

## HORTICULTURE ORNEMENTALE EN SERRE

### INFOFICHE - MANUTENTION ET LOGISTIQUE

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

#### Mise en contexte

La manutention des contenants et la logistique qui l'entoure est une tâche ardue en horticulture ornementale en serre. D'une part, la répétition des allers-retours nécessaires et d'autre part, le poids des contenants complexifient grandement cette tâche et en augmentent le temps alloué. Les chariots manuels, les fourches de pots et les véhicules motorisés sont souvent utilisés. Les convoyeurs et les monorails peuvent également se révéler des solutions particulièrement intéressantes pour faciliter la manutention des pots, des plateaux et d'autres types de charges. Ils permettent notamment de limiter les déplacements répétitifs, de diminuer les déplacements avec port de charge, de réduire les opérations de chargement et déchargement, et d'économiser du temps de travail.

#### Convoyeurs

Les convoyeurs horticoles les plus utilisés sont les convoyeurs à courroie, mais ils peuvent aussi être à rouleaux, permettant le déplacement en continu de contenants ou de charges diverses. Les convoyeurs offrent aussi l'avantage de pouvoir être placés à différents endroits dans la chaîne de production. Ils sont donc essentiels à une transition vers l'automatisation ou la semi-automatisation d'une opération de la production. Ceux-ci sont offerts dans une vaste gamme de largeurs et de longueurs et peuvent habituellement s'assembler aisément en série. Ils peuvent également être motorisés, avec la possibilité d'ajuster la vitesse. Ainsi, il est possible de concevoir un système de plusieurs convoyeurs en série, permettant le transport des différents contenants à travers la serre ou entre les différentes étapes d'une ligne d'opérations automatisée.

#### Entreprises

- Bouldin & Lawson (TN, États-Unis)
- Da Ros (Italie)
- Delecroix (France)
- Demtec (Belgique)
- De Vette (Pays-Bas)
- Ellis Products (AL, États-Unis)
- Heto (Pays-Bas)
- Mayer (Allemagne)
- Pack MFG (TN, États-Unis)
- Urbinati (Italie)
- Tava Systems (ON, Canada)
- Visser (Pays-Bas)
- VRE Systems (ON, Canada)



Source : Urbinati – NTA Conveyor Belt

#### Caractéristiques

- Toutes longueurs, généralement jusqu'à 6 m.
- Toutes largeurs, généralement de 10 à 60 cm.
- Motorisation avec vitesse fixe ou variable, en fonction du modèle.
- Sur pattes, sur trépieds, sur roues, fixé sur plateformes ou sur remorques, en fonction du modèle.

#### Options disponibles

- Système d'attachement pour aligner les unités en série ou à 90°.

## Monorails

Les systèmes de monorails sont des systèmes suspendus installés à même la structure existante de la serre. Généralement, ils sont composés d'une unité motorisée et de chariots avec plateformes ou étagères à plusieurs tablettes. Une vaste gamme d'accessoires est disponible sur le marché, permettant d'accroître la diversité des tâches pouvant être accomplies avec ces systèmes. Outre pour le transport des contenants, ils peuvent être utilisés notamment pour la récolte, les travaux de maintenance ou pour le travail sur des cultures suspendues. La circulation des différentes unités est généralement automatisée, mais peut être effectuée manuellement. Des unités de changement de voie ou de direction peuvent également être installées afin d'incorporer un plus grand nombre d'accessoires dans le système et permettent les actions simultanées.



Source : De Velle – Monorail carrier with platform

### Caractéristiques

- Conception et installation généralement sur mesure.
- Système flexible s'installant sur les structures existantes.
- Unités motorisées par batterie rechargeable avec autonomie de 10 à 12 heures, en fonction du modèle.
- Vitesse d'environ 42 m par minute, en fonction du modèle.
- Mécanismes de changement de voie lorsque voies multiples, ou de changement de direction manuel ou automatisé, en fonction du modèle.

### Accessoires disponibles

- Plateformes de tous types et de toutes dimensions.
- Chariots à étagères suspendues de 2 à 5 tablettes.
- Grues pour déplacement de charges.
- Portes d'accès pour passer d'une serre à une autre.
- Système de chargement et de déchargement automatique des pots/plateaux.

## ANALYSE ÉCONOMIQUE – SYSTÈME DE MONORAIL

### Mise en contexte

La modélisation du coût pour l'installation de monorail avec une plateforme ou bien de convoyeurs est basée sur des scénarios d'investissements. Selon le montant d'investissement initial, le nombre d'heures d'utilisation et le gain de productivité, il est possible d'estimer le nombre d'années pour couvrir les frais initiaux.

Le semis et l'expédition des plants sont des activités principalement effectuées alors qu'il y a beaucoup de tâches à accomplir 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 manutention pour faire d'autres tâches, ayant aussi pour avantage de diminuer le risque de lésions professionnelles pour le travailleur. Pour refléter cette réalité, le taux horaire retenu de 17,99 \$ est majoré de 25 % pour atteindre 22,49 \$/h.

## Coûts d'investissements

Les frais liés à l'installation des monorails ou des convoyeurs dépendent des dimensions de la serre, du nombre de rangs et de la configuration de l'environnement de travail. 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

L'utilisation des monorails ou de convoyeurs permet d'améliorer la productivité des travailleurs et travailleuses. Il n'y a pas de frais en moins, mais plutôt des gains en plus. Selon le contexte, il est possible d'évaluer ce gain comme étant une productivité accrue ou bien des frais de main-d'œuvre réduits. Ces gains, qui peuvent varier énormément entre les entreprises, sont présentés en minute/heure.

L'opération de la plateforme demande des frais négligeables en électricité si la plateforme est motorisée. Dans les cas de convoyeurs, les frais d'électricité pourraient être à considérer selon la quantité installée.

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 1). Ces coûts sont calculés en proportion du montant total d'achat de l'équipement.

Tableau 1. 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 plateforme permet des gains par heure d'opération. Toutefois, il est important de considérer les frais de possession sur une base annuelle (D.I.R.T.A.). Avec un investissement initial de 50 000\$, les frais de possession sont estimés à 5 386 \$. Le tableau 2 permet de comparer le nombre d'années nécessaires pour atteindre la rentabilité selon différents scénarios d'investissements, de gain en productivité et d'heures d'utilisation.

Par exemple, une entreprise investit 50 000 \$ dans un système de monorail avec 2 plateformes utilisées par 2 employés. Ceux-ci utilisent les monorails de manière productive (par exemple en transportant des charges lourdes) environ 1 000 heures chacun, soit 2 000 heures par année. Leur gain en productivité est de 8 minutes/h. Cela prendrait alors un peu plus de huit années d'utilisation pour rentabiliser cet équipement. Il est à noter que si le nombre d'heures d'utilisation productives est moins important que prévu, par exemple 1 000 h/an, cela prendrait plutôt plus de 16 années pour rentabiliser l'équipement.

Tableau 2. Table de sensibilité du nombre d'années nécessaires pour atteindre la rentabilité pour différents scénarios d'investissements initiaux, différents gains d'efficacité et différentes intensités d'utilisation

Investissement initial (\$ CAD)	Gain en plus par heure	Nombre d'heures annuelles d'utilisation de la plateforme			
		750	1 000	2 000	5 000
25 000 \$ ; D.I.R.T.A. : 2 693 \$	5 min/h/employé	17,8	13,3	6,7	2,7
	8 min/h/employé	11,1	8,3	4,2	1,7
	10 min/h/employé	8,9	6,7	3,3	1,3
50 000 \$ ; D.I.R.T.A. : 5 386 \$	5 min/h/employé	35,6	26,7	13,3	5,3
	8 min/h/employé	22,2	16,7	<b>8,3</b>	3,3
	10 min/h/employé	17,8	13,3	6,7	2,7

### 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 qui fait un investissement de 70 000 \$ et ayant un gain de 5 minutes/h pour trois employés utilisant la plateforme 1 400 heures chacun :

1. Les frais d'utilisation (sans amortissements ni intérêt) = 70 000 \$ x (4 % + 0 % + 0,39 %) = 3 073 \$;
2. Gain brut par heure (\$) = (5 min/h/60 min) x 22,49 \$/h = 1,87 \$/h;
3. Gain brut (\$) = 1,50 \$/h x (3 x 1 400 h) = 7 870 \$ / an;
4. Économie nette (\$/an) = 7 870 \$ – 3 073 \$ = 4 798 \$.

PRI : 70 000 \$ / 4 798 \$/an = 14,6 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)