



# Matériel de départ : les bonnes combinaisons entre contenants, substrats et équipements de semis

Production de transplants en serre  
6 décembre 2023



Eloïse Gagnon agr.  
Enseignante en GTEA  
Cégep de Victoriaville

# INAB (Institut national d'agriculture biologique Victoriaville)



DEC en GTEA (4 Profils)  
(Gestion et technologies d'entreprise agricole)  
Maraichage biologique  
Production fruitière biologique  
Agriculture urbaine  
Productions animales

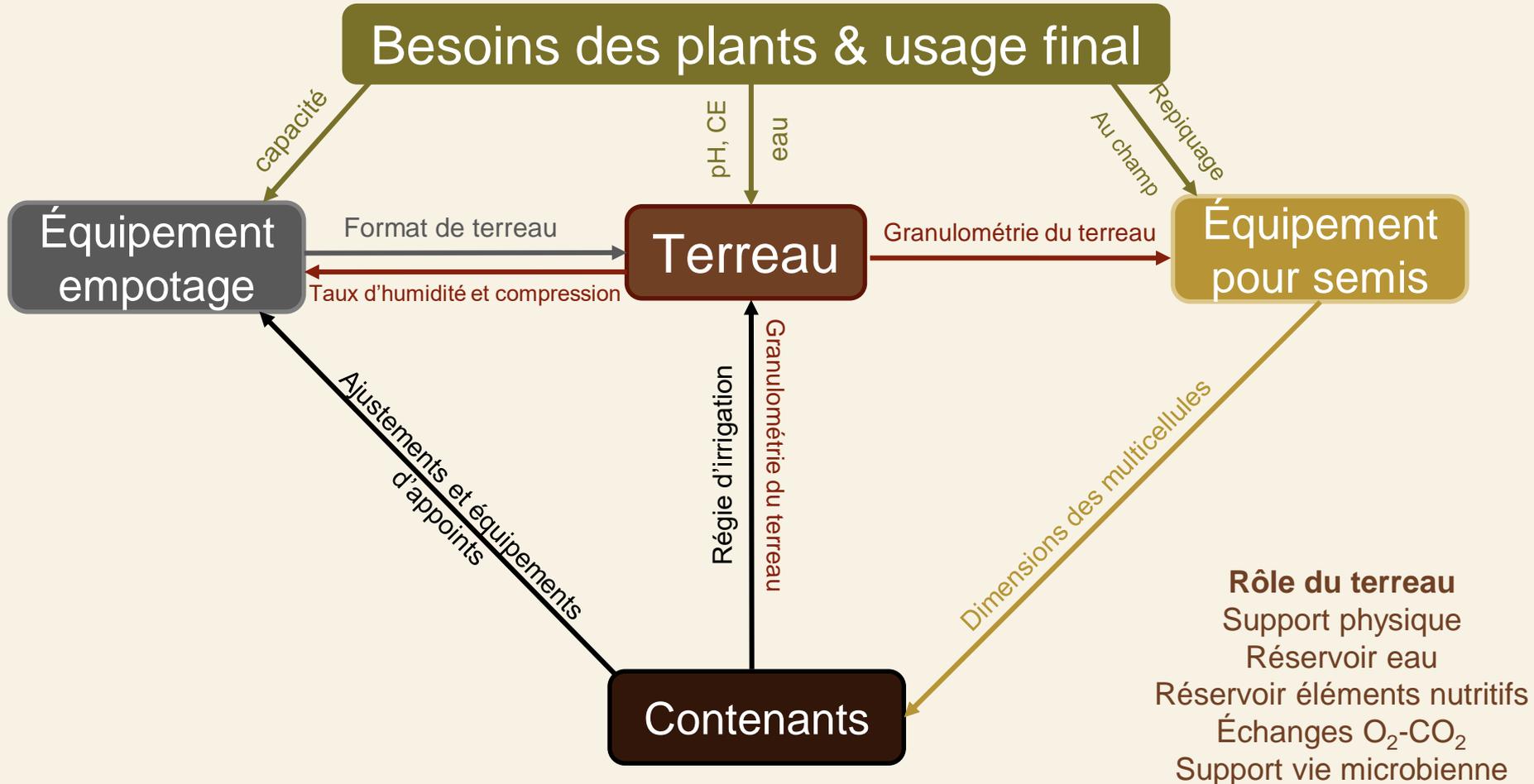
# Au Menu

- Terreau: choix, préparation et manipulation du terreau.
- Choix des contenants
- Équipement pour empotage et semis



# Une bonne combinaison, c'est gagnant!

Besoins des plants & usage final





# Choix du terreau

Caractéristiques, ingrédients, formats et usages

# Facteurs influençant le choix du terreau

- Bio ou conventionnel
- Quels sont les besoins de vos cultures (CE, pH, drainage, etc.)?
- Type de contenants utilisés (on en reparle dans l'autre section!)
- Usages: semis/transplants
- Finalité du transplants (au champ/ revente)
- Équipement disponible pour le semis, remplissage des multicellules
- Équipement utilisé pour la transplantation
- Saison de production

Le choix n'est donc pas si simple!

Il n'y a pas de substrat idéal...  
L'important est de trouver **celui qui convient à son système de production** et de comprendre ses caractéristiques afin d'optimiser les résultats!



Alors voyons les caractéristiques, les principaux ingrédients, les formats et les usages des substrats de manière à vous éclairer dans vos choix!



**Caractéristiques  
physico-chimiques et  
biologiques**



# La porosité

« La porosité correspond à la proportion du volume du substrat qui sera **occupé par de l'air** après sa saturation en eau, puis son drainage. Les substrats sont formés d'un réseau de pores (trous) qui seront **comblés soit par de l'air ou de l'eau**. » <sup>1</sup>



Source: Ameriturf, consulté 26/09/2022  
<https://ameriturf.com/product/multipath/>

## Ce qu'on recherche?

- 60-80% Porosité
- Équilibre entre la **rétenion d'eau** et l'**aération** dans un mélange d'empotage qui est déterminé par la distribution granulométrique des particules et des pores <sup>2</sup>

La porosité est une donnée qui est disponible par le fabricant de terreau

1. CRAAQ (2023) *Guide de production de la fraise en serre*.

2. Bunt, A. C. 2012. Media and mixes for container grown plants: a manual on the preparation and use of growing media for pot plants. 2nd Ed. Springer Science & Business Media, 309 p.

# La capacité de drainage

**Plus la capacité de drainage est élevée, plus le substrat est vite ressuyé et le lessivage, facilité.**

« Un terreau bien drainé est moins propice aux périodes d'asphyxie racinaire causées par la saturation du terreau en eau. Les risques de maladies racinaires s'en trouvent diminués. »<sup>1</sup>

La **période de l'année** où l'on débute la production influence le choix du terreau à utiliser:

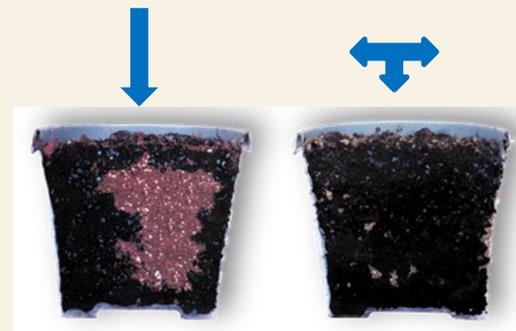
- **En automne**, la luminosité est faible, la durée des jours est courte, ce qui ralentit les cycles de séchage du terreau : il y a moins d'évaporation et moins de prélèvement par le plant. On choisira donc un substrat ayant une **capacité de drainage plus élevée**. »<sup>1</sup>

Porosité: Plus le drainage augmente plus la capacité de rétention en eau diminue!

1. CRAAQ (2023) *Guide de production de la fraise en serre*

# Mouillabilité et capacité de rétention

- Certains matériaux sont **hydrophobes** (ex: tourbe) ou **perdent leur capacité à se mouiller facilement en cours de production**.
- Perte de mouillabilité **accélère le déplacement vertical de l'eau** sans que la masse de substrat soit adéquatement humectée **latéralement**.
- **Cycles prononcés de séchage/arrosage** vont aussi contribuer à accentuer l'hydrophobicité du terreau.
- En culture conventionnelle, on peut prévenir le problème en ajoutant de l'agent mouillant via la fertigation en cours de culture (remplissage des contenants à l'avance).



Source: <https://aquatrols.com/aquagro2000g/>

- La majorité des terreaux commerciaux à base de matériel hydrophobe contiennent un **agent mouillant**, un surfactant qui contre les propriétés hydrophobes.
- Après quelques mois en emballage non compressé (vrac, ballot semi-vrac, etc.), l'agent mouillant peut se **dégrader sous l'action des microorganismes** contenus dans le terreau.

# Densité

exemples de densité:

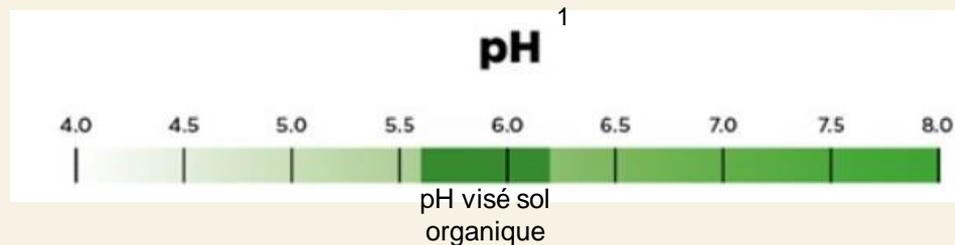
Sable: 1450 to 2082 kg/m<sup>3</sup>. 10 X

Perlite: 103 kg/m<sup>3</sup>(humide!)

- Plus les ingrédients ont une **fine granulométrie**, par exemple le compost et la tourbe brune, plus leur densité est élevée.
- **Le poids du substrat peut aider à évaluer la qualité d'aération des mélanges.**
- Il s'agit aussi d'un paramètre dont il faut tenir compte dans le **coût du transport**.
- Densité d'un mélange correspond à son **poids par volume** en kilogrammes par mètre cube (kg/m<sup>3</sup>) ou gramme/litre. Elle est **directement en lien avec la porosité**.
- **Plus le mélange est dense, moins sa porosité est grande** (Bunt,2012).

Les terreaux à usage GERMINATION ont une granulométrie plus fine pour un meilleur contact avec la semence et la compatibilité avec les plateaux multicellules 72+

# Le potentiel hydrogène (pH)



- **Influencé au départ par la nature des composants du substrat**
- En cours de production, **l'eau et les engrais viendront modifier graduellement le pH initial.\***
- L'analyse de votre eau est essentielle afin de choisir votre substrat et d'adapter au besoin votre régie de fertilisation et équipement d'irrigation au besoin (ex.: système osmose)
- Le pH agit sur la disponibilité des éléments nutritifs

\*Pour la majorité des substrats, principalement ceux possédant une CEC

# Les intrants et leur influence dans le substrat

Intrant	pH↓	pH↑
Tourbe (3,8-4,2)	×	
Perlite		×
Vermiculite		×
Coco		×
Compost/ vermicompost		×
Fibre de bois	×	
Biochar		×
Sable		×
Chaux		×
Engrais à base de fumier de poule		×
Engrais à base de produits marins		×

# La conductivité électrique (CE)

- Mesure la salinité du substrat, soit la teneur totale des sels minéraux qu'il contient en solution.
- Si la CE de départ du substrat est trop élevée, les racines auront de la **difficulté à croître et à absorber la solution**.
- Il en résultera une **dessiccation ou une brûlure des racines**, ce qui pourrait ouvrir la porte aux **pathogènes**.
- Certains matériaux feront **augmenter la CE**

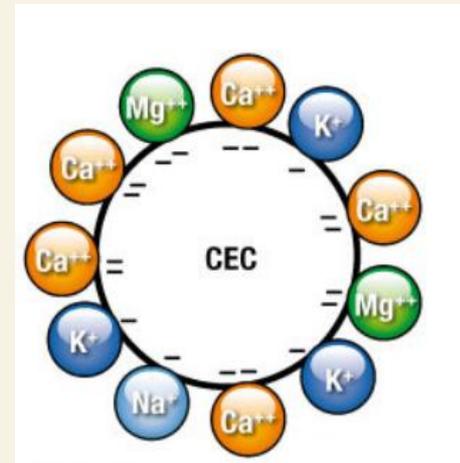


Ne manquer pas la conférence de Michel Sénécal à 15h30 aujourd'hui sur la gestion des paramètres de culture!

# La capacité d'échange cationique (CEC)

La **capacité d'échange cationique (CEC)** indique la **capacité d'un substrat à retenir les éléments minéraux**, soit principalement les cations.

- En **régie biologique**, on favorise les substrats à **CEC élevée**, qui limiteront les pertes par lessivage.
- Cependant, les substrats à CEC élevée ne doivent pas subir de fort cycle de séchage . Cette propriété fera en sorte que la CE du substrat **augmentera rapidement**.
- Une forte CEC devra donc être combinée à une excellente capacité de drainage qui permettra de maintenir le terreau humide sans le priver d'air.



Source: [www.unifa.fr](http://www.unifa.fr)

# Principaux ingrédients et leurs effets sur le terreau



## Tourbe

↑ CEC  
↑ ↑ Rétention en eau  
\$



## Fibre de coco

↑ CEC  
↑ Rétention en eau  
↑ Aération  
\$\$



## Perlite

↑ ↑ Aération  
↑ ↑ Drainage  
\$\$\$



## Vermiculite

↑ CEC  
↑ Rétention en eau  
↑ Aération  
\$\$\$



## Fibre de bois (alternative)

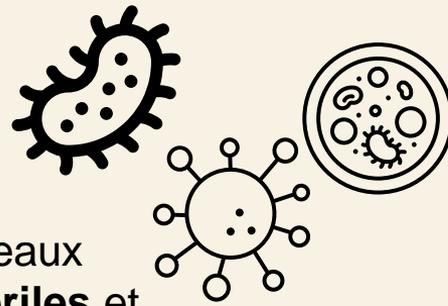
↑ CEC  
↑ Rétention en eau  
↑ Aération  
\$\$



## Compost

↑ CEC  
↑ Rétention en eau  
↑ Charge fertilisante  
Effet biostimulant  
\$\$

# Propriétés biologiques



- Contrairement aux idées préconçues, les terreaux professionnels commerciaux **ne sont pas stériles** et heureusement!
- L'absence de mauvaises herbes et de pathogènes est assurée par un **processus de contrôle de qualité des intrants** et non par des procédés de stérilisation ou de pasteurisation qui seraient très coûteux.



Source: Premier Tech

Certains substrats commerciaux sont d'ailleurs **amendés avec des microorganismes** tels que des **mycorhizes**, des **bactéries** et des **champignons (ex: Rootshield)**. Il est possible de vous procurer ces microorganismes et les ajouter vous-mêmes si vos essais en prouvent le bénéfice!



Des bactéries *Bacillus pumilus* (technologie PTB100) créant un biofilm autour d'une racine pour en assurer la protection.  
Source : Premier Tech

Source: Premier Tech



# Terreaux commerciaux pour semis et transplants



# Terreux commerciaux

## Semis

granulométrie plus fine, charge fertilisante plus faible, plus tamisé

- Pour plateaux multicellules 72+ ou système *paper pot*
- Avantageux d'utiliser format « lousse »

### Formats disponibles\*

LOUSSE

3pi<sup>3</sup> (85l)-2,8pi<sup>3</sup> (80l)  
Sac semi-vrac (75pi<sup>3</sup>/2124l)

Compressé

3.8pi<sup>3</sup> (210l foisonné)  
Super bloc/Big bale (110pi<sup>3</sup>-135pi<sup>3</sup>)



## Transplants

granulométrie moyenne et charge fertilisante plus élevée

- Pour plateaux multicellules 72- ou pots individuels
- Les substrats contenant peu de tourbe brune/compost sont disponibles en version compressé.

### Formats disponibles\*

LOUSSE

1,5pi<sup>3</sup>(42l)-3pi<sup>3</sup> (85l)  
Sac semi-vrac (75pi<sup>3</sup>/2124l)  
Vrac

Compressé

3.8pi<sup>3</sup> (210l foisonné)  
Super bloc/Big bale (110pi<sup>3</sup>-135pi<sup>3</sup>)

\*Les formats stock varient d'un fabricant à l'autre. Les formats faits sur mesure demandent des minimums de commande ex: 24 palettes+.

# Terreaux commerciaux utilisés pour transplants de légumes, un aperçu<sup>1</sup>

Usages	Berger	Pro Mix (Premier Tech)	Agro Mix (Fafard)
Semis	BM2 (<288)	FPX	OS
Transplants	BM6	HP	G2
Semis bio	OM2	FPO	OS
Transplants bio	OM6	MP	O2 O6

- Selon le type de contenants utilisés et les plants produits, les terreaux de transplants sont aussi souvent utilisés pour les semis.
- Les fabricants de terreaux proposent tous des versions approuvées pour la culture biologique, demandez leurs fiches techniques!

# Substrat s'agglomérant pour création de mottes

Le Flexistart est un substrat qui forme une motte auto-adhérente qui se forme après ajout d'eau et compression.

- Diminution du choc de transplantation car la motte de terreau ne se désagrège pas à la plantation/manipulation.
- Particulièrement fait pour les empoteuses/transplanteuses mécanisées.

Pour info: Jiffy-Antoine Boucher  
Account Manager – East Canada  
Cell: (438)-376-6676 |Email:  
antoine.boucher@jiffygroup.com



# Terreaux commerciaux utilisés pour transplants de légumes en régie biologique

## 7.5.2.1 Le sol utilisé dans un système de production en contenants doit (...)

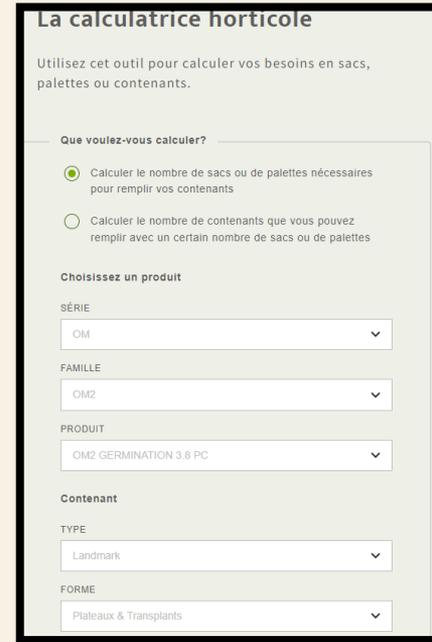
- c) contenir une fraction minérale (sable, limon ou argile, excluant la perlite et la vermiculite) et une fraction organique, qui contribuent à la structure physique du sol;
- d) contenir au moins 10 % en volume de compost (**exception : les terreaux pour les semis et plants à repiquer** (peuvent contenir moins de 10 % de compost si des quantités moindres sont nécessaires pour assurer une germination/enracinement adéquat); et
- e) **contenir au moins 2 % en minéraux** (sable, limon ou argile, excluant la perlite et la vermiculite) en poids sec ou en **volume** (suivant l'unité de mesure appropriée) au début du cycle de production.

Extrait de: Conseil canadien des normes. *Systèmes de production biologique. Principes généraux et normes de gestion*. CAN/CGSB-32.310-2020. Rectificatif no 1, mars 2021 (page 53)

Important de valider auprès de votre organisme de certification si vous devez amender votre substrat. Le sable en apport par volume est la solution la plus économique, mais assurez-vous de la qualité de la source!

# Le calcul des besoins

- Il est préférable d'ajouter à notre registre de production le **volume de terreau par plateau**. (disponible normalement dans le catalogue du fabricant)
- On peut facilement alors **évaluer le nombre total de litres** de terreau à commander en l'intégrant dans un chiffrier le calculant automatiquement.
- Les fabricants de terreaux offrent des outils en ligne pour:
  - savoir **combien de sacs/palettes** de terreau vous avez besoin selon le format de contenant et la quantité
  - savoir **combien de contenants** vous pouvez remplir avec un sac de format X
- Le fait de valider le nombre de plateaux que vous remplissez par sac peut vous renseigner sur le fait que vous compactez trop vos contenants...



The screenshot shows a web form titled 'La calculatrice horticole'. It includes a header with the title and a sub-header explaining the tool's purpose: 'Utilisez cet outil pour calculer vos besoins en sacs, palettes ou contenants.' Below this, there is a section 'Que voulez-vous calculer?' with two radio button options: 'Calculer le nombre de sacs ou de palettes nécessaires pour remplir vos contenants' (selected) and 'Calculer le nombre de contenants que vous pouvez remplir avec un certain nombre de sacs ou de palettes'. The 'Choisissez un produit' section contains four dropdown menus: 'SÉRIE' (set to 'OM'), 'FAMILLE' (set to 'OM2'), 'PRODUIT' (set to 'OM2 GERMINATION 3.8 PC'), and 'Contenant' (set to 'Landmark'). A 'FORME' dropdown menu is also present, set to 'Plateaux & Transplants'.

Source: [www.berger.ca](http://www.berger.ca)

Calculez-vous une marge de manœuvre de 5-10% supplémentaire mais évitez d'avoir du terreau en inventaire à la fin des semis

Berger: <https://www.berger.ca/calculatrice-horticole/>

Premier tech: <https://www.pthorticulture.com/fr/boiteaoutils/outils/>



# Contenants pour semis et transplants



# Comment choisir ses contenants à semis?

## **Selon l'usage final:**

- Mise au champ à l'aide d'équipement mécanisé ou semi-mécanisé
- Mise au champ manuelle plus tardive (vs MH)
- Revente des transplants en gros ou au détail

## **Selon l'itinéraire choisi:**

- Semis en multicellules suivi d'un repiquage dans un contenant plus grand
- Semis direct dans le contenant final

## **Selon le type de semoir utilisé**

**Recherche de matériel fait de produits recyclés, recyclables, réutilisables, compostables**

# Production de transplants maraichers

Contenants semis et transplants



Mottes compressées et système de propagation en pot de papier dégradable



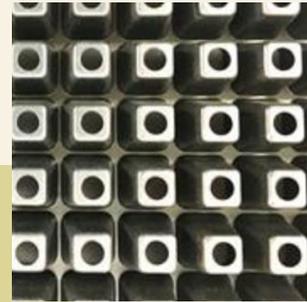
Système Paper Pot

# Multicellules

- Manutention facile
- Transplantation mécanisable
- Plusieurs options de format (21, **50**, **72**, 84, 98, **128**, 200, 288, etc)
- Compatibles avec semoir automatique et semi-mécanisé
- Se désinfecte et se réutilise

## Caractéristiques à rechercher

- Profondeur de cellule plus grande « deep » pour améliorer hauteur de drainage
- Plus grand trou de drainage
- S'emboîte pour prendre moins de place
- Compatibilité avec système de transplantation ex: Punch 'N Gro



### Plateau 128

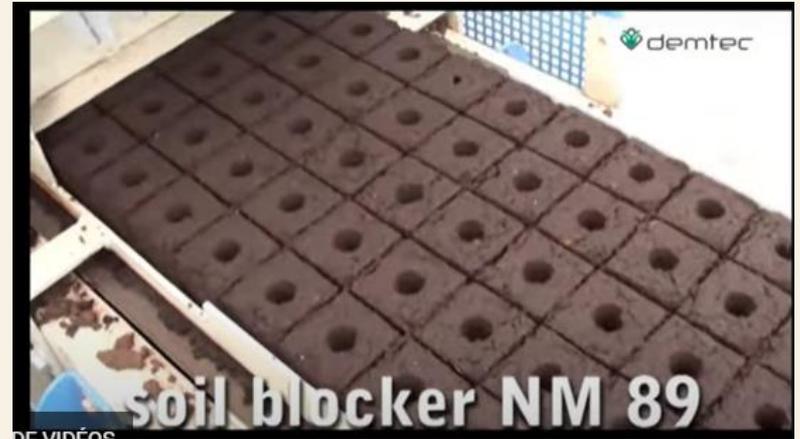
Standard 13cc/cell (13ml)  
Deep 23cc/cell (23ml)

# Mottes pressées (mottes cubiques, *soil block*)

- Plants très vigoureux car excellente aération et effet « air pruning ».
- Souvent moins de stress pour la reprise
- Peut supporter les délais de plantation
- Sèche moins vite que les multicellules
- Pas de contenants outre les caisses de transport (réutilisable sur plusieurs années)
- Particulièrement bien adapté pour sols organiques



Source: <https://ciemans.top/top-10-pflucksalat-pflanzen-gemusesamen-pflanzen/>



DE VIDEOS

<https://www.demtec.eu.com/en/machines/item/59-nm-89>

# Mottes pressées (mottes cubiques, soil block)

- Nécessite achat d'un presse-motte manuel (petites quantités ou semi-automatique/automatique)
- L'équipement automatisé peut être bonifié d'un semoir, d'une ligne d'irrigation ou d'une trémie pour matériel de recouvrement, etc.
- Mécanisation de plantation possible



# Terreau pour mottes pressées

- Terreau « plus technique », il doit être collant sans gros agrégats inertes (ex: perlite)
- Possibilité d'ajouts engrais et amendements selon usage
- Le taux d'humidité à atteindre pour la formation des mottes est à peaufiner et est une des clés pour la qualité des mottes
- Option commerciale via Lambert (vérifier auprès des autres fabricants)

## Recette terreau motte cubique Éliot Coleman:

- 2 parties de compost
- 3 parties de tourbe
- 2 parties de sable ou perlite

[https://www.youtube.com/watch?v=v1g6r7slzig&ab\\_channel=Nature%27sAlwaysRight](https://www.youtube.com/watch?v=v1g6r7slzig&ab_channel=Nature%27sAlwaysRight)

min à 13 min pour humidification du terreau et utilisation de la motteuse

8



Source:www.ducatillon.com

# Système de pot en matériel compostable pour la plantation au champ

- Système de cultures en alvéoles (2", 4" et 6") compostables avec semoir et planteur adapté.
- Plateaux réutilisables



Source: [https://duboisag.com/ca\\_en/paperpot-starter-kit.html](https://duboisag.com/ca_en/paperpot-starter-kit.html)

Pour comprendre le système: <https://youtu.be/-ssPe7y3sPE?si=2LIXfuKPEUK0HEvD>

# Système de pot en matériel compostable pour le repiquage



- Système Ellepot qui fabrique des pots en papier.
- A.M.A. Horticulture en Ont. Offre des Ellepot déjà fabriqué en version conventionnelle et bio.

Équipement ELLEPOT: <https://www.ellepot.com/ellepot-products/ellepot-machines/semi-automatic-machines/h-101/>

A.M.A. Horticulture vente de Ellepot remplis: <https://www.amahort.com/ellepots-by-ama/>





# Préparation, manipulation et entreposage



# Bonnes pratiques!

- **Date de fabrication et numéro de lot:**  
à la réception vérifier et noter dans vos registres les codes imprimés sur les sacs (date/mois/année/lot)
- **Sentez et vérifiez l'humidité initiale du terreau**, la présence d'algues ou champignons
- Procéder à un **test de CE et pH**
- **Humidifier**



Example 3. Freshly opened bale showing presence of Trichoderma mold.

Pour vérifier le pH de départ d'un substrat à base de tourbe, il faut **humecter abondamment** le substrat et **attendre de 24 à 48 heures** avant de prendre une lecture afin de **permettre à la chaux de se solubiliser**. La chaux mélangée au substrat est fine et agit rapidement.

# Le cas des terreaux en production biologique

Il est préférable de faire un **conditionnement** des terreaux **après ajout de compost et/ou engrais** dans le cas des cultures de cycle court comme les semis et transplants.

Créer les conditions optimales dans le terreau afin de favoriser l'activité des microorganismes

**EAU** (Humidifier 80%+)  
**AIR** (Aération du substrat)  
**TEMPÉRATURE** (20°C et +)  
**DURÉE** (48h-2 semaines)

Minéralisation du compost  
stabilité pH  
Forme d'azote la plus disponible **NH<sub>4</sub>→NO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

Odeur d'ammoniaque?

Croissance inégale?

Compost non mature?

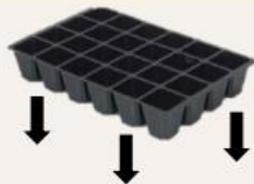
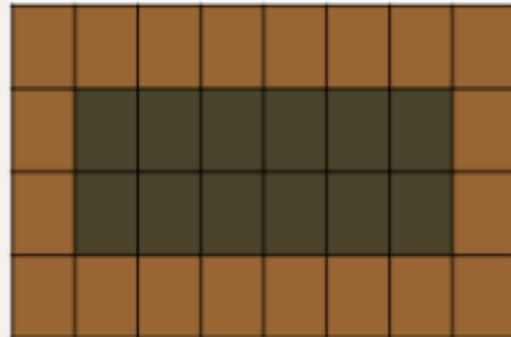
# Le remplissage

## Manuel

Remplissage souvent moins uniforme:

- Impact quantité eau/ fertigation par cellule/pot
- Impact vitesse de croissance
- Impact uniformité

Essayer de remplir par gravité (porte-poussière, fabrication de trémie, etc.), tasser légèrement en laissant retomber



*Laisser retomber  
1 X ≤ 3 pouces*

# Le remplissage

## Automatisé

Influencera notre choix de format de terreau: compressé ou non, 3,8pi<sup>3</sup>, BB, vrac...)

Exemple pour ballot 3,8pi<sup>3</sup>  
SB05 MÉLANGEUR, DÉCOMPRESSEUR DE BALLOTS ET  
EMPOTEUSE SEMI- AUTOMATIQUE (3/1)

- Capacité de 2 ballots
- Mélange et décompresse le terreau en 2 minutes
- Ajouts possibles d'eau et engrais pendant mélange.
- Remplissage de contenant de 1"-16"



9 500\$+



## SB08 DÉCOMPRESSEUR DE BB

- Capacité de 3 BB/hr
- Chargement des ballots au transpalette ou chariot élévateur
- Mélange et décompresse le terreau en 2 minutes
- Ajouts possible d'eau et engrais pendant mélange.
- Remplissage de contenant de 1"-16"



25 000\$+ selon équipements



## SB06 Remplisseur de pots, cabarets et décompresseur de ballots (NE MÉLANGE PAS)

- Capacité initiale de 0,6vg3/2 ballots de 3.8pi3 mais peut être jumelé à SB08 pour approvisionnement en BB
- Possibilité d'ajouter boyau arrosage pour mouillage en cours de mélange
- Système de retour de surplus

Source: [Machinerie SB inc.http://sbee.ca/remplisseur/sb06-remplisseur-automatique-avec-briseur-de-ballot/](http://sbee.ca/remplisseur/sb06-remplisseur-automatique-avec-briseur-de-ballot/)

# Ensemencement des plateaux

- Manuel
- Semoir à plaque « vaccum »
- Semoir à baguette (aiguilles)



<http://www.gro-morent.com/wandseeder.htm>

## Semoir de précision à plaque

### Semoir vibrant



702\$USD le semoir et 164\$ USD/plaque



BLACKMORE Semoir complet  
CAN-DUIT (teris.co)

# Ensemencement des plateaux

- Semoir à aiguille sur table (environ 100 plateaux de 288/hr)
- Semoir mécanisé



BLACKMORE Topcoater allongé 7'



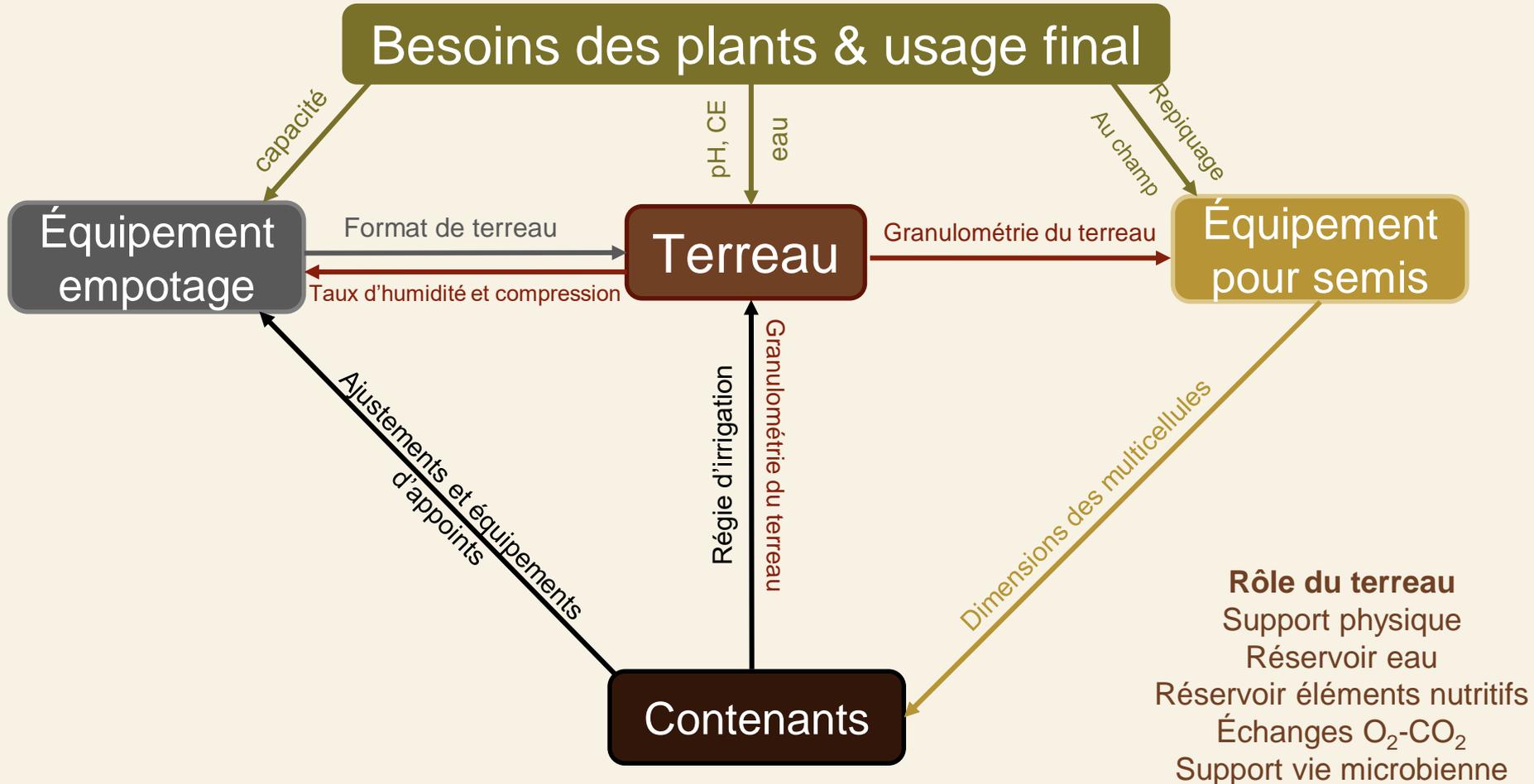
BLACKMORE Semoir  
Perfection Tray Filler



BLACKMORE Semoir turbo (teris.co)

# Une bonne combinaison, c'est gagnant!

Besoins des plants & usage final



# Bonne saison de production!



Eloïse Gagnon agr.  
Enseignante en GTEA, Cégep de Victoriaville  
Gagnon.eloise@cegepvicto.ca