Tom'Pousse Semaine 12 – mars 2009 Bulletin no 01

Contenu : Tableau de compilation des données culturales. Rayonnement solaire global hebdomadaire et mensuel. Dossier spécial : Le CO_2 en serre (première partie).

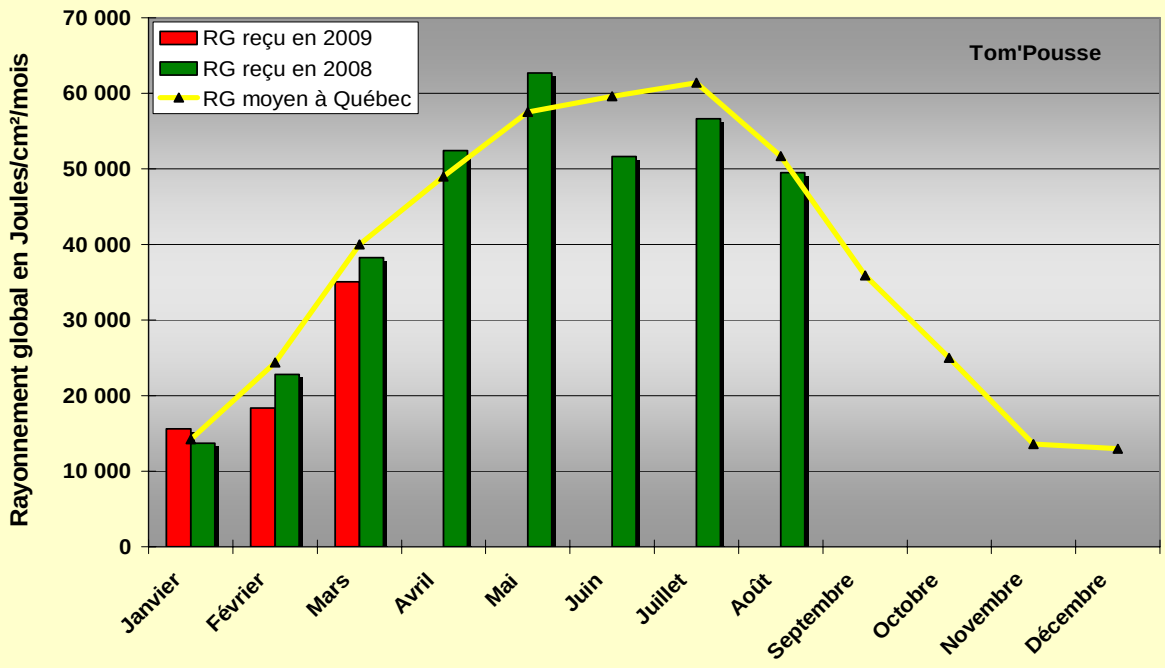
SEM 12	**Numéro du producteur :**	(1)					
	Variété :	Rapsodie - Beaufort					
	Type de substrat :	Plein sol					
	Date de plantation :	15/02/08					
	Densité (plantes/m²) :	2,6					
MESURES SUR LES PLANTS	Croissance hebdomadaire (cm)						
	Diamètre de tige (20 cm)						
	Diamètre de tige (point de croissance)						
	Longueur d'une feuille mature (cm)	47					
	Nombre de feuilles / plant	17					
	Distance bouquet en fleur–apex (cm)	15,8					
	Stade de Nouaison de la semaine	3,2					
	Vitesse de nouaison semaine						
	Nombre de fruits développés par m² / semaine						
	Nombre de fruits totaux / m²	31,0					
	Calibre moyen des fruits récoltés						
	Production (kg/m² récolté / sem.)						
CLIMAT	T° jour / T°nuit (° C)	25,9/19,0					
	T° moyenne 24 heures (° C)	21,8					
	Humidité rel. moyenne 24 hres	85					
IRRIGATION	Heure de début Heure de fin	9h30 13h30					
	litres / plant / jour	2,0					
	% de lessivage						
	CE / pH au goutteur						
	CE / pH au lessivage						
	Consommation (L / plant)						

Rayonnement solaire global hebdomadaire (Joules/cm²)

Station	12	32	33	34	35	36	37	38
L'Acadie	ND							
Nicolet	12 426							
Lennoxville	10 912							
Québec	**12 261**							
RSG normal* Québec	**Mars 9 030**							

* : Rayonnement solaire pour la région de Québec. **Semaine 12** : du 8 au 24 mars inclusivement.

© Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document, le Réseau d'avertissements phytosanitaires



Rayonnement solaire global (Joules/cm²) reçu par mois à Québec depuis le 1er janvier 2009 et en 2008, comparé avec les moyennes mensuelles.

Tom'Pousse est de retour pour 2009 !

- Actuellement, nous avons un beau mois de mars, en date du 24 mars nous avions déjà accumulé plus de 35 000 Joules/cm². Si la tendance se poursuit, on va dépasser la normale, ce qui va un peu compenser pour le mois de février qui a été plutôt nuageux.
- Toute cette lumière peut entraîner un certain excès de vigueur des plants de tomates, surtout dans les serres où la récolte n'a pas encore débuté. Il faut ajuster la T°24h en fonction de la radiation et bien suivre le diamètre de tige. En cette période de l'année, il n'est pas nécessaire de dépasser 12 mm. Penser aussi à effeuiller afin de créer un bon équilibre entre le nombre de feuilles et le nombre de fruits, ça va aider les plants à se diriger naturellement vers le côté génératif.
- Bien suivre le développement des ravageurs, c'est souvent en début de saison que l'on perd le contrôle. La photo ci-contre montre les dommages qui sont faits par les thrips. Il est courant de voir des dégâts de thrips en début de saison.

© Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document, le Réseau d'avertissements phytosanitaires

DOSSIER SPÉCIAL : Le CO_2 en serre
(première partie)

Plusieurs producteurs savent que l'enrichissement carboné peut augmenter la productivité de la culture de tomate en serre. Par contre, peu connaissent les effets concrets du CO_2 sur les plants et peu sont en mesure de savoir si cet enrichissement carboné est adapté à leur situation dans une optique de rentabilité. L'objectif de ce dossier, qui sera présenté en quatre volets, est de répondre à la plupart de ces interrogations.

La première partie concernera les aspects théoriques du CO_2 ainsi que son rôle dans le processus de la photosynthèse. La deuxième partie aura trait aux effets spécifiques des niveaux de gaz carbonique sur la culture de la tomate sous serre. La troisième partie sera une description des différentes méthodes d'enrichissement carboné et la quatrième partie portera sur les équipements et les coûts correspondants à un système de gestion du CO_2.

Qu'est-ce que le CO_2 ?

Le dioxyde de carbone, aussi appelé « gaz carbonique », est un composé chimique constitué d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène (d'où sa formule brute CO_2). Ce gaz est présent de façon tout à fait naturelle dans l'atmosphère dans une proportion approximative de 0,038 %, soit 380 ppm. C'est un gaz essentiel pour le processus de la photosynthèse

Qu'est-ce que la photosynthèse ?

La **photosynthèse** est un processus bioénergétique se produisant dans les cellules chlorophylliennes (situées dans les chloroplastes). Ce processus permet à une plante de tirer profit de l'énergie solaire afin de la convertir en énergie chimique (appelé phase claire). Par la suite, la plante utilise cette énergie chimique afin de synthétiser des glucides, à partir du CO_2, pour la formation de ses tissus (via le cycle de Calvin).

⇨ L'équation correspondant à ce processus est la suivante :

$$CO_2 + 2\,H_2O + \text{photons} \rightarrow (CH_2O)_n + H_2O + O_2$$

Dioxyde de carbone + Eau + Énergie lumineuse ➔ Glucides + Oxygène + Eau

© Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document, le Réseau d'avertissements phytosanitaires

Quel rôle le CO_2 joue-t-il durant la photosynthèse ?

Comme mentionné dans l'équation ci-dessus, on observe que les trois facteurs nécessaires à la photosynthèse sont l'eau, le CO_2 et la lumière. Le taux de photosynthèse sera déterminé par le facteur le plus faible des trois. C'est seulement en augmentant le facteur limitant qu'il sera possible d'augmenter l'activité photosynthétique d'une plante. Sauf en conditions hivernales, le CO_2 est généralement le facteur limitant en serre.

La température foliaire a également un impact au niveau des taux de photosynthèse. En effet, la photosynthèse est optimale entre 15 et 25°C. Elle diminue lorsque les températures foliaires sont inférieures à 15°C en raison du ralentissement physiologique de la plante. La réduction des niveaux photosynthétiques de plantes exposées à des températures foliaires excédant les 25°C, s'explique non pas en raison d'une baisse de la photosynthèse, mais bien d'une augmentation de la photorespiration[1]. Dans l'intervalle 15 et 25°C, si les niveaux lumineux et de CO_2 sont faibles, alors les températures foliaires optimales avoisineront les 15°C tandis que si les niveaux lumineux et de CO_2 sont élevés, alors les températures foliaires optimales seront de l'ordre de 25 °C.

De quelle façon le CO_2 est-il absorbé par la plante ?

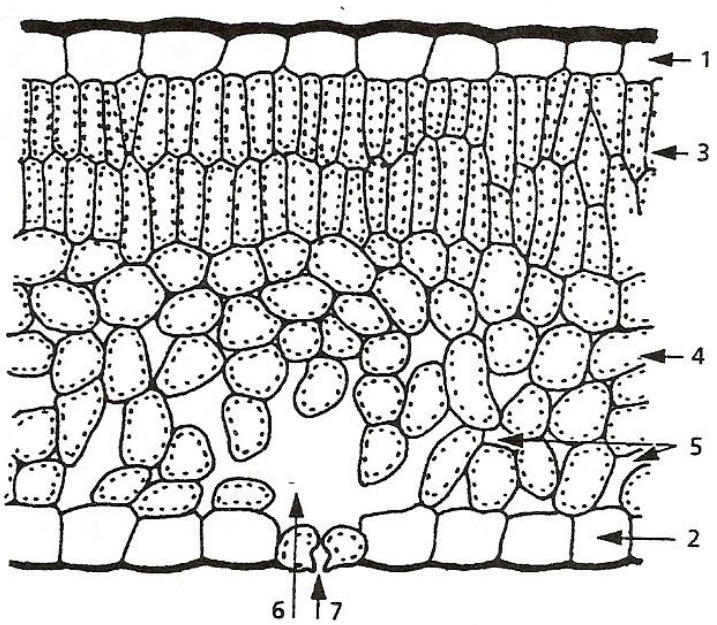
Pour bien comprendre la migration du CO_2 vers les cellules chlorophylliennes, regardons un peu comment ça se passe en fonction de l'anatomie d'une feuille (figure 1).

- En premier, l'entrée du CO_2 s'effectue via les stomates (7) des feuilles.
- À ce moment, le CO_2 parvient dans la chambre sous-stomatique (6).
- Par la suite, le CO_2 est dissout dans l'eau contenue dans les lacunes intercellulaires (5).
- Finalement, il se rend jusqu'aux chloroplastes (lieu de la photosynthèse) contenus dans les différents parenchymes (3 et 4).
- **2 points importants à souligner :**
  - ✓ La cuticule recouvrant les épidermes supérieur et inférieur est pratiquement imperméable au CO_2, ainsi qu'à l'eau, et c'est pour cette raison que le CO_2 pénètre presque exclusivement par les stomates.
  - ✓ Les lacunes intercellulaires dans la feuille sont saturées avec de la vapeur d'eau, ce qui fait que l'entrée d'une molécule de CO_2 résulte obligatoirement avec la perte d'une molécule de vapeur d'eau. En d'autres

[1] La photorespiration est un processus qui engendre la consommation d'oxygène et le rejet de CO_2. Ce phénomène nécessite le prélèvement de glucides accumulés dans la plante provoquant une perte d'énergie pour la plante.

© Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document, le Réseau d'avertissements phytosanitaires

termes, il faut que la transpiration soit active pour que le CO_2 puisse être absorbé par les plantes.



1. Épiderme supérieur : recouvert d'une cuticule épaisse, exposé au vent et soleil
2. Épiderme inférieur : recouvert d'une cuticule peu épaisse, habituellement à l'ombre
3. Parenchyme palissadique : riche en chloroplastes, lieu de la photosynthèse
4. Parenchyme lacuneux : cellules rondes moins serrées, contient moins de chloroplastes
5. Lacunes intercellulaires : sert à entreposer les gaz échangés entre la feuille et l'atmosphère
6. Chambre sous-stomatique : cavité dans laquelle aboutit le réseau de lacunes
7. Stomate : orifice de petite taille qui permet les échanges gazeux entre la plante et l'air ambiant (O_2, CO_2 et H_2O) et qui permet la régulation de la pression osmotique.

Figure 1 : Anatomie structurale d'une feuille. Source : Raynal-Roques, A. 1994. La botanique redécouverte. INRA, France, 511 pages.

Puisque l'ouverture des stomates est une condition «sine qua non » à la consommation de CO_2 d'une plante, voyons maintenant en détail les facteurs favorisant l'ouverture ou la fermeture des stomates. Lorsque l'on pense enrichissement carboné, il faut aussi penser aux facteurs climatiques qui favorisent l'absorption par les plantes.

© Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document, le Réseau d'avertissements phytosanitaires

Facteurs favorisant l'ouverture des stomates

- ⇒ Bon niveau d'hygrométrie et transpiration active;
- ⇒ Diminution de la concentration en CO_2 dans la chambre sous-stomatique, amenée par une photosynthèse active;
- ⇒ Concentrations de CO_2 atmosphérique élevées;
- ⇒ Bonne intensité lumineuse.

Facteurs favorisant la fermeture des stomates

- ⇒ Niveau d'hygrométrie élevé et transpiration faible;
- ⇒ Augmentation de la concentration en CO_2 dans la chambre sous-stomatique, amenée par une photorespiration active;
- ⇒ Déplacement d'air ou vent fort, ce qui fait fermer les stomates pour protéger la plante contre le dessèchement;
- ⇒ Apport en eau insuffisant et stress hydrique (racines synthétisent de l'acide abscissique qui à la propriété de faire fermer les stomates);
- ⇒ Températures extrêmes (trop chaud ou trop froid);
- ⇒ Concentrations de CO_2 atmosphérique faibles.

Rédaction : Marc-André Laplante M.Sc., agr., Agrisys, Gilles Turcotte, M.Sc., agr., Chargé de projets, MAPAQ.

Collaborations : Liette Lambert agr., Diane Longtin, agente de secrétariat, MAPAQ St-Rémi. Jacques Painchaud, agr., MAPAQ Drummondville. André Carrier, agr., MAPAQ Chaudière-Appalaches. Julie Marcoux, technicienne, MAPAQ Estrie.

Idée originale de Liette Lambert, MAPAQ St-Rémi (2003)

© Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document, le Réseau d'avertissements phytosanitaires