

Contenu : Tableau de compilation. Rayonnement solaire global hebdomadaire. Situation chez les producteurs.

SEM 27	Numéro du producteur :	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Variété :	Trust-Beaufort	Macarena - Beaufort	Heritage - Beaufort	Heritage - Beaufort	Trust-Beaufort	Rapsodie	DRK-453	DRK-453
	Type de substrat :	Plein sol	Plein sol	Plein sol	Fibres de coco	Laine de roche	Bran de scie	Fibres de coco	Fibres de coco
	Date de plantation :	22/02/07	--/--/07	05/03/07	--/12/06	--/12/06	27/02/07	25/01/07	10/01/07
	Densité (plantes/m ²) :	2,8	2,5	2,5	2,4	2,4	2,9	2,7	3,1
	Densité avec extra-bras :				3,0	3,0			
MESURES SUR LES PLANTS	Croissance hebdomadaire (cm)	18,5	14,2	20	20,6	18,1	22,2	26	20,2
	Diamètre de tige (20 cm)	10,7	11,6	8,6			9,4		
	Diamètre de tige (point de croissance)			9,2	10,4	12,2	9,4	9,6	10,7
	Longueur d'une feuille mature (cm)	44	49	46	44	41	45	42	41
	Nombre de feuilles / plant	20	20	21	16	15	21		21
	Distance bouquet en fleur-apex (cm)	9,3	6,2	7,4	17,2	13,8	9,0	9,2	11,9
	Stade de Nouaison de la semaine	15,8	14,5	12,5	20,2	20,1	14,1	17,9	20,5
	Vitesse de nouaison semaine	1,4	0,7	0,5	0,7	1,0	0,9	1,1	0,9
	Nombre de fruits développés par m ² / semaine	9	7	9	8,7	13,6	8	11,9	11,2
	Nombre de fruits totaux / m ²	74	54	73	70,2	83	75	68,5	77,5
	Calibre moyen des fruits récoltés	180	190		222	212			191
Production (kg/m ² récolté / sem.)	0,8	0,5		2,0	2,2			2,4	
CLIMAT	T° jour / T° nuit (° C)		21,6/17,7		22,6/18	21,4/16,5			24/19
	T° moyenne 24 heures (° C)	20,2	20,3	20,6	20,9	19,7			21,6
	Humidité rel. moyenne 24 hrs		76	77	80	77			80
IRRIGATION	Heure de début	10h		9h30				9h	9h
	Heure de fin	16h		14h15				18h	16h
	litres / plant / jour	0,693		2,2	2,1	3,6	1,4	2,2	2,15
	% de lessivage				32	31	28	35	21
	CE / pH au goutteur				3,1/6,0	2,9/5,9	2,7/6,1	2,4/6,3	2,5/5,6
	CE / pH au lessivage				5,2/5,9	4,5/6,8	3,8/7,7	3,8/5,7	4,5/5,5
	Consommation (L / plant)				1,4	2,5	1,0	1,35	1,7

Rayonnement solaire global hebdomadaire (Joules/cm²)

Station	22	23	24	25	26	27	28	29
Dorval	9 975							
Nicolet	10 300	6102	17902	15175	15794	12638		
Lennoxville	9 865	14163	17515	13438	13625	10535		
Québec	13 180	15941	19939	14529	15652	12964		
RSG normal*	Mai	Juin				Juillet		
Québec	12 985	13 909				13 860		

* : rayonnement solaire normal pour la région de Québec. **Semaine 27** : du 3 au 9 juillet inclusivement.



Situation chez les producteurs

La luminosité reçue a été égale ou inférieure à la semaine dernière. Le tout a été accompagné d'une baisse des températures à l'extérieur qui a permis un refroidissement des serres.

L'impact sur les cultures se mesure par une baisse des récoltes, avec un délai nouaison récolte en hausse et une augmentation du calibre. Les vitesses de mise à fruit sont généralement en baisse, ce qui est souhaitable à cette période de l'année car ces fruits seront récoltés vers la fin août, alors que la luminosité diminuera significativement. Plusieurs producteurs ont subi une baisse de luminosité et ont réussi à refroidir passablement pour garder la vigueur stable et même une amélioration pour certains.

Le calibre semble être le plus grand gagnant de cette situation, surtout grâce aux nuits fraîches. Refroidir la nuit par temps nuageux n'est pas toujours la solution pour garder la vigueur de la culture. Vous devriez prendre l'habitude d'observer si le refroidissement crée plus de vigueur dans les têtes ou plus de calibre dans les fruits. Je suis toujours étonné de voir que pour un même producteur et le même cultivar, nous pouvons voir les deux situations dans deux zones climatiques qui semblent être gérées de façon identique.

Des producteurs (3,4,8) ont une grappe qui ouvre plus près de la tête que la semaine dernière, ce qui est un signe de vigueur de la grappe, souhaitable si les têtes maintiennent leur vigueur. Ici, vous devriez viser des stratégies végétatives car le plant pense reproduction de lui-même. Dans d'autres cas, il y a des gains de vigueur avec une grappe plus loin de la tête (2,7). Ces grappes ont généralement plus de difficultés à bien coller leurs fruits. Dans ces cas, un bon refroidissement de nuit serait souhaitable. Finalement, d'autres ont une perte de vigueur avec une grappe plus loin de la tête (5). Dans ce cas, éviter de mettre plus dans le calibre tel qu'indiqué dans le paragraphe précédent.

La semaine qui vient annonce toujours du temps très variable alors qu'il pourrait y avoir du temps très chaud pour la semaine suivante. Il sera donc très important de faire rouler la culture dès que le soleil est présent afin de ne pas surcharger la culture et bien traverser le temps chaud.

La qualité des fruits : Une question de prévention avant tout!

Lors de mes premières années à titre de consultant, les attentes des producteurs à notre égard étaient d'être des spécialistes des stratégies correctives pour trouver un remède aux problèmes de qualité du moment. Mûrissement inégal, micro-fendillement, etc, tous y ont passés avec des stratégies qui avaient de bonnes bases scientifiques mais qui ne donnaient pas toujours les résultats escomptés.

Avec les années, nous avons compris qu'un bon producteur ne doit pas savoir comment régler les problèmes de qualité; il n'en a tout simplement pas. Il ne travaille pas à éviter les différents problèmes de qualité mais plutôt à offrir un environnement favorable à la croissance des plantes. Finalement, ce producteur obtient des rendements qui font l'envie des autres producteurs.

Évidemment, aucun producteur ne peut se targuer de ne jamais avoir de problèmes de qualité mais certains y réussissent passablement. Par conséquent, nous considérons que beaucoup de problèmes de qualité des fruits résultent principalement d'un problème de régie qui a affecté les rendements bien avant que les fruits démontrent quelques problèmes de qualité que ce soit.

Dans cette parution, nous traiterons tout d'abord des étapes à respecter pour assurer une croissance régulière et harmonieuse de la culture; élément no.1 pour réaliser un produit de qualité. Par la suite, nous discuterons des principaux problèmes de qualité qui réussissent à passer à travers ce scénario, les causes



et les stratégies à adopter pour obtenir un produit de qualité. Il ne s'agit donc pas de faire une description exhaustive des causes et des solutions pour chaque problème rencontré, mais de décrire les causes majeures rencontrés chez les producteurs du Québec qui possèdent une assez bonne connaissance de la gestion de la culture et d'y apporter les explications et les solutions qui ont bien fonctionnées.

1- Comment établir une culture peu sensible aux problèmes de qualité ?

Les étapes à respecter pour maintenir un plant qui fabrique des fruits de qualité sont:

1- Planification de la culture : lors du bulletin no. 13, nous avons abordé les différents paramètres pour le calcul de la charge en fruits que nous devrions tenir en période de canicule. Cet exercice devrait être fait pour toute la saison de culture en évaluant les points critiques où la culture se retrouvera en manque ou en excès de charge et les facteurs de régie qu'il faudra modifier pour assurer le maintien de l'équilibre de la plante.

2- Maîtrise des paramètres de gestion de la culture : la planification de la culture ne pourra être valide que dans la mesure où vous réussissez à profiter de la lumière disponible. Parmi les facteurs dominants, la gestion des températures et des irrigations doit être bien réalisé. Ceux qui ne mesurent rien, qui ne tiennent aucun registre, ou qui en tiennent mais qui ne les regardent pas ou qui n'en font pas l'analyse courent vers les problèmes de qualité.

3- Apprendre à naviguer à travers les méandres climatiques : la culture des légumes de serre, c'est comme partir en bateau. Il faut tout d'abord un itinéraire, un plan de navigation, des compétences et une bonne machine. Par la suite, il faut s'ajuster à ce que Dame Nature nous donnera. Ainsi, votre planification de la culture est basée principalement sur l'historique de lumière et des températures de votre région. Mais comme les années se suivent et ne se ressemblent pas, il faut savoir réagir à ces modifications de parcours. Parmi ces modifications nécessaires, la gestion des températures demeure l'élément crucial à maîtriser. À titre d'exemple, plusieurs producteurs disposent maintenant de modèles de gestion des températures en fonction de la luminosité disponible, de la charge en fruits, du calibre, de la densité, et de l'historique de la capacité du producteur à profiter de la lumière disponible. Ces modèles ont l'avantage d'indiquer au producteur les températures qu'il doit maintenir en fonction de la lumière bien avant que la plante donne un signe quelconque. C'est à partir de ces modèles que les producteurs ont compris que la température moyenne journalière pouvait fluctuer de 15 à près de 25°C selon la luminosité disponible et les besoins lumineux de la culture.

2- Ce qu'il vous reste à savoir sur la qualité de la tomate :

a) Microfendillement (fig.1) : Le micro fendillement survient principalement lorsque l'on demande aux fruits de devenir plus gros que ce qu'ils sont capables de faire.



Fig.1 : Micro-fendillement sur fruits verts : Remarquez la présence de fines fissures sur les plages éclairées. Ces fissures forment généralement une suite concentrique autour du pédoncule. Elles enlèvent le lustre aux fruits et donnent une texture rugueuse à l'épiderme. Après la récolte, ces fruits perdent rapidement leur eau par évaporation et ont donc une vie de tablette réduite suite à un ramollissement rapide de la partie externe.



Les grappes faibles formées par mauvais temps ou lors d'excès de charge ont un potentiel de calibre plus faible. Si leur croissance s'effectue lors de forts ensoleillements, vous devrez opter pour des températures qui favorisent la vitesse de croissance de la plante plutôt que le calibre des fruits. C'est en général la cause première du micro-fendillement de la fin août à la fin septembre.

Il en va de même pour ceux qui cherchent absolument à obtenir du gros calibre surtout avec de l'enrichissement carboné. C'est la cause principale au printemps. Encore ici, il faut que la culture libère ses fruits rapidement.

Dans la plupart des cas, les fruits à risque auront des stries d'un vert foncé qui partent du pédoncule vers la zone apicale. Il s'agit de ce que l'on appelle dans notre jargon des fruits denses (Fig.2). À titre indicatif, lors du remplissage des boîtes, le poids est obtenu alors que la boîte a plutôt l'air vide. Donc, dès que vous voyez ces fruits, il est temps d'accélérer la sortie des fruits plutôt que de favoriser le calibre.



Fig.2 : Fruits denses : Remarquez la présence de rainures vertes foncées à la surface des fruits. Ces rainures peuvent être visibles à partir du pédoncule jusqu'à l'apex du fruit. Lors du mûrissement, les zones foncées prennent plus de temps à rougir, ce qui donne l'apparence d'un symptôme de mûrissement inégal.

b) Mûrissement inégal (Fig.3): Habituellement, ce phénomène est assez rare lorsque la culture est bien gérée. Nous l'observons surtout lors du retour du beau temps après une longue période nuageuse. En effectuant une coupe longitudinale, nous observons que les vaisseaux sont bruns, indiquant que ces derniers ont subi un stress majeur en eau. C'est d'ailleurs ce bris de vaisseaux qui expliquerait que l'apport de bore en pulvérisation foliaire soit recommandé pour assurer une bonne résistance mécanique des parois cellulaires et réduire le mûrissement inégal.



Fig.3 : Mûrissement inégal : La coloration du fruit n'est pas uniforme. Sur cette photo, nous avons tout d'abord une zone plus pâle à la droite du fruit et nous pouvons aussi observer des tâches vertes sur la droite.

À mes premières années de consultation, le retour du beau temps m'occasionnait plusieurs téléphones de producteurs aux prises avec ce phénomène, surtout en NFT. À cette époque, l'incapacité pour ce type de système de stimuler le système racinaire par une gestion plus restrictive des irrigations nous semblait être la cause majeure. Cependant, nous avons appris que, bien que la stimulation racinaire soit importante, la



perte de l'intégrité du système racinaire était la raison majeure du phénomène. Ainsi, si vous tenez trop chaud lors de périodes nuageuses, vous entretenez une compétition trop forte pour les sucres disponibles entre les fruits, la tête, la grappe et le système racinaire. Vos racines seront les premières à subir le contrecoup et ne seront pas prêtes à faire face au beau temps et vos fruits auront donc un choc hydrique.

c) Pourriture apicale (Fig.4) : La pourriture apicale survient lorsque la demande apicale du fruit en calcium est supérieure à l'apport qui vient du flux d'eau en provenance du système racinaire. Maintenant que vous arrosez convenablement et que votre culture est bien équilibrée, il y a peu de chance que les facteurs de compétition entre les différents organes de la plante ou que le manque d'eau soient dominants pour expliquer la présence de pourriture apicale. De même, si vous refroidissez bien par temps nuageux, la plante aura la puissance nécessaire pour faire face à un retour de beau temps. Il vous reste maintenant la situation des fruits qui grossissent trop vite sur des plants qui ont une belle vigueur. Cette situation survient généralement par temps chaud et surtout très ensoleillé. Devant cette situation, votre recette de fertilisant a besoin d'un bon ménage.



Fig.4 : Pourriture apicale : la zone apicale présente une nécrose noirâtre suite à l'affaissement puis au dessèchement des cellules occasionné par le manque de calcium dans les parois cellulaires.

Pour savoir où travailler, vous devez connaître les éléments minéraux qui sont antagonistes ou qui sont synergiques à l'absorption du calcium :

Éléments antagonistes : potassium (K), ammonium (NH₄), magnésium (Mg), nitrate (NO₃), sulfate (SO₄)

Éléments synergiques : chlore (Cl), phosphore (P)

Ensuite, vous devez savoir que les éléments les plus facilement absorbés par la plante sont l'ammonium et le potassium. De plus, le potassium, c'est comme des chips : si vous ne faites rien, la plante va vider le sac!!! Pour les physiologistes, on parle d'une consommation de luxe.

Si nous mettons maintenant l'ensemble des éléments de la situation en perspective, nous obtenons la situation suivante :

Puisque que le climat est chaud et ensoleillé et que vous êtes un excellent producteur, les fruits grossissent vite et ont un besoin en calcium très élevé. Pour assurer les besoins en eau de la plante, vous arrosez abondamment et, par le fait même, fertilisez aussi abondamment. Malheureusement, dans ces conditions, la plante continue d'absorber préférentiellement le potassium et l'ammonium au détriment du calcium et finalement, la pourriture apicale apparaît.



Ce que nous observons généralement, c'est que les producteurs ont gardé en mémoire que le potassium faisait grossir les fruits. Ils ont donc un ratio K/N en ppm de près de 2.6 dans la recette et les analyses de substrat démontrent un ratio K/N de près de 3-3.5/1. Pour accumuler du potassium de tel sorte, il faut en mettre en !!!!! et vive la luxure. Cette croyance d'un besoin si important en potassium nous proviendrait des producteurs en NFT qui observaient la disparition presque complète du potassium après une semaine de recirculation. Ce qu'ils ignoraient, c'est qu'il avait déjà disparu après deux jours!!! En effet, en solution perdue, vous donnez autant de potassium en une journée que les producteurs de NFT en donnaient en une semaine. Nous avons donc toutes les raisons du monde de se poser des questions sur notre façon d'aborder la fertilisation potassique.

Pour être plus concret, ce qui nous intéresse vraiment, c'est le ratio K/Ca. Dans la recette, il devrait se situer entre 1.4 et 2.3 pour offrir dans le sac un ratio de 0.8 à 1.0. En terme plus clair, le potassium doit descendre dans le sac alors que le calcium doit s'accumuler par rapport à la recette de départ.

Chez les producteurs du Québec, la correction potassique suffit généralement à assurer un approvisionnement adéquat en calcium. Pour ce qui est de l'ammonium, je recommande généralement d'en mettre le moins possible en été car cet élément coûte très cher aux racines.

d) Oxalate de calcium (Fig.5-6): Contrairement aux autres problèmes soulevés jusqu'à présent, ce problème semble associé avec les serres bien gérées. Plusieurs le considère comme l'inverse de la pourriture apicale. En effet, il s'agit d'une accumulation d'un sel de calcium (oxalate de calcium) dans les cellules comme une source d'entreposage. Ces sels forment des cristaux qui peuvent percer les parois des cellules si une pression y est appliquée. Par conséquent, les manipulations post-récoltes créent plus de dommage que les cristaux eux-mêmes en général. Directement sur le plant, les fruits de gros calibres exercent une pression les uns sur les autres et entraînent aussi des bris cellulaires. Pour les moins habitués, on observe généralement un affaissement du collet de la tomate.



Fig.5-6 : Oxalate de calcium sur fruits mûrs (à gauche) et fruits verts (à droite).

Remarquez la présence de cristaux dorés sur le fruit mûr et de cristaux blancs sur le fruit vert. Ces cristaux peuvent apparaître 3 à 4 semaines après la nouaison et poursuivre leur accumulation jusqu'à la récolte. Lorsque les cristaux sont trop abondants, la couleur perd de son lustre.

Au niveau de la nutrition minérale, les facteurs qui favorisent l'accumulation d'oxalate sont essentiellement les mêmes que ceux qui réduisent la pourriture apicale. Cependant, les européens insistent sur le maintien minimum de près de 24ppm de magnésium dans le sac pour chaque unité de salinité et pour un taux de phosphore dans le sac autour de 30ppm.

Contrairement à la pourriture apicale, la formation de cristaux d'oxalate de calcium n'est pas un phénomène ponctuel dans le temps. Il s'agit d'une accumulation qui se réalise pendant toute la vie du fruit. Ceci implique qu'il faut du temps pour qu'une stratégie corrective donne les résultats escomptés.



Ce phénomène est très important cette année au Québec et, malgré l'utilisation de stratégies minérales adaptées, il semble difficile de réduire cette tendance. Il semble que la force du système racinaire, qui favorise la pression des racines et donc, l'absorption du calcium soit un élément très difficile à contourner. Les serres de verre semblent aussi mieux se comporter grâce à un climat plus sec qui force le calcium vers les feuilles plutôt que vers les fruits. Nous croyons donc que les stratégies qui limitent l'effet de la puissance du système racinaire sont à conseiller :

- Éviter les salinités inférieures à 2.5mS/cm au goutteur et en bas de 4 dans le substrat par temps ensoleillé
- Éviter l'excès de vigueur qui se répercute directement sur la vigueur du système racinaire.
- Utiliser des porte-greffes moins vigoureux
- Éviter les températures des racines trop élevées, le calcium est l'élément dont l'absorption est la plus favorisée par les températures élevées.

Évidemment, beaucoup aurait pu être ajouté sur les différentes stratégies à adopter mais elles auraient été pour la plupart superflues dans un contexte de culture en équilibre.

Rédaction : Jacques Thériault, M. Sc., agronome, Clubs Savoir-Serre et Pro-Serre, et Jacques Painchaud, M.Sc., agronome, MAPAQ Drummondville

Collaborations : Diane Longtin, agente de secrétariat, MAPAQ St-Rémi. André Carrier, agronome, MAPAQ Chaudière-Appalaches. Mélissa Poulin, agronome et Julie Marcoux, technicienne, MAPAQ Estrie.

[Idée originale de Liette Lambert, MAPAQ St-Rémi \(2003\)](#)

