2. Les frais d'utilisation (sans amortissements ni intérêt) =  $34\,000 \$ \times (4 \% + 0 \% + 0,39 \%) = 1\,492 \$$  ;
3. L'économie nette :  $(190 \text{ h} \times 66 \$/\text{h}) - 1\,492 \$ = 11\,048 \$$  économisés par année ;
4. PRI :  $34\,000 \$/11\,048 \$ = 3$  années.

#### Partenaires de réalisation



#### Partenaire financier



#### Pour en savoir davantage

Patrick Brassard, ing., Ph. D.  
Chercheur, IRDA

418 643-2380 poste 601  
[patrick.brassard@irda.qc.ca](mailto:patrick.brassard@irda.qc.ca)  
[www.irda.qc.ca](http://www.irda.qc.ca)