

MODULE 8 – CHAPITRE 16

Paillis, couvertures flottantes, mini-tunnels et grands tunnels

SOMMAIRE

1.	Les paillis	1
1.1	Paillis plastiques	1
1.1.1	Couleur de paillis	2
1.1.2	Paillis de cellulose biodégradable	3
1.1.3	Pose des paillis	4
1.2	Paillis végétaux	5
2.	Couvertures flottantes	6
2.1	Couvertures flottantes non tissées	7
2.2	Couvertures flottantes tissées	8
2.3	Mini-tunnels	10
3.	Les tunnels	12
4.	Les grands tunnels	13
5.	Liste des principales entreprises qui vendent des paillis plastique, des couvertures flottantes et des grands tunnels au Québec	14
6.	Références	14

Différentes sortes de paillis et des couvertures flottantes sont utilisés afin de faciliter la croissance des plantes. Des mini-tunnels en plastique sont parfois mis en place au printemps pour produire des légumes de primeurs. Des grands tunnels sont aussi utilisés. Ces derniers permettent d'obtenir de meilleurs rendements et de diminuer les problèmes de maladies, en particulier pour les tomates, tout en permettant le passage de machinerie.

1. LES PAILLIS

1.1 Paillis plastiques

Les paillis plastiques en polyéthylène foncés permettent de contrôler les mauvaises herbes, de limiter l'évaporation de l'eau du sol et, souvent, d'augmenter la précocité et le rendement des cultures. Ils sont utiles pour les solanacées et les cucurbitacées qui ont besoin de chaleur. Il est toutefois nécessaire dans la grande majorité des cas d'avoir un système d'irrigation goutte-à-goutte sous le paillis. Certains producteurs utilisent aussi un paillis plastique pour d'autres légumes.

Les paillis plastiques ordinaires ont toutefois aussi plusieurs désavantages. Ils sont difficiles à enlever, leur recyclage pose problème, et leur production représente une dépense d'énergie importante. Il est parfois possible d'utiliser ces paillis une deuxième année lorsque la production est faite à petite échelle.

Jean-François Robert, Les Jardins de St-Félicien

« Nous utilisons surtout du plastique noir avec l'irrigation goutte-à-goutte. C'est surtout la culture de la laitue qui se fait sur paillis noir, justement parce qu'il réchauffe moins le sol. C'est ainsi que nous avons résolu les problèmes occasionnels de carence en calcium, puisque la combinaison paillis plastique et goutte-à-goutte assure un taux d'humidité plus uniforme. De plus la laitue est très propre, ce qui est apprécié des partenaires.

Le même paillis est utilisé deux ans de suite. La deuxième année, on le perce de nouveau pour effectuer un semis de gourganes de primeur. C'est une autre plante de climat frais. Cela nous permet de semer au début mai, alors que nos sols ne peuvent être travaillés mécaniquement qu'à partir du 15 mai. On enlève le vieux plastique au début juin, lorsque les plants de gourganes sont encore petits. »

1.1.1 Couleur de paillis

Les paillis plastiques réchauffent le sol de façon très différente selon leur couleur et le traitement qu'ils ont subi.

Le plastique transparent est celui qui réchauffe le plus le sol, car il agit à la façon d'une serre. Il est toutefois peu utilisé en agriculture biologique. Il est populaire en agriculture conventionnelle, parce que les mauvaises herbes sont plus faciles à réprimer grâce aux herbicides.

Viennent ensuite les plastiques bruns ou verts photo sélectifs (non opaques). Ils sont traités pour laisser passer le rayonnement solaire dans le sol. Ce sont les plastiques à utiliser pour les primeurs et les plantes qui préfèrent un sol chaud comme les melons, car ils permettent un bon réchauffement du sol.

Le plastique noir arrive en dernier en ce qui concerne le réchauffement du sol. Le réchauffement se fait uniquement par conductivité venant du contact du plastique avec le sol. Quand il n'y a pas de soleil, il n'y a donc aucun réchauffement. Le plastique noir peut brûler les nouveaux transplants ou leurs tiges s'ils sont en contact avec le plastique. Il n'est pas recommandé avec l'usage de mini-tunnels, car il réchauffe trop l'air. Il vaut mieux utiliser des plastiques bruns ou verts avec les mini-tunnels.

Il y a aussi des plastiques verts ou bruns non photo sélectifs (opaques). Ils sont équivalents au plastique noir en termes de réchauffement du sol. En période de canicule, l'utilisation d'un plastique brun ou vert est préférable au plastique noir, car il devient moins chaud. Certains producteurs utilisent aussi un plastique argenté, qui est sensé repousser les pucerons. D'autres couleurs de plastique moins communes existent aussi (Couture, 2003).

Monique Laroche, Le Vallon des Sources

« Nous utilisons du plastique brun photo sélectif pour le poivron, le melon et le zucchini. Cela fait une grosse différence : les légumes poussent beaucoup plus vite, car le sol est plus chaud qu'avec un plastique noir ou un sol à nu. »

1.1.2 Paillis de cellulose biodégradable

Depuis quelques années, on trouve sur le marché des paillis en plastique biodégradable faits à partir d'amidon de maïs (ex. : Biotelo). Ces paillis sont autorisées en production biologique en autant qu'ils ne soient pas faits à partir de maïs OGM. Le taux de décomposition est très variable d'une ferme à l'autre et selon les précipitations. Ils sont moins résistants aux déchirures et sont plus chers que les paillis plastiques de polyéthylène. Leur pose est plus délicate. Ils permettent par contre une grande économie de temps à l'automne, car il n'est pas nécessaire de les enlever. Ils sont aussi bien moins polluants que ceux en polyéthylène, et il n'y a pas non plus de coût relié à leur élimination. La résistance au déchirement et la vitesse de décomposition dépendent de l'épaisseur du paillis. Cette dernière varie de 12 µm (0,5 mil) à 20 µm (0,8 mil). Une épaisseur de 12 µm est recommandée pour les cultures ayant un cycle court (ex. : laitue) ou qui recouvrent bien le paillis (ex. : courgettes, concombres) et de 20 µm pour les cultures qui ne font que partiellement (ex. : tomates, piments). Le fumier ou le compost doivent être incorporés au sol plutôt que laissés en surface, sinon la dégradation d'un tel paillis est trop rapide. On doit aussi faire attention aux mottes dures à la surface du sol qui peuvent déchirer le paillis lorsqu'il est mis sous tension durant la pose.

Frédéric Duhamel, les Jardins de Tessa

« Nous n'utilisons le paillis biodégradable que pour les courges. Pour les melons, la rapidité de sa dégradation pose un problème : les melons viennent en contact avec le sol avant leur récolte et se font attaquer par les vers, les mille-pattes et les vers fils de fer venant du sol. Il se dégrade aussi trop vite pour les cultures qui restent tard au champ comme les solanacées. Nous avons toutefois seulement essayé le plastique de 12 microns. En plus, cela laisse trop de résidus à mon goût. Je n'aime pas avoir les petites miettes de plastique qui partent au vent. »

Johanne Lebeuf, La Terre Ferme

« Le paillis biodégradable se décompose bien mais il est fragile à la pose. On l'utilise seulement dans les courges et les melons à cause de sa vitesse de dégradation élevée. Dans les cultures qui sont en place plus longtemps (ex. : tomates, poivrons, aubergines), on ne se risque pas et on utilise du plastique standard. »

1.1.3 Pose des paillis

Poser un paillis plastique manuellement est ardu. Il vaut mieux louer une dérouleuse à cet effet, même pour des petites superficies (figure 1). L'appareil se loue chez les fournisseurs de paillis plastique ou chez des agriculteurs qui en possèdent un. Lorsqu'on pose un paillis plastique, le sol doit être bien préparé et meuble. Le paillis doit être bien tendu et bien enterré de chaque côté sinon il est arraché par le vent (figure 2). Le contact entre le sol et le paillis doit se faire sur toute la surface de la planche pour une bonne transmission de la chaleur.



Figure 1 – Dérouleuse à plastique



Figure 2 – Paillis plastique vert posé sur butte et bien tendu

1.2 Paillis végétaux

L'utilisation de paillis faits avec des matériaux organiques (ex. : paille, bois raméaux, etc.) est difficilement envisageable sur de grandes superficies horticoles, surtout en raison des volumes et de la main-d'œuvre requis. Cette méthode est toutefois utilisée en culture de petits fruits (ex. : paille pour les fraises et le bran de scie pour les bleuets) et dans des cas particuliers. En Europe, il existe des matériaux de paillage en granules à base de cellulose, et même en formulation liquide, qui sont autorisés en agriculture biologique, mais ces matières ne sont pas encore disponibles au Canada.

Les paillis végétaux, comme leur équivalent plastique, permettent de conserver l'humidité dans le sol et de freiner la croissance des mauvaises herbes. Quand il s'agit de matériaux clairs comme de la paille, ils réfléchissent la lumière et peuvent augmenter la photosynthèse. Il y a toutefois plusieurs désavantages à les utiliser :

- en restant humides, ils peuvent favoriser l'apparition de limaces, surtout en sol lourd ;
- il en faut au moins 10 cm d'épaisseur, sinon les mauvaises herbes passent au travers et, comme le paillis ne permet pas le sarclage, la lutte contre les mauvaises herbes devient difficile ;
- ils peuvent immobiliser l'azote, d'où l'importance de ne pas les incorporer au sol, sauf en fin de saison ;
- ils gardent le sol plus frais, ce qui peut ralentir la croissance des légumes qui aiment la chaleur ;
- ils agissent comme un isolant en empêchant la chaleur du sol de réchauffer l'air juste au-dessus, ce qui augmente les risques de gel au printemps et à l'automne.

Certains producteur mettent un paillis de paille entre les buttes qui, elles, sont recouvertes de paillis plastique. L'épaisseur de paille doit être d'au moins 10 cm pour être efficace contre les mauvaises herbes (figure 3).



Figure 3 – Paillis de paille entre les paillis plastiques ayant 15 cm d'épaisseur dans l'entre-rang

Michel Massuard, le Vallon des Sources

« Comme matériau de paillage, nous récoltons du foin, avant la formation de graines vers le début de juin, avec une fourragère. Nos appliquons manuellement, peu de temps après la transplantation, ce paillis dans les fines herbes, les courges, les tomates et entre les rangs de paillis plastiques. Cela permet de diminuer la pression des mauvaises herbes et de garder les fines herbes et les courges propres. Nous avons aussi noté que, en utilisant un tel paillis, nous n'avons pas de rouille dans le persil, ce qui était toujours le cas lorsque nous ne mettions pas de paillis. »



Figure 4 – Paillis de foin dans les fines herbes à la ferme Le vallon des Sources

2. COUVERTURES FLOTTANTES

Parfois appelées géotextiles ou bâches, les couvertures flottantes existent dans différentes épaisseurs et tailles. Le mieux est de contacter les compagnies pour en avoir les caractéristiques. Deux grands types de couvertures sont disponibles sur le marché, soit celles non tissées et celles tissées. Les couvertures non tissées sont de loin les plus utilisées. Elles servent à augmenter la température de l'air au printemps ou à l'automne pour les cultures qu'elles abritent ainsi qu'à les protéger contre le vent. Ces couvertures sont aussi utilisées contre les insectes au printemps, mais elles sont trop chaudes pour les cultures en été.

2.1 Couvertures flottantes non tissées

Durant le jour, les couvertures flottantes non tissées réchauffent moins l'air que les mini-tunnels de plastique transparents perforés (figure 7), mais elles le réchauffent plus la nuit. Différentes épaisseurs (densité de fibres) de couverture flottante non tissée sont possibles :

- 10 g/m² : il s'agit de la couverture la plus légère. Elle n'offre pas de protection contre le gel. Elle sert uniquement à protéger contre les insectes. Par exemple, elle est intéressante au printemps contre la mouche du chou. Ces couvertures sont fragiles et ne peuvent en général pas être réutilisées une deuxième année. Il y a quand même une légère augmentation de température en été sous ce type de couverture qui est nuisible aux plantes de climat frais ;
- 17 ou 19 g/m² : ces couvertures sont les plus utilisées en maraîchage. Elles protègent à la fois contre le gel et les insectes. À petite échelle, ces couvertures peuvent être réutilisées plus d'une année, mais elles s'abiment quand même facilement ;
- couvertures plus épaisses (ex. : 22 ou 30 g/m²) : leur utilisation peut être à considérer si les risques de gel fort sont importants ou pour la protection hivernale d'une culture comme les fraises. Il est aussi possible de doubler la couverture de 17 g/m² pour obtenir un effet de protection contre le gel similaire ou même meilleur qu'une toile plus épaisse.

Jean-Martin Fortier, Les Jardins de la Grelinette

« Nous utilisons des couvertures flottantes de 17 g/m². Au printemps, les plantes sont en croissance, et le besoin de lumière est important. Il vaut donc mieux ne pas mettre des couvertures trop épaisses. À l'automne, il est possible d'utiliser des couvertures flottantes de 20 g/m², car le besoin en lumière est plus faible. Il faut bien ranger les géotextiles et, surtout bien les identifier (avec leur longueur) pour pouvoir les réutiliser. »

Il est recommandé d'utiliser des arceaux pour les jeunes plants fragiles, comme la tomate, qui peuvent être cassés par la toile qui bat au vent et pour une meilleure protection contre le gel. En effet, les feuilles qui touchent à la toile ne sont pas bien protégées du gel.



Couverture flottante large, fixée au sol par des sacs de sable. Attention, il faut utiliser des sacs en plastique qui résistent à l'exposition au soleil.



Couverture flottante étroite pour une seule plate-bande fixée au sol par des barres de métal

Figure 5 – Couvertures flottantes non tissées

2.2 Couvertures flottantes tissées

Les couvertures tissées, aussi appelées filets, voiles ou moustiquaires, ne réchauffent pas l'air et sont utilisées uniquement pour empêcher les insectes d'accéder aux cultures. Elles sont beaucoup plus chères que les toiles non tissées, mais plus résistantes, et certaines d'entre elles peuvent être gardées plusieurs années. Il faut contacter directement les fournisseurs pour avoir plus d'information, d'autant plus qu'il s'agit d'un marché en pleine évolution. Trois considérations sont à prendre en compte lors du choix de tels produits :

- la taille des mailles : la taille des mailles des produits actuellement disponibles est de 0,05 mm, 0,8 mm et 1,35 mm. Le choix de la taille doit se faire selon le type d'insecte à exclure. Selon des observations faites sur les fermes, les mailles de 1,35 mm laissent passer les altises et la cécidomyie du chou-fleur ;
- le poids du filet. Celui-ci varie de 12 g/m² à plus de 65 g/m². En général, plus le poids est important plus le produit est résistant.

Attention : Des observations en champs faites au moment d'écrire ces lignes semblent indiquer que certains filets lourds augmentent quand même la température de l'air. Dans certains cas, les rendements des crucifères ont été affectés par ce type de couverture.



Figure 6 – Couverture tissée à mailles de 1,35 mm.
Le poids d'une telle couverture est de 65 g/m^2 , ce qui est très lourd.

Comme pour les mini-tunnels, il est préférable (mais pas indispensable) d'utiliser des arceaux pour soutenir les couvertures flottantes afin de protéger les plantes du battement des couvertures lorsqu'il y a du vent. La présence d'arceaux limite toutefois la possibilité de faire du désherbage mécanique.

Johanne Lebeuf, La Terre Ferme

« Étant en région froide, nous utilisons la couverture flottante de 17 g/m^2 contre le gel au printemps et à l'automne et c'est très efficace.

L'utilisation de la couverture flottante non tissée de 10 g/m^2 contre les insectes n'est pas satisfaisante. Cette couverture est très fragile (elle dure à peine une saison) et, de plus, la température augmente trop durant le jour dans les crucifères. En effet, les variations de température au printemps sont trop importantes et on peut avoir des températures trop chaudes même en mai et juin. Il faudrait courir enlever la couverture à tout bout de champ. Selon nos observations, elle protège quand même un peu du gel.

Pour les crucifères, après plusieurs ratés, nous croyons que le voile tissé anti-insectes importé de France, très cher pour le moment, est hautement supérieur pour les raisons suivantes :

- pas d'accumulation de chaleur,
- pas de perte de lumière ni d'excès d'humidité comme avec la couverture flottante de 17 g/m²,
- moins fragile et plus facile à manipuler que la couverture flottante de 10 g/m².

La taille des mailles du filet que nous utilisons est de 0,8 mm et le poids du filet est de 17 g/m² »

La pose des couvertures flottantes est souvent faite de façon manuelle. Les techniques utilisées pour maintenir la couverture flottante au sol sont variés :

- certains remplissent des sacs en plastique de sable et posent ces sacs sur le rebord des couvertures à intervalle régulier (figure 5) ;
- certains utilisent de longues barres en métal de type armature à ciment, qui sont couchées au sol le long de la toile (figure 5) ;
- certains couvrent les rebords de sol, mais cette technique augmente le risque de déchirures lors de l'enlèvement.

Les couvertures flottantes doivent être enlevées pour faire le désherbage. Une certaine mécanisation est possible pour la pose et l'enlèvement pour les très grandes superficies (ex. : système Hiwer).

2.3 Mini-tunnels

Les mini-tunnels en plastique perforés servent à faire des primeurs (figure 7). L'expérience sur le terrain montre que, malgré les trous, ils offrent une bonne protection contre les chrysomèles rayées qui attaquent les cucurbitacées. Il y a plusieurs couleurs de plastique et différentes densités de trous. Le choix doit se faire en fonction de la chaleur désirée. Le mieux est de discuter avec les fournisseurs pour faire le bon choix.

Idéalement, le site doit être à l'abri du vent, sur un coteau, car le froid s'accumule dans les bas-fonds, et le sol doit être en bon état. Les buttes sont de rigueur et devraient avoir 7,5 à 15 cm (3 à 6 pouces) de hauteur. Il est recommandé d'utiliser un paillis plastique photosélectif qui permet le mieux de réchauffer le sol. Le plastique noir est déconseillé pour deux raisons : le sol se réchauffe moins bien qu'avec le paillis photosélectif et la chaleur est gardée au-dessus du plastique. L'air devient alors trop chaud dans le mini-tunnel.

Normand Gauvin, Les entreprises N. Gauvin inc.

« Je sème les transplants de cucurbitacées en serre au début de mai et les transplanté dans les

mini-tunnels vers le 20 mai. J'enlève les mini-tunnels vers le 10 juin et récolte vers le 20-24 juin. Les mini-tunnels en plastique perforés permettent de récolter 15 à 20 jours plus tôt qu'en culture à ciel ouvert, et les couvertures flottantes 7 à 10 jours plus tôt.



Figure 7 – Mini-tunnels en plastique perforé

En ce qui concerne le mini-tunnel, j'utilise du plastique ayant 500 trous/m². Avec moins de trous, l'air chauffe plus, et il faut parfois enlever le plastique durant une partie de la journée. Lors de la pose du plastique transparent perforé, il faut s'assurer que le plastique soit bien tendu. Lorsque le plastique posé fait pencher les arceaux de métal, cela indique une bonne tension.

Pour la transplantation, la séquence de travail est la suivante : on plante le matin, deux heures après on commence l'irrigation au goutte-à-goutte (ce type d'irrigation est indispensable). L'après-midi on pose les tunnels. Tout doit être fini le soir.

Finalement, dès que la température extérieure atteint 25 °C trois jours de suite, j'enlève les tunnels pour le reste de la saison. »

Robert St-Arnaud, Ferme Campanipol

« Plutôt que d'enlever les mini-tunnels rapidement, il est aussi possible de déchirer les tunnels pour augmenter les ouvertures et réduire la température. Les plants restent alors protégés contre le vent. Je mets un thermomètre dans l'un des mini-tunnels. Lorsque la température dépasse 32-35 °C plus de deux jours de suite, je fais des ouvertures. Je retarde autant que possible le retrait des mini-tunnels et j'attends si possible jusqu'à une bonne floraison. »

3. LES TUNNELS

Les tunnels (*hoophouse* en anglais) sont des structures assez basses et demi-circulaires, chauffées ou non (figure 8). Leur hauteur est d'environ 2 m et leur largeur varie de 4 à 6 m. La longueur est variable. Une description détaillée se trouve sur le site de Mother Earth News (voir Références).

Leur facilité de construction et leur faible coût en font une option intéressante pour les petites fermes. De telles structures permettent principalement d'allonger la saison. Ils permettent aussi de diminuer les problèmes de maladies, car les cultures sont plus sèches (pas de pluie ou de rosée). Ils sont aussi faciles à déplacer.

Les arceaux sont en bois, en PVC ou en métal et du plastique de serre est utilisé pour les recouvrir.

La culture biologique en tunnels est pratiquée depuis plus de 25 ans avec succès.

Jamie Quin, La Terre Bleue

« Nous avons construit des tunnels avec des tuyaux de métal de $\frac{3}{4}$ po de diamètre et de 24 pi de long. Il est préférable d'utiliser du métal galvanisé sinon il faut les peindre. La longueur de nos tunnels est de 43 m. Les arceaux sont assez rapprochés et bien ancrés pour résister à des vents importants. Nous pouvons relever les cotés pour augmenter l'aération. Le cout de telles structures est très faible. Nous enlevons le plastique en novembre, car ces structures ne sont pas faites pour résister à la neige. »



Figure 8 – Tunnels

4. LES GRANDS TUNNELS

Les grands tunnels ont fait leur apparition au Québec il y a quelques années sur les fermes maraîchères et les fermes de petits fruits. Ils sont hauts, ce qui permet le passage de la machinerie et ne sont pas chauffés en général. Ils servent à allonger la saison de croissance d'un ou deux mois. Plusieurs producteurs en régie biologique ont investi dans de telles structures récemment.

Leur rentabilité fait encore l'objet de débats pour certaines cultures, mais il semble que les producteurs biologiques puissent plus facilement les rentabiliser étant donné le prix de vente plus élevé de leurs récoltes en général. Un grand tunnel individuel mesure 200 à 300 m² (2 000-3 000 pi²) ; en 2008, il coûtait de 2 000 à 4 500 \$ soit 1 à 1,50 \$/pi². Il faut ajouter à cela les frais d'installation. Pour une superficie de grands tunnels de 0,4 ha (1 acre), le temps d'installation est d'un peu moins de 300 heures-personnes.

Les avantages des grands tunnels sont les suivants :

- possibilité d'allonger un peu la saison de culture (melons, poivrons, tomates) et d'obtenir de meilleurs rendements ;
- possibilité de travailler dans la culture même quand il pleut ;
- protection des cultures contre les extrêmes climatiques, bien que ça puisse aussi être trop chaud en été ;
- protection de certaines cultures, comme la tomate, contre les maladies parce qu'il n'y a pas de pluie et d'éclaboussures sur les plants. Cependant, comme l'humidité est presque toujours plus élevée en tunnel par rapport à celle au champ, il peut y avoir de la condensation sur le feuillage à cause des différences de températures entre les plants et l'air du tunnel qui se réchauffe rapidement le matin ;
- protection contre certains ravageurs ;
- pas de pertes par lessivage ou dénitrification des éléments nutritifs.

Les désavantages sont les suivants :

- Ils ne sont pas conçus pour être chauffés ;
- Il y a plus de problèmes potentiels avec certains ravageurs des cultures qui aiment les conditions chaudes prolongées tels que les pucerons et les tétranyques.
- Il y a peu de protection contre le gel et si on allonge la saison il faut prévoir des protections contre le gel

Ce sont les légumes de climat chaud qui sont intéressants à faire pousser dans cet environnement. Pour le moment, cette technique est à ses débuts et il faudra attendre que

plusieurs producteurs l'essayent avant de pouvoir en dire plus. Pour plus d'information sur les grands tunnels, voir Villeneuve (2007) et Jett (2008).

5. LISTE DES PRINCIPALES ENTREPRISES QUI VENDENT DES PAILLIS PLASTIQUES, DES COUVERTURES FLOTTANTES ET DES GRANDS TUNNELS AU QUÉBEC

Dubois Agrinovation
750, rue Notre-Dame
Saint-Rémi (Québec)
J0L 2L0
Tél. : 450-454-3961
Sans frais : 800-667-6279
Téléc. : 450-454-6638
Web : www.duboisag.com

Plastitech
1430, rue Notre-Dame
C.P. 3589
Saint-Remi (Québec)
J0L 2L0
Tél. : 450-454-2230
Sans frais : 866-752-7002
Téléc. : 450-454-2789
Web : <http://www.plastitech.com/>
Courriel : dlacroix@plastitech.com

Recoltech
519, rue Notre-Dame
Saint-Rémi (Québec)
J0L 2L0
Tél. : 450-454-6996
Sans frais : 888-254-6996
Téléc. : 450-454-7167
Web : www.recoltech.com
Courriel : info@recoltech.com

Jean-Pierre Manceau
Tél : 450-444-0887
Téléc. : 450-444-9539
Cell. : 514-717-8822
Courriel : jpmanceau@sympatico.ca

Note : Plastitech et Recoltech vendent aussi des grands tunnels.

6. RÉFÉRENCES

Couture, Isabelle. *Paillis de plastique : la couleur fait-elle une différence ?* MAPAQ., 2003
<http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/la%20couleur%20fait-elle%20une%20diff%C3%A9rence.PDF>

Duval, J. et A. Weill. *Manuel des intrants biologique (MIB)*, 2^e édition, 2008.
<http://www.agrireseau.qc.ca/agriculturebiologique/documents/MIB%201%20-%20mise%20%c3%a0%20jour%20-%20version%20finale.pdf>

Jett, L. *Production et rentabilité des cultures légumières et petits fruits sous grands tunnels*, 2008.
<http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/Prod.%20rentabilit%c3%a9%20cultures%20l%c3%a9gumineuses%20t%20tunnels.pdf>

Mother Earth News. <http://www.motherearthnews.com/Organic-Gardening/2003-02-01/Hoop-Houses.aspx>

Villeneuve, C. *Production biologique de tomate et de courgette sous grands tunnels*, Bilan des résultats obtenus en 2006 et 2007, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, décembre 2007, 9 pages.