



EFFETS DES EXCÈS DE CHALEUR ET DE LA FORTE LUMINOSITÉ SUR LES LÉGUMES DE SERRES

État de la situation

Le beau temps ensoleillé et les températures très chaudes et persistantes que nous connaissons ont plusieurs effets. Mis à part la multiplication rapide des insectes et des acariens (il y a beaucoup de tétranyques et de thrips de ce temps-ci!), bien des désagréments et des problèmes de qualité des récoltes peuvent survenir.

Il peut exister une forte différence de température et d'humidité entre le bas et le haut des plants : (p. ex. : 35 °C et 50 % d'humidité en haut et 27 °C et 65 % d'humidité en bas dans le feuillage).

Parmi les problèmes rencontrés sur la **tomate**, mentionnons la perte de vigueur, des plants à feuilles plus courtes (donc à fruits plus exposés), l'enroulement des feuilles, l'avortement de fleurs, l'insolation des fruits, la maturation inégale, la brûlure marginale, le craquelage et le microfendillement des fruits, la pourriture apicale, etc. Nous avons aussi certains problèmes de conservation des fruits qui sont souvent la conséquence des difficultés mentionnées.

Sur le **concombre**, l'avortement de fleurs en plus grand nombre en raison de la chaleur élevée risque de rompre l'équilibre végétatif-génératif pouvant ainsi entraîner des « trous » dans la production.

La **laitue** souffre énormément de la chaleur excessive et il est difficile de produire des plants de qualité dans ces conditions. On note actuellement beaucoup de problèmes d'étiollement des plants, puisque les températures idéales de jour et de nuit sont respectivement de 16 à 18 °C et de 10 à 13 °C pour cette plante!

Dans le **poivron**, on rencontre beaucoup de pourriture apicale.

Problèmes chez la tomate

Sur les plants

- Têtes (les derniers 10 à 15 cm) moins fortes et plus fines. Il sera difficile de faire des grappes fortes avec cela, d'où des conséquences assez sérieuses pour les récoltes à venir : fruits moins nombreux, plus petits et de mauvaise qualité.
- Feuilles plus petites. Cela veut dire que l'on devra conserver plus de feuilles sur le plant pour compenser la faible surface foliaire et aussi essayer de créer de l'ombrage sur les fruits.

Attention :

Si la densité de plantation est trop faible (ex. : moins de 2,5 plants/m²), ces symptômes seront encore plus accentués, car l'environnement est encore plus stressant (beaucoup de lumière, moins d'humidité créée par les plants eux-mêmes, aération plus forte).

- Maturation plus rapide des fruits et problèmes associés à cela : couleur non uniforme (surtout à l'épaule du fruit), « blotchy ripening », fruits petits et « blancs » qui n'avancent pas, etc.
- Faible mise à fruit, avortement des fleurs. Les températures très élevées (30 °C et plus) affectent la viabilité du pollen; le style (partie femelle de la fleur) s'allonge trop, rendant ainsi la fécondation plus difficile.
- Le développement de certaines composantes de la fleur sera affecté, ce qui causera des problèmes de mise à fruit et de qualité des fruits.
- Un des premiers problèmes à apparaître avec les fortes chaleurs est **l'enroulement des feuilles** (voir photo 1). Il s'agit d'une forme de protection pour le plant en réaction à la lumière abondante, à la forte chaleur et aux bas taux humidité. On constate davantage ce problème dans les serres et les tunnels où le contrôle climatique est plus difficile, et lorsque la densité des plants est faible. Les plants ne sont alors plus capables de répondre à la forte demande en évapotranspiration et ils recourbent leurs feuilles pour en diminuer la surface d'évaporation. Ces feuilles deviennent alors moins efficaces pour soutenir la croissance des plants, et, par la suite, elles ne reprendront jamais le niveau d'efficacité qu'elles avaient auparavant.



Photo 1 : Feuilles enroulées en cuillère à cause de la chaleur et d'un climat stressant pour les plants.



Sur les fruits

Les fruits trop exposés au soleil risquent fort d'attraper un coup de soleil; on appelle cela de l'**insolation** (voir photo 2). La coloration sur ces fruits ne se développera jamais normalement. Il est donc très important, avec les fortes chaleurs, d'avoir assez de feuillage pour garder les fruits à l'ombre.



Photo 2 : Insolation sur le dessus des fruits; ceux-ci ne mûrissent pas uniformément.

Dans le même ordre d'idée, les fortes chaleurs font également apparaître des défauts de maturation des fruits comme la **maturation inégale** (voir photo 3); sa forme la plus avancée étant le « **blotchy ripening** ».

Pour prévenir les problèmes de maturation inégale, voici quelques conseils :

- Garder assez de feuillage pour ombrager les fruits.
- Éviter d'avoir des plants trop chargés en fruits puisqu'ils deviennent plus susceptibles à ce problème.
- Conserver une fertilisation équilibrée en azote vs potassium : la plupart du temps, une augmentation de la quantité de potassium règle le cas (ex. : 200 ppm d'azote vs 400 ppm de potassium).



Photo 3 : Maturation inégale des fruits.



Le **microfendillement** (« **russeting** »), les **fentes de croissance** et le **craquelage** des fruits font aussi partie des aléas vécus actuellement. Disons tout d'abord qu'avec les températures que l'on connaît, les fruits sont assez malmenés. La pelure des fruits n'est pas aussi élastique qu'on le souhaiterait et tout ce qui est susceptible de les faire grossir un peu trop vite risque de les faire craqueler de diverses façons. En période de stress hydrique, la plante peut aller chercher de l'eau dans ses fruits, rendant ainsi ces derniers plus mous. Heureusement, ce phénomène est réversible. Ce mouvement de va-et-vient de l'eau peut toutefois amener des problèmes de qualité.

Les failles dans votre gestion d'irrigation par temps de canicule risquent aussi de créer des problèmes aux fruits. Si l'on arrose trop tôt dans la journée, on risque de faire éclater les fruits par pression racinaire. Un arrosage excessif réalisé trop tard en fin de journée risque d'avoir le même effet. Une conductivité électrique (EC ou salinité) trop basse (ex. : moins de 3,0) favorise l'absorption de l'eau et peut accentuer le fendillement.

Enfin, la **pourriture apicale** (voir photo 4) est un problème presque omniprésent. C'était un problème majeur il y a 35 ans et ça l'est encore aujourd'hui! En gros, il s'agit d'un manque de calcium dans les fruits. Ce n'est pas tellement parce qu'il en manque dans le sol ou le substrat, mais parce qu'il ne se rend pas aux fruits. Cela peut être causé par une irrigation insuffisante, des plants qui ne transpirent pas assez (ex. : humidité trop élevée ou trop basse [plants en mode protection, stomates fermés]) ou par une concentration trop basse en calcium dans le sol ou le substrat. Les plants trop végétatifs et pas assez chargés en fruits sont aussi plus sensibles à ce phénomène.



Photo 4 : Pourriture apicale sur la tomate.

Voici des solutions pour contrer ce problème :

- Mieux gérer l'irrigation.
- Essayer de mieux contrôler la température des serres (ex. : ombrager, brumiser, etc.).
- Augmenter la concentration en calcium dans la solution nutritive (ex. : monter à 200 ppm), mais ajuster les ratios avec certains autres éléments fertilisants en conséquence (ex. : K/Ca = 2,0 à 2,25).
- Pulvériser, dans les cas préoccupants, du calcium sur les grappes de fruits (viser surtout le dessous des fruits, soit la partie apicale) avec, par exemple, une solution à 5 g par litre d'eau de chlorure de calcium.
- Dans le cas où un plant n'a pas assez de fruits, on recommande de laisser les fruits atteints de pourriture apicale sur le plant afin de ne pas accentuer le déséquilibre fruits/feuilles. Rappelons qu'en pleine production en été, on devrait compter environ 25 fruits par plant (de fruits prêts à fruits nouvellement initiés). Une trop petite quantité de fruits favorisera le feuillage et il peut devenir difficile de remettre les plants en bonne production.



Les températures élevées accélèrent le développement des fruits, mais ces derniers risquent cependant d'être plus petits et de moins bonne qualité (ex. : mal colorés, mous, fendillés, etc.). La température optimale (moyenne 24 heures) pour la floraison et la nouaison de la tomate de serre est de 19 °C. En période de canicule, il est difficile, voire impossible, de maintenir ce niveau de température.

Actuellement, on observe une fréquence plus élevée de **fruits mous qui ne se conservent pas bien**. Avec les températures très chaudes, le mûrissement des fruits est accéléré et les stocks en entrepôt peuvent s'accumuler. Des fruits plus mûrs se conservent moins longtemps, surtout s'ils ont en plus des microfissures (russeting). Les microfissures laissent échapper l'eau du fruit lentement, mais sûrement. Ces stocks sont susceptibles à diverses maladies de conservation, dont le champignon *Rhizopus stolonifer* (photo 5). Ce champignon croît très rapidement, même en chambre froide. Les tomates deviennent très molles et laissent s'écouler du liquide. Les lésions se couvrent de filaments blancs (mycélium du champignon). Plus tard, des spores noires se développent sur ces filaments. Les spores sont transportées facilement par les courants d'air et peuvent réinfecter les fruits avoisinants et perpétuer le cycle de la maladie. Évidemment, les fruits blessés ou ayant des microfissures sont plus sensibles au *Rhizopus*, car les blessures servent de portes d'entrée pour le champignon. On doit donc prendre toutes les mesures possibles pour ne pas blesser les fruits à la récolte, au classement, à l'emballage et à la livraison. Ensuite, la chambre froide, les contenants de récolte et de vente, l'équipement ayant touché à ces fruits et le véhicule de livraison devraient être désinfectés (ex. : eau de Javel, ammonium quaternaire, produits à base de peroxyde, etc.). Les rebuts devraient être envoyés aux vidanges ou enterrés. Certaines pratiques comme la réutilisation des alvéoles dans les boîtes, sont évidemment très à risque et n'ont pas leur place. De toute façon, selon la loi, les emballages doivent toujours être neufs.



Photo 5 : Tomates atteintes de *Rhizopus stolonifer*. On remarque l'abondance de filaments (mycélium) qui croissent rapidement sur les fruits; les fruits deviennent très mous et presque liquides en peu de temps.

Les fruits peuvent aussi avoir des **taches aqueuses** (poches d'eau, plaques plus molles). Les causes sont multiples, mais, en gros, il s'agit d'un déséquilibre entre l'absorption d'eau par la plante et les conditions climatiques qui prévalent (ex. : arrivée massive d'eau aux fruits par pression racinaire). Ces fruits ont moins de goût et se conservent moins bien. Les solutions sont davantage de nature préventive :

- Viser un bon équilibre feuillage/fruits (ex. : en été, 18 à 20 feuilles et 25 fruits par plant). Si le feuillage prédomine, les risques de problèmes avec la pression racinaire sont plus grands.
- Bien gérer l'irrigation; attention aux heures du premier et du dernier arrosage afin de ne pas engendrer de pression racinaire.
- Surveiller le niveau de salinité; une solution pas assez concentrée facilite l'entrée de plus d'eau dans la plante et amène donc plus de problèmes de ce genre.
- Rapports adéquats entre les éléments minéraux (ex. : potassium/calcium : 1,5).
- Précautions dans la manutention des fruits.



Un peu de physiologie...

Les plantes, tout comme nous, utilisent leur transpiration pour se rafraîchir. Pour y arriver, l'eau dans les feuilles est convertie en vapeur d'eau qui s'échappera par les stomates (situés majoritairement sous les feuilles) dans l'atmosphère. Le taux de transpiration est relié à la différence de pression de vapeur d'eau entre la feuille et l'air : plus c'est sec, plus ça transpire.

MAIS, si la température est vraiment trop élevée, les stomates se ferment (réaction de protection) et la plante se rafraîchit moins. On doit alors aider la culture (ombrage, brumisation, etc.). Les mouvements d'air (ex. : ventilateurs) augmentent la transpiration.

On s'en doute, de plus grosses feuilles transpirent plus que des petites, un plant avec plus de feuilles transpire plus. Une densité de plantation plus faible augmente la transpiration de chaque plant.

On voit qu'avec tout cela, **l'apport d'eau au plant doit être ajusté aux conditions qui prévalent afin qu'il n'en manque jamais.**

Des petites irrigations fréquentes donnent des plants plus végétatifs alors que des irrigations plus espacées donneront des plants plus génératifs/reproductifs.

Sur les bourdons

- Les bourdons seront moins actifs au plus chaud de la journée; ils resteront dans la ruche.
- Des fleurs de moindre qualité seront moins attractives pour les bourdons.

Veillez à ce que les ruches ne manquent de rien (eau, solution sucrée, etc.) et qu'elles soient à l'ombre. On peut rafraîchir les ruches en y mettant dessus des blocs réfrigérants « ice packs » protégés du soleil.

Problèmes dans le concombre

Les conditions actuelles sont stressantes aussi pour les concombres. Comme déjà mentionné, il y a beaucoup de tétranyques et de thrips. Les maladies ne sont pas en reste, car on constate beaucoup de blanc et de chancre gommeux.

La température moyenne idéale sur une base de 24 heures pour les concombres se situe autour de 21 °C.

Les températures trop élevées donnent des plants plus étiolés avec des entrenœuds plus longs (affaiblissement du plant), des feuilles moins larges, plus d'avortement des fruits (déséquilibre feuilles/fruits) et un vieillissement prématuré de la végétation.

Si les plants se « déchargent » trop en fruits, il pourra être difficile de les rendre à nouveau reproductifs, du moins, avec des températures trop chaudes. Les écarts de température jour/nuit plus grands rendent les plants plus « génératifs », alors que peu d'écarts favorisent la végétation.

Les avortements de fruits (voir à ce sujet le bulletin d'information [No 11](http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b11cs12.pdf) du 27 juin 2012 : <http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b11cs12.pdf>) amèneront bien sûr des creux dans les récoltes futures, compliquant ainsi la situation sur les marchés.

Recommandation :

Si vous cultivez du concombre, vous devez avoir un **système de brumisation** qui permettra de mieux réussir la lutte biologique, de rafraîchir la culture et d'aider à prévenir le blanc, etc. Ajoutons les **moustiquaires** qui empêcheront les chrysomèles et les punaises ternes d'entrer!



Problèmes dans la laitue

Comme il a été mentionné précédemment, nous sommes actuellement bien loin des températures de croissance idéales de la laitue qui sont de 16 à 18 °C le jour et de 10 à 13 °C la nuit. L'impact principal des températures élevées est une croissance accélérée qui crée de l'étiollement chez les plants. La qualité des laitues produites s'en trouve ainsi très affectée. Les producteurs qui peuvent ombrager et/ou brumiser afin d'abaisser la température des serres et des plants s'en sortent mieux.

Problèmes dans le poivron

Le problème le plus fréquent actuellement est la **pourriture apicale des fruits**. La cause principale est souvent que **l'irrigation n'a pas été ajustée suffisamment** au temps chaud et sec que nous connaissons. Cela veut dire d'augmenter la quantité d'eau apportée et d'adapter sa distribution dans le temps (plus souvent pour éviter les creux et maintenir la vigueur). On doit aussi ajuster la conductivité de la solution à la baisse afin de favoriser l'entrée de l'eau dans la plante.

Le poivron, étant une solanacée comme la tomate, connaît souvent les mêmes problèmes que cette dernière. C'est ainsi qu'on rencontre du microfendillement, de la maturation inégale, des coups de soleil, des difformités, de l'enroulement de feuilles, etc. (voir la section ci-dessus traitant des problèmes de la tomate).

Conclusion

Les correctifs à ces situations devront être apportés aussitôt que l'on pourra le faire avec une météo moins tropicale. La connaissance de ces moyens de correction afin de bien les appliquer est très importante.

Prenez des données afin de tirer expérience de ces situations!

Consultez vos conseillers!

Références :

Bulletins Tom'Pousse numéros 12 (juin 2005), 19 (août 2005), 15 (juillet 2007) et 17 (juillet 2007), rédigés par Gilles Turcotte, agronome, M. Sc, Agrisys Consultants, en collaboration avec des conseillers du MAPAQ.

Brajeul, Éric *et al.* Le concombre. CTIFL, septembre 2001, 350 pages.

Dorais, Martine. Qualité de la tomate de serre. CRAAQ, 2000, 76 pages.

Bartz, Jerry A. *et al.* Guide to identifying and controlling postharvest tomato diseases in Florida. University of Florida, 2009.

Bulletin de juillet 2012 du « Ontario Greenhouse Vegetable Newsletter », rédigé par Gillian Ferguson et Shalin Khosla, OMAFRA.

Communication personnelle avec Phillippe-Antoine Taillon, agronome, Climax Conseils, 30 juillet 2012.



Photos:

1 à 4 : André Carrier, agronome, MAPAQ

5 : Jerry A. Bartz *et al.* Guide to identifying and controlling postharvest tomato diseases in Florida.

Texte rédigé par :

André Carrier, agronome, M. Sc., Direction régionale de la Chaudière-Appalaches, MAPAQ

ANDRÉ CARRIER, agronome
Avertisseur – légumes de serre
Direction régionale de la Chaudière-Appalaches, MAPAQ
675, route Cameron – bureau 100
Sainte-Marie (Québec) G6E 3V7
Tél. : 418 386-8116, poste 1517 – Téléc. : 418 386-8345
Courriel : andre.carrier@mapaq.gouv.qc.ca

MICHEL SENÉCAL, agronome
Avertisseur – floriculture en serre
Direction régionale de Montréal-Laval-Lanaudière,
secteur Lanaudière, MAPAQ
867, boulevard de l'Ange-Gardien – 1^{er} étage – bur. 1.01
L'Assomption (Québec) J5W 4M9
Tél. : 450 589-5781, poste 259 – Téléc. : 450 589-7812
Courriel : michel.senecal@mapaq.gouv.qc.ca

Édition et mise en page : Louise Thériault, agronome et Alexandra Tremblay, RAP

© *Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document*
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 12 – cultures en serres – 7 août 2012

