

Grands tunnels pour allonger la saison de production

Ce document présente une description de certains grands tunnels utilisés par des producteurs de légumes du Nouveau-Brunswick ainsi que des renseignements techniques appris durant les saisons de production de 2013 et 2014.



Grand tunnel chenille



Grand tunnel à chapelles multiples

Les grands tunnels qui permettent d'allonger la saison de production décrits dans ce document sont non chauffés, possèdent un plastique simple et sont généralement des structures temporaires ou semi-permanentes. Les grands tunnels chenilles et les grands tunnels à multi-chapelles gagnent en popularité parce qu'ils sont relativement peu coûteux, $0.40\$/\text{pi}^2$ à $1.50\$/\text{pi}^2$ (tunnels chenilles) et $1.50\$/\text{pi}^2$ à $2.20\$/\text{pi}^2$ (tunnel multi-chapelles), non-installés et sans systèmes de drainage et d'irrigation. Ils sont généralement utilisés pour prolonger la saison de croissance, mais ils peuvent aussi aider à protéger les cultures contre les maladies, les insectes et les dégâts causés par la faune tout en améliorant le rendement et la qualité des légumes et des petits fruits. En modifiant les conditions environnementales, ces structures peuvent éliminer ou réduire l'utilisation de pesticides et elles peuvent également prolonger la durée de vie à l'étalage de certaines cultures de grande valeur. En allongeant la saison de production, les producteurs peuvent également obtenir des prix plus élevés associés aux légumes et fruits de primeurs ou de fin de saison. Les producteurs de légumes qui n'ont pas utilisé de serres ou de grands tunnels dans le passé, les trouvent très utiles pour améliorer l'efficacité de la main-d'œuvre agricole pendant les mauvaises conditions météorologiques qui ne permettent pas les travaux aux champs.

Étant donné que ces grands tunnels ne sont pas conçus pour tolérer les charges de neige du Nouveau-Brunswick, le plastique doit être retiré ou parfois plié et laissé sur le haut de la structure avant les mois d'hiver. Pour obtenir une protection supplémentaire contre le froid, certains producteurs utilisent des couvertures flottantes à l'intérieur des tunnels. Ces couvertures flottantes peuvent être posées directement sur les cultures ou encore portées par des arceaux ou autres systèmes de support. Étant donné que ces structures couvrent une superficie relativement importante et que l'eau de pluie ne peut atteindre les cultures, les producteurs doivent irriguer leurs cultures. Même si l'arrosage manuel peut être utilisé dans les tunnels les plus petits, les producteurs utilisent surtout les systèmes d'irrigation goutte à goutte et à l'occasion les gicleurs.

Les grands tunnels chenilles:

Ces tunnels sont devenus très populaires au Nouveau-Brunswick étant donné leur coût abordable et puisqu'ils sont relativement facile à déplacer. Les tunnels chenilles consistent en une série d'arceaux individuels recouverts de plastique. Le plastique est retenu sur les arceaux grâce à des cordes. Ces cordes sont généralement lacées d'un côté à l'autre du tunnel sur toute la longueur de la structure. Ces tunnels ont une hauteur d'environ 7 pi au centre des arceaux. Les grands tunnels chenilles (photos 1, 5 et 9) sont conçus pour permettre aux producteurs de soulever les bords extérieurs du plastique pour éviter l'excès de chaleur à l'intérieur (ventilation naturelle).

Les producteurs intéressés à produire des cultures qui exigent des systèmes de treillis, peuvent considérer des tunnels chenilles munis de tubulures de renforcement « purlins » (photo 7). Dans la plupart des cas, les tubulures de renforcement augmentent le coût global de la structure de manière significative, mais ces tunnels offrent une plus grande stabilité structurelle.

Les cordes utilisées pour lacer et maintenir le plastique sur les arceaux individuelles doivent de préférence être fabriquées d'un matériel non-extensible pour réduire les ajustements et suffisamment souple et lisse pour réduire l'usure du plastique. Ces cordes sont généralement traitées pour résister aux rayons ultraviolets. Les ancrages utilisés pour maintenir les cordes des deux côtés du tunnel sont généralement placés à proximité des bouts des arceaux ou même fixés directement sur ces derniers (par exemple, petites plaques métalliques perforées ou vis pour retenir les cordes, photos 2 et 8).

Les deux extrémités du plastique sont attachées solidement aux poteaux d'ancrage situés aux deux bouts du tunnel à l'aide de nœuds en queue de cheval (photo 1). À l'occasion, certains producteurs qui utilisent des tunnels chenilles construits d'arceaux légers en tuyaux de plastique attachent une corde le long du haut de chaque arceau pour les garder bien séparés. Pour la majorité des tunnels chenilles, une corde est attachée des arceaux des extrémités aux poteaux d'ancrage pour assurer une meilleure stabilité. Certains fournisseurs préconisent l'utilisation de raidisseurs pour la même raison.

Un problème commun au sujet de ces tunnels chenilles, est que l'eau de pluie a tendance à s'accumuler le long des bords du plastique replié (photo 6). Cette eau peut toutefois être vidée assez facilement une fois la période de pluie terminée.

Généralement, les tunnels chenilles qui sont les mieux ancrés sont les plus difficiles à relocaliser et les plus coûteux. Les systèmes d'ancrage de type barres de renforcement pour béton « rebar » sont généralement faciles à installer et à relocaliser. Il existe également des structures qui sont encore plus mobiles que les tunnels chenilles. Ces structures mobiles sont généralement équipées de systèmes de rails, roues ou patins.



Structure sur rails: Rolling Thunder Moveable Greenhouse conçu par Rimol Greenhouse Systems, Inc (Gore Farm, St-Stephen, Nouveau-Brunswick)

Grands tunnels multi-chapelles:

Même si les grands tunnels multi-chapelles (photos 19) ne sont pas très populaires au Nouveau-Brunswick pour l'instant, un grand nombre de producteurs horticoles du Québec, de l'Ontario et des États-Unis les utilisent. Certains intervenants considèrent ce type de tunnels comme étant non-permanents, toutefois les producteurs qui les utilisent semblent les installer en permanence. Ces tunnels sont généralement constitués de une à quatre chapelles de grandes tailles (20 à 30 pi de largeur) par environ 15 pi de hauteur au point le plus haut des chapelles. Plus les tunnels possèdent de chapelles, plus ils sont solides.

Il existe de nombreux fournisseurs et modèles disponibles. Au cours des années, les fabricants ont amélioré grandement leurs structures. De nos jours, ces structures sont plus solides et sont munies d'accessoires facilitant leur installation et leur gestion. Sur des sites très rocheux, l'installation des pieux vissés est parfois difficile. Les producteurs qui ont l'intention de faire l'achat d'un grand tunnel à chapelles multiples doivent concevoir et installer un système de drainage efficace dans les zones situés entre les chapelles et autour du tunnel pour évacuer l'importante quantité d'eau de pluie captée par la structure. Ce système de drainage consiste généralement de tranchées remplies de gravier grossier et d'un tuyau de drainage de 4 po. Ces zones sont souvent recouvertes d'un géotextile.

Les grands tunnels multi-chapelles sont conçus de façon à ce que les travaux se fassent par tracteurs. De plus, ces tunnels peuvent être munis de gouttières et d'un système électrique automatisé pour ouvrir et fermer les zones près des gouttières, les murs extérieurs et les portes.

Il est important de noter que même si les matériaux de ce tunnel ne sont pas très dispendieux, l'installation de la structure, la préparation du site et l'installation du système de drainage et d'irrigation représentent des coûts significatifs. Les producteurs qui considèrent ce type de tunnel devront préparer un budget détaillé pour l'ensemble des dépenses.

Gestion des tunnels (quelques notions importantes):

Sélection du site: Que les tunnels soient mobiles, semi-permanents ou permanents, il est très important de s'assurer que le sol sous la structure soit bien drainé, fertile et qu'il y ait le moins de mauvaises herbes que possible. Le modelage de la surface du terrain près de la structure est important et peut améliorer les caractéristiques de drainage du sol sous et près de la structure. Pour les tunnels chenilles de grandes tailles et en particulier les grands tunnels à multi-chapelles, les producteurs doivent choisir des endroits moins venteux et des sites particulièrement bien drainés. Les sites rocheux causent souvent des problèmes aux producteurs qui doivent installer des pieux vissés.

Ventilation: Comme en production en serre, les producteurs doivent bien gérer la température et l'humidité dans leurs structures. Étant donné que la ventilation naturelle des tunnels s'effectue de façon très manuelle en relevant les rebords du plastique (tunnels chenilles) ou en ouvrant les zones près des gouttières, les murs extérieurs et les portes des extrémités (tunnels à multi-chapelles), les producteurs doivent être très attentifs aux conditions climatiques à l'extérieur et à l'intérieur de leurs structures. La gestion de la ventilation naturelle est très importante dans le cas des grands tunnels, car la température intérieure de ces structures peut augmenter très rapidement ce qui peut nuire aux cultures qui tolèrent mal les excès de température.

Irrigation: La gestion de l'irrigation est un facteur de production fréquemment sous-estimé lors de la production en grands tunnels (surtout pour les producteurs qui ont peu d'expérience en production en serre). La quantité d'eau utilisée, les cycles d'irrigation et les moments de la journée où doit s'effectuer

l'irrigation sont des aspects primordiaux à maîtriser. L'utilisation de tensiomètres et les suivis visuels sont donc très importants même si le système peut être géré par minuterie. Les producteurs qui utilisent des paillis de plastique doivent les soulever régulièrement pour déterminer si des ajustements au niveau de l'irrigation sont nécessaires.

Fertilisation: Il est préférable d'installer les tunnels sur des sols déjà fertiles et riches en matière organique. Qu'il s'agisse d'une production biologique ou conventionnelle, les producteurs auront avantages à bien préparer leur sol et faire leurs amendements en matière organique à l'avance. Une bonne gestion des matières organiques favorise la structure, la rétention d'eau et l'activité biologique du sol ce qui en retour permet des rendements supérieurs et des produits de meilleure qualité. L'incorporation de composte s'avère une pratique fortement recommandée surtout durant les premières années de production. Pour bien gérer la fertilisation des cultures en tunnel, les plans de fertilisation doivent être basés sur les résultats d'analyse de sol (analyse classique). Pour les producteurs plus avertis qui visent des rendements supérieurs ou pour des sites dont les sols sont très fertiles, les analyses de tissus et de sols pour la production en serre sont parfois recommandées.

Rotation et engrais verts: Les rotations de cultures dans les grands tunnels consistent en un problème fréquent car les producteurs veulent maximiser les revenus provenant de leurs structures même si les surfaces de production sont souvent limitées. Conséquemment, les producteurs ont aussi beaucoup de difficulté à inclure les engrais verts dans leurs rotations. Les engrais verts de courtes durées sont généralement plus faciles à insérer dans les rotations et joueront un rôle important au niveau de l'activité biologique des sols.

Mauvaises herbes: La gestion des mauvaises herbes annuelles et vivaces dans les tunnels est très importante. Les annuelles doivent être éliminées avant qu'elles produisent leurs graines. Il est préférable de contrôler les mauvaises herbes vivaces avant d'installer les tunnels car une fois bien établies elles sont très difficiles à contrôler. Certains producteurs qui n'ont pas bien géré leurs mauvaises herbes durant la saison ou encore à l'automne se font surprendre par l'émergence rapide des annuelles et par l'agressivité des annuelles hivernantes et des vivaces au printemps suivant. Les mauvaises herbes peuvent réduire les rendements et la qualité des produits récoltés de façon significative et peuvent également héberger des ravageurs (insectes et pathogènes).

Pestes communes en production en grands tunnels: En général, lorsque les tunnels sont bien gérés, il y a moins de ravageurs, cependant les conditions que l'on retrouve dans ces tunnels peuvent parfois encourager les populations d'insectes et l'incidence de maladies tels que, punaise terne, tétranyques, pucerons, altises, chrysomèles rayées du concombre, l'oïdium (maladie du blanc sur les cucurbitacées et les légumineuses), la moisissure grise (tomates et poivrons) et la moisissure olive de la tomate.

Les producteurs intéressés aux grands tunnels devraient consulter l'internet où des informations précieuses peuvent être trouvées et ils devraient également discuter du sujet avec des producteurs expérimentés et leurs agronomes.

Les références présentées dans ce document relatives aux produits commerciaux, marques de commerce ou fournisseurs ne signifient pas qu'ils sont endossés par le ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick. Il est important de noter qu'il existe d'autres modèles de grands tunnels et de fournisseurs.

Remerciements: Ce document a pu être préparé grâce à la collaboration des producteurs agricoles du Nouveau-Brunswick suivants: Roger Richard, Kent Coates, Will Pedersen, Tim Livingston, David Fishman et Robin Heelis.

Tunnel chenille – Nature’s Route Farm, Sackville

Conçu par Multi Shelter Solution: (17 x 300 pi), environ 0.89\$/pi² (matériel seulement)



Description de la structure: Tunnel vendu en « kit » (17 x 7.5 pi, de longueur variable)

Arceaux: (1 x 2 po acier plié de 24 pi de longueur) **Espacement:** aux 6 pi (35\$/arceau, photo 4).

Système d’ancrage: Barres de renforcement pour béton “rebar” de 5/8 po de 4 pi insérées dans le sol, dans les extrémités des arceaux (18 po dans le sol) et une plaque métallique avec deux trous pour chaque extrémités des arceaux (un trou pour la barre et un trou pour l’anneau utilisé pour retenir la corde, photo 2).

Plastique: 28 x 334 pi (6 mil pour serres). Les extrémités du plastique sont attachées à deux poteaux d’ancrage à l’aide de nœuds en queue de cheval. **Corde:** ¼ po. en polyester (non-extensible). **Temps d’installation:** environ 30 heures pour un tunnel de 300 pi. (10hrs/100 pi).

Les arceaux, les cordes, les anneaux, le plastique, les barres de renforcement et les plaques métalliques sont fournis par Multi Shelter Solution

Information additionnelle : <http://www.sheltersolutions.ca/index.html>



Tunnel chenille - Windy Hill Farm, McKees Mill

Conçu par Johnny's Seeds: (12 x 100 pi), environ 1.43\$/pi² (matériel seulement)



Photo 5

Description de la structure: (12 x 100 pi) avec les matériaux de clôture à maille de chaînes

Arceaux : deux sections de tuyaux du haut de clôture (chain-link fence) de 10 pi de 1^{3/8} po de diamètre, qui doivent être pliées et assemblées à la ferme (22\$/arceau). **Espacement :** 5 pi. Les connexions et tubulures de renforcement (structures optionnelles) du haut du tunnel sont attachées en dessous des arceaux qui supportent le plastique (photo 7).

Tunnel sans tubulures de renforcement « purlins »: 1.13\$/pi². **Avec tubulures de renforcement :** 1.43\$/pi². On peut diminuer les coûts en utilisant des barres de renforcement de béton comme système d'ancrage et deux fils métalliques high tensiles comme support (1.00\$/pi²).

Système d'ancrage: Poteaux d'ancrage de 36 po de longueur, 1^{5/8} (poteaux de clôture « chain link line ») boulonnés aux arceaux. **Plastique:** 20 x 125 pi (299\$, 6 mil pour serres). **Corde :** Paracorde 550 blanche (85\$ pour 1000 pi). **Pinces à usages multiples** pour retenir le plastique replié lors des conditions trop chaudes (2\$/pince, photo 6). **Équipement spécialisé:** Étau pour plier les poteaux et enfonceur de poteaux.

Temps nécessaire pour couper et plier l'acier et pour l'installation: 40 heures (12 heures pour travailler l'acier, 14 heures pour enfoncer les poteaux et 14 heures pour l'installation).

Information additionnelle: <http://www.johnnyseeds.com/MediaPlayer.aspx?VideoID=73>
<http://www.johnnyseeds.com/Assets/Information/HighTunnelBendermanual.pdf>



Photo 6



Photo 7



Photo 8

Tunnel chenille (pour filet) - Strawberry Hill Farm, Woodstock

Conçu à la ferme « homemade »: (15 x 300 pi), environ 0.40 à 0.50\$/pi² (matériel seulement)



Description de la structure: (15 x 300 pi)

Arceaux: Deux sections de tuyaux de plastique blanc PVC de 10 pi de long par 1 po de diamètre (15\$/arceau). Certains producteurs utilisent des tuyaux de plastique de 1½ po de diamètre.

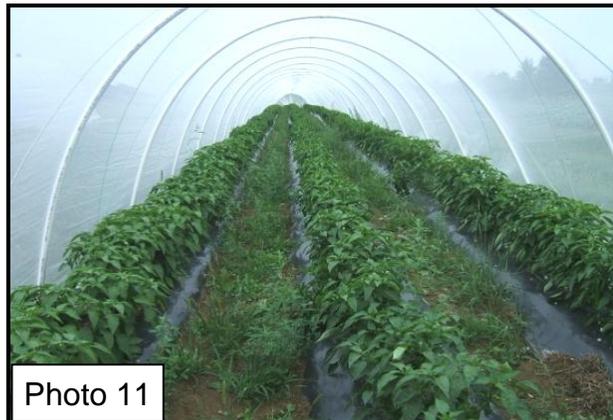
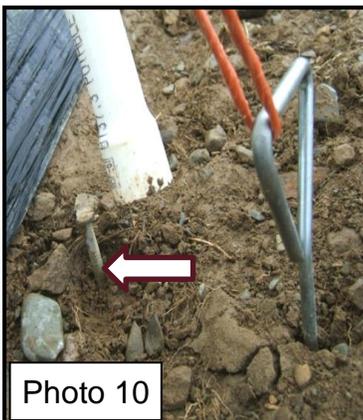
Espacement des arceaux: Pour le filet: 6 pi (photo 9), et pour le plastique: 4-6 pi.

Système d'ancrage: Clous de 12 po inséré dans le sol et dans chaque extrémité des arceaux (voir flèche, photo 10). Ces clous permettent de déplacer le tunnel très rapidement. Certains producteurs préfèrent les barres de renforcement pour béton de 20 à 30 po. de longueur.

Système d'ancrage pour corde: Vis d'ancrage à usages multiples (4\$/vis, photo 10) situées près des bouts des arceaux.

Corde: Corde robuste pour balles de foin.

Filet: ProtekNet anti-insectes (60 g/m² pour contrôler la punaise terne) par Dubois Agrinovation.



Tunnel chenille – Jardins Anicha, Melrose

Conçu par Les Serres Guy Tessier (14 x 208 pi.), environ 0.86\$/pi² (matériel seulement)



Photo 13

Description de l'infrastructure: Tunnel vendu en « kit » (14-16 x 8 pi x 104, 208 ou 304 pi.de longueur).

Arceaux: Arceaux fabriqués et pliés à l'usine, livrés en deux sections qui doivent être assemblées à la ferme (tube en métal galvanisé de calibre 16). Espacement: 8 pi. (peut varier de 4 à 8 pi.).

Système d'ancrage: Barres de renforcement pour béton de ½ po, 30 po de longueur (18 po dans le sol et 12 po dans l'arceau) (photo 16). Ancres vissés de 24 po (18 ou 24 po, photo 14 et 15) situés entre les arceaux. **Cordes:** Fabriquées de polyester de ¼ po traitées contre les rayons ultra-violet et installées entre les arceaux et chaque extrémité sont attachées à une ancre vissée (photo 14 et 15). Il y a un bout de corde entre chaque arceau (aspect particulier de ce tunnel).

Plastique: Plastique pour serre de 6 mil (28 x 115 pi.).

Polylocks: Utilisés pour joindre plusieurs sections afin d'obtenir des tunnels plus longs (photo 17).

Crochets de rétention: Installés sur les arceaux pour retenir le plastic soulevé afin d'assurer une bonne ventilation durant les journées chaudes (photo 18). Des tubulures d'acier « Raidisseurs » sont utilisés pour solidifier les premiers trois arceaux des extrémités du tunnel.

Information additionnelle: <http://www.serres-guytessier.com/tunnel-chenille-2.html>

<http://www.duboisag.com/en/caterpillar-tunnel.html>



Photo 14



Photo 15



Photo 16



Photo 17



Photo 18

Grand tunnel à multi-chapelles – La ferme pouce vert, Acadieville

TunnelPro conçu par Les Serres Harnois:

(28 x 200 pi x 3 chapelles), environ 2.10\$/pi² (matériel seulement)



Photo 19

Description de la structure: (28 x 200 pi x 3 chapelles), autres options : 28-31 pi de largeur.

Système d'ancrage: Pieux vissés (3,5 pi sous la surface du sol).

Espacement des arceaux: 10 pi. **Hauteur des murs:** 60 po. **Hauteur:** 15 pi au point le plus haut.

Plastique : Sécurisé grâce à une sangle « strap » de 1 po de largeur résistante aux rayons ultra-violet. À l'automne le plastique peut être replié et laissé sur le haut du tunnel. Pour protéger le plastique replié des conditions hivernales, les producteurs utilisent des toiles ou encore une pellicule moulante « shrink-wrap ». Ce qui facilite l'installation du plastique le printemps suivant.

Les zones entre les chapelles sont munies d'un **système de drainage** (tuyau de drainage perforé et gravier recouvert d'une membrane tissée, photo 20). Les murs intérieurs et extérieurs sont munis d'un système de ventilation par enroulement « roll-up ».

Portes: Deux rideaux en polyéthylène laminé se joignent et sont attachés au centre des ouvertures des chapelles en se recouvrant légèrement. **Les composants métalliques** sont matricés, pliés et pré-perçés avant la livraison.

Information additionnelle: http://www.harnois.com/images/stories/accueil/Brochures/ANG_TunnelPro.pdf



Photo 20



Photo 21