



TROIS DÉFIS DE TAILLE : EAU, INTRANTS ET TRANSITION BIOLOGIQUE

Eloïse Gagnon agr.
eloise.gagnon@scotts.com

Introduction

La production hors-sol comporte de nombreux défis techniques car elle nécessite un contrôle accru des paramètres de régie de culture.

Elle implique souvent l'utilisation d'intrants supplémentaires et de pratiques, telles que le lessivage journalier, qui ont des impacts environnementaux.

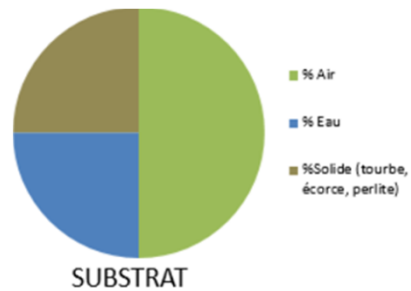
La porosité plus élevée des substrats permet certes une croissance plus rapide avec ce mode de culture mais de nombreux facteurs deviennent rapidement limitatifs s'ils ne sont pas bien maîtrisés.

Cette présentation vise à faire un bref survol de 3 défis pour lesquels nous avons des pistes de solution pouvant aider à optimiser les cultures, tout en favorisant de bonnes pratiques environnementales.



Le rôle du substrat de culture

- Support de culture (stabilité de la plante)
- Réserve en **eau**
- Réserve en **air**
- Réserve en **éléments nutritifs**



Mais le substrat se doit aussi d'offrir un milieu...

- **Équilibré** : pH et CE
 - **Sain** : dépourvu de mauvaises herbes et de pathogènes
 - **Constant** : uniforme dans sa composition et ses paramètres chimiques et physiques
- En plus de favoriser l'activité biologique et de faciliter l'action des biostimulants.



Défi n° 1 : L'EAU

L'EAU : l'importance de l'irrigation de précision

Pourquoi c'est un défi?

L'horticulture doit se positionner comme une industrie « verte » soucieuse de la protection de l'environnement.

Par quels moyens?

Optimiser l'irrigation et la fertigation de manière à diminuer les quantités d'eau utilisées, réduire le lessivage et favoriser le recyclage des solutions nutritives sont des actions qui peuvent directement contribuer à limiter la pollution.

Et la disponibilité?

L'accès limité à une eau de qualité dû à des contraintes municipales ou à un assèchement des puits/bassins de qualité peut occasionner des problèmes au niveau de la régie de culture.

Mieux vaut se doter de bonnes pratiques avant qu'une réglementation nous y oblige...



L'EAU : l'importance de l'irrigation de précision

La qualité de l'eau

L'approvisionnement en eau est affecté par les changements climatiques :

- Quantité de précipitations et répartition durant la saison de production
- Limitation de l'utilisation de source de qualité du point de vue agronomique

- Analyse d'eau en début de culture et en cours de culture au besoin
- Calcul du RAS
- (Ratio d'absorption du sodium)
- Récolter l'eau de pluie

Analyse Eau d'irrigation

No de laboratoire: E942-1209-2015-12-09

Description:

Lot:

Note: eau irrigation

Test	Échantillon
pH	7,7
Conductivité (mmhos/cm)	0,43
Alcalinité (CaCO3 mg/l)	149,0
Azote Nitrique, N-NO3 (ppm)	2,2
Phosphore, P (ppm)	0,8
Potassium, K (ppm)	3,00
Calcium, Ca (ppm)	60,6
Magnesium, Mg (ppm)	14,0
Sodium, Na (ppm)	10,4
Cuivre, Cu (ppm)	0,03
Fer, Fe (ppm)	0,01
Manganèse, Mn (ppm)	0,00
Zinc, Zn (ppm)	0,04

L'EAU : l'importance de l'irrigation de précision

Analyse des solutions fertilisantes et eau traitée (osmose, acidification, alcalinisation, etc.)

SOLUTION FERTILISANTE

No de laboratoire: SF274-1209-2015-12-09

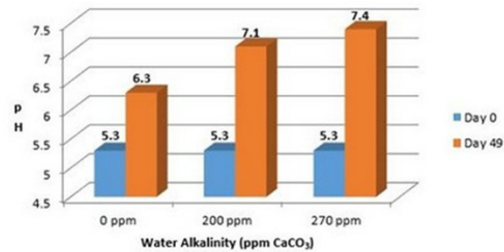
Description:

Lot:

Note: solution nutritive

Test	Échantillon
pH-eau	5,0
Conductivité (ms/cm)	2,33
Azote ammoniacal, NH4 (ppm)	5,3
Azote nitrique, N-NO3 (ppm)	214,5
Phosphore, P (mg/l)	31,9
Potassium, K (mg/l)	388,00
Calcium, Ca (mg/l)	157,6
Magnésium, Mg (mg/l)	38,2
Sodium, Na (ppm)	13,6
Cuivre, Cu (ppm)	0,18
Fer, Fe (ppm)	2,68
Manganèse, Mn (ppm)	1,28
Zinc, Zn (ppm)	0,25
Alcalinité (CaCO3 mg/l)	6,00

Influence de l'alcalinité de l'eau sur le pH d'un substrat



Courtoisie ICL

Une irrigation de précision nécessite de mieux comprendre le système sol- plante

Les prélèvements d'eau par les racines vont être influencé par:

- Radiation
- Température
- Humidité relative
- Ventilation/vent

Objectif: maîtriser l'irrigation pour maximiser la photosynthèse sans négliger les autres pouvant être limitatifs

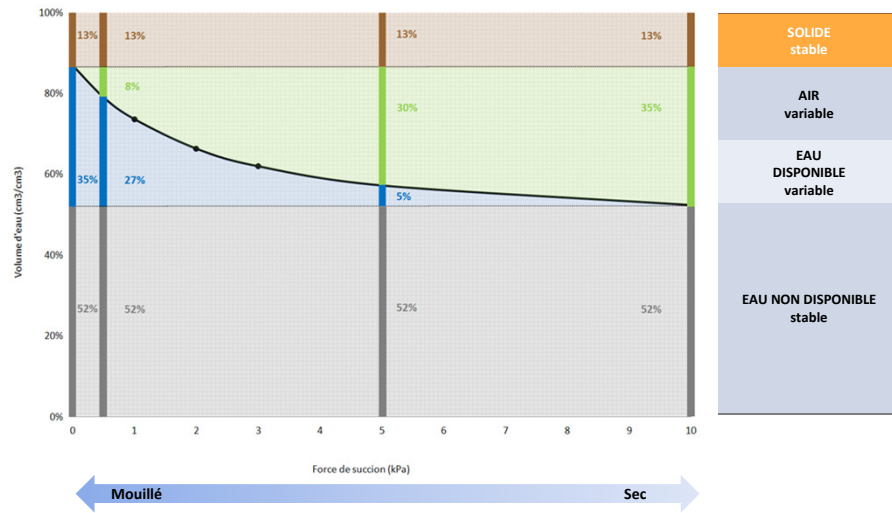


Source: Michel, J-C, « Physical properties of growing media: State of the art and future challenges », Acta horticulturae - March 2009

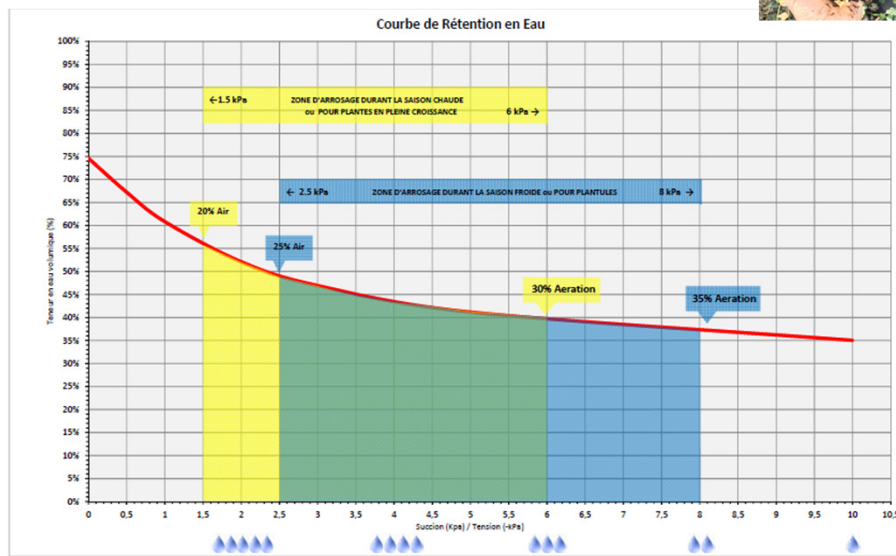
Courbe de rétention en eau

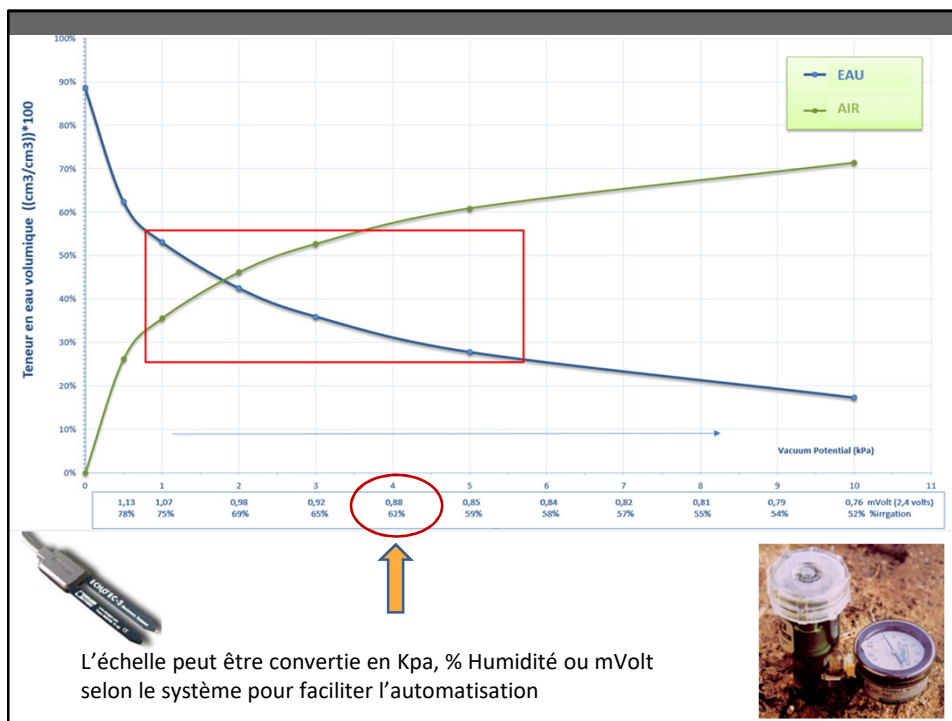
Volume d'eau et d'air selon le taux d'humidité

La courbe de rétention = un outil pour une irrigation optimale



Courbe simplifiée





L'EAU : l'importance de l'irrigation de précision

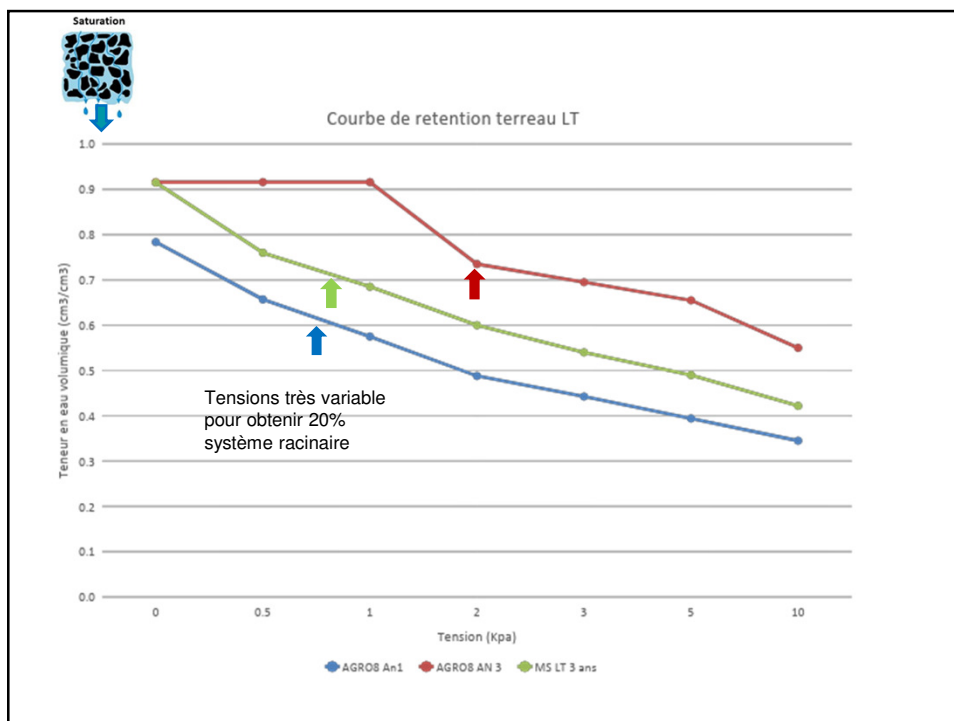
En cours de culture pour les productions de plus de 2 mois :

Les consignes d'irrigation changeront dû principalement à la modification des propriétés physiques des terreaux :

- Déformation de la fraction solide : compaction, alternance sec/humide
- Hydrophobicité de certains ingrédients dont la tourbe combinée à la dégradation de l'agent mouillant
- Développement du système racinaire : formation de macropores
- Prélèvement accru selon le stade physiologique de la plante (CE à surveiller)

En Amérique du Nord, nous avons avantage à privilégier des substrats avec un niveau élevé d'aération pour compenser pour la plus faible évapotranspiration durant la saison froide.





Défi n° 2 : INTRANTS

LE CHOIX DES INTRANTS

Le choix des intrants est fonction des propriétés physiques et chimiques recherchées pour une culture donnée, influencé par:

- La durée du cycle de production
- Les besoins nutritifs
- Le type d'irrigation
- Le type d'apport nutritif en cours de culture
- La compatibilité des matériaux avec les ajouts de biostimulants

Certains paramètres vont influencer le maintien de l'intégrité des intrants :

- Température
- Humidité
- Quantité de micro-organismes sur la durée de vie du substrat
- Fertilisation



Source: Nemat, Reza, 2008 « Substrate Quality, Irrigation Management and the Greenhouse production of high-performance Plants »

Intrants fréquemment utilisés



Mousse de tourbe



Écorce



Fibre de coco



Fibre de bois

- Proximité d'approvisionnement
- Impact du transport de la matière
- Impact écologique de son traitement
dépense énergétique
- Facilité de gestion post-utilisation
(recyclage, compostage)
- Impact sur la santé



Perlite



Vermiculite



Biochar

Intrants fréquemment utilisés



Agent Mouillant

Alternative plus écologique et acceptée pour la culture biologique



Compost

Effet longue durée

Biostimulant



Fertilisant

Risque de contamination



Défi n° 3 : TRANSITION BIO

TRANSITION VERS LA CULTURE BIOLOGIQUE : les éléments clés

Selon la durée de la culture les défis varieront!

3 types de cultures :

CT: micropousses

Mt: fines herbes

LT: cultures tuteurées: tomates, concombre...



TRANSITION VERS LA CULTURE BIOLOGIQUE : cas de culture court terme

Le défi principal pour ce type de culture est la disponibilité rapide de l'azote qui peut facilement devenir un facteur limitatif. Pour pallier à ce problème il y a des pistes :

- Charger le terreau au départ avec un mélange d'engrais et de compost
- S'assurer de conditionner le substrat
- Viser une excellente uniformité en terme de quantité de substrat par contenant et un remplissage uniforme sans compaction

AGROMIX O6 sans conditionnement micropousses 14 jours

	pH	cond	N-NO3	Ca	Mg	P	K	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
Plateau substrat sec	6,67	2,954	23,47	46,7	16,22	58,41	563	0,064	0,463	0,181	0,173	194,07
Plateau fin production	5,97	2,399	153,19	92,9	37,8	72,24	543	0,039	0,175	0,299	0,111	123,98



Le conditionnement en production biologique

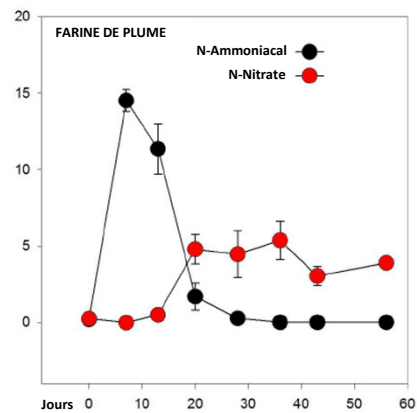
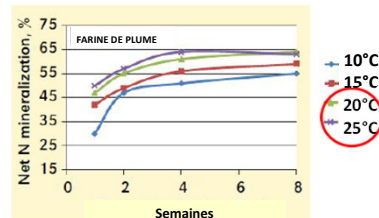
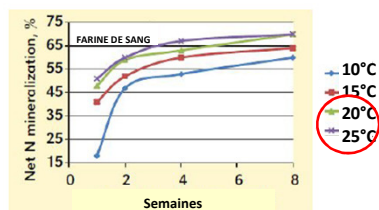
Créer les conditions optimales dans le terreau
afin de favoriser l'activité des microorganismes

EAU (Humidité élevée 60-80%)
AIR (Aération)
TEMPÉRATURE (20°C et +)
pH

Minéralisation du compost
Stabilité pH
Forme d'azote la plus disponible ($\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$)



La minéralisation de l'Azote



Ne pas négliger l'effet température en pot!

TRANSITION VERS LA CULTURE BIOLOGIQUE : cas de culture moyen terme

Pour les cultures de plus de 3 semaines, le défi est de varier les sources d'engrais dans la charge de départ afin de s'assurer d'un effet résiduel tout en évitant des « pics » de relâchement pouvant causer des dommages et une certaine stabilité du pH



Pistes de solution :

Compost avec modération $\leq 10\%$

Favoriser le relâchement de l'azote sous forme de Nitrate par un conditionnement pour éviter l'étiollement et les problèmes de lever de semis en semis direct ou limiter la charge de départ et compléter avec engrais liquide. (Iqdh, Projet fines herbes 2016)

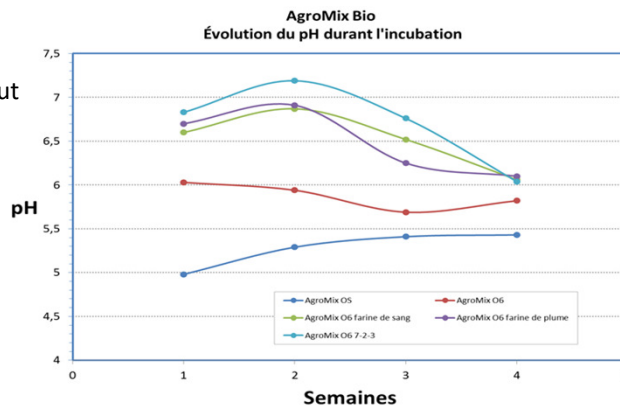


Le conditionnement et le pH

Le pH se stabilise au bout de 3 à 4 semaines.

Selon

- Composition
- Additifs organiques
- Minéralisation



TRANSITION VERS LA CULTURE BIOLOGIQUE : cas de culture long terme

Culture sur plus de 6 mois et même base de terreau conservée pendant plus d'une année



Qu'est-ce qui évolue dans le temps?

Chimiquement

Le pH a tendance à s'élever graduellement principalement à cause des fertilisants et amendements alcalinisant mais aussi l'eau d'irrigation

Physiquement

- Augmentation du Ksat (formation de macropores par racines et vers)
- Diminution du ksat (accumulation de particules fines)
- Destruction des particules grossière par l'action des vers et la minéralisation de la fraction organique



Qu'est-ce qui influence le pH?



Intrant	pH↓	pH↑
Tourbe (3,8 - 4,2)	√	
Fibre coco /Coco chunk		√
Perlite		
Écorce vieilles	√	√
Sable		√
Biochar		√
Compost		√
Engrais fumier poulet/marins		√
Chaux		√
Engrais minéral	√	

← Ajouter sur une base régulière en régie LT



CAS CULTURE LONG TERME (SUIVI PROPRIÉTÉS PHYSIQUES)



L'ANALYSE DU TERREAU

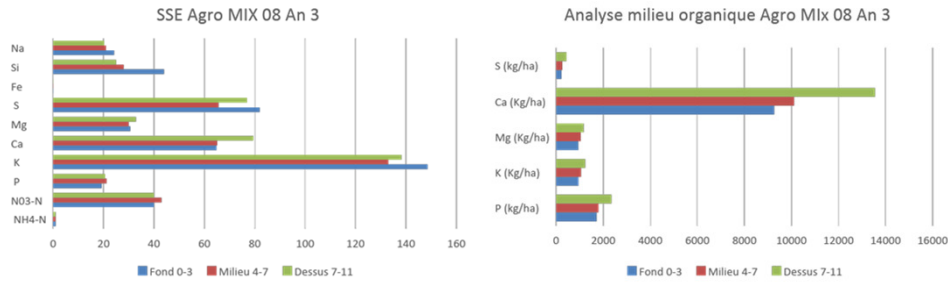
SSE ou SME

- Soil Soluble Extract / Soil Media Extract
- Analyse la portion soluble
- Au moment de l'extraction

Terreau Organique/Compost de AL Canada Lab

- Disponibilité à moyen terme
- Balance cationique

CAS CULTURE LONG TERME (2 TYPES D'EXTRACTION)

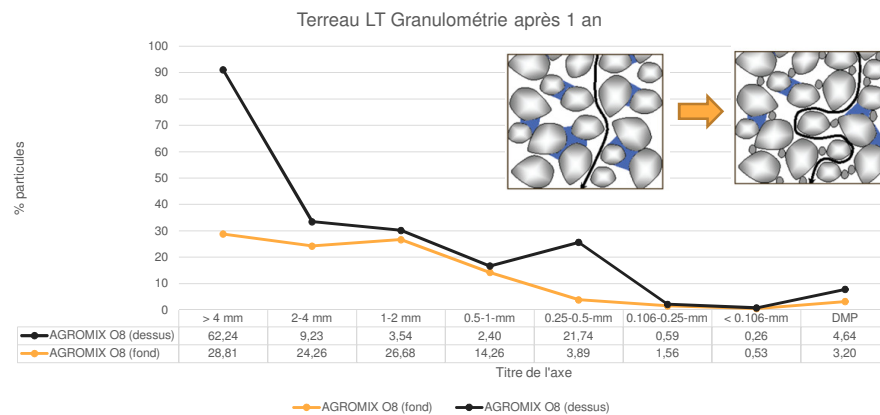


pouces	pH	Sels solubles ms/cm
Fond 0-3	7	0,9
Milieu 4-7	7	0,9
Dessus 8-11	7	0,9



- Les ratios K-Ca-Mg apparaissent souvent mal équilibrés en SSE
- Les réserves sont là mais la solubilité CT est déficiente.
Solubilisation des éléments lente vs l'absorption par les plantes
- Déficit à compenser par une fertilisation soluble d'appoint.
- SSE utile pour ajuster la fertilisation à court terme
- L'analyse pour milieu organique nous fait un portrait des réserves et des réajustement à faire à moyen terme

CAS CULTURE LONG TERME: GESTION DES PARTICULES



Zone de fond: 23% particules fines de $\leq 0,5\text{mm}$ VS Zone du dessus: 6%

Conclusion

Les défis relevés par nos clients nous poussent à investiguer et comprendre les interactions entre les conditions de croissance et les intrants. Nos axes de recherche visent à trouver des outils pour améliorer la performance tout en considérant l'aspect développement durable et pour s'adapter à la forte demande de conversion biologique.

Le coaching des productions en matière d'irrigation et d'optimisation de l'utilisation des substrats afin de maintenir ses propriétés physiques et chimiques ont permis de faire progresser plusieurs systèmes de culture.

Bonne réflexion!



MERCI!

Eloïse Gagnon agr.
Représentante technique
egagnon@hawthornegc.com
1-800-561-5204

Reza Nemati (Ph.D.),
Jean-Pierre Fortin (M.Sc.)