

Connaître le fonctionnement de la plante pour mieux gérer son environnement

Article paru dans Québec Vert, septembre 2006



Marie-Édith Tousignant
Michel Delorme

En production horticole, on rencontre différents types de jardiniers. Certains sont intuitifs et on dit d'eux qu'ils ont le pouce vert. D'autres appliquent plutôt des recettes. Enfin, quelques producteurs ont choisi la voie du raisonnement...

Ces derniers peuvent obtenir un rendement et une qualité de plants supérieurs, car ils comprennent le fonctionnement de la plante et modifient son environnement selon ses besoins. Pour cela, ils doivent être familiers avec le fonctionnement des plantes qu'ils produisent. Le défi du producteur consiste à permettre à la plante de conserver un bon équilibre entre la photosynthèse et la respiration. Ainsi, la plante pourra accumuler des réserves et grandir (Graphique Photosynthèse et respiration).

Les réactions qui se produisent dans la plante, comme la photosynthèse et la respiration, sont influencées par les facteurs environnementaux. La température et la lumière ont un impact considérable.

Comment la température influence la croissance des plantes?

En biologie, de nombreuses réactions chimiques sont accélérées par une hausse de la température. Lorsqu'on augmente la température de 10°C, la vitesse de la réaction double. À l'inverse, si la température baisse de 10°C, la réaction se produit en deux fois plus de temps. C'est ce qu'on appelle l'effet Q₁₀.

En serre, on peut observer l'influence de l'effet Q₁₀ quand la température des racines n'est



Les ventilateurs HAF créent un mouvement d'air dans la serre qui dissipe l'humidité d'autour du feuillage. On évite ainsi la surchauffe du feuillage.

pas la même que celle des feuilles. Prenons l'exemple d'une plante placée sur le sol dans une serre en février. Alors que son feuillage, exposé au soleil, atteint une température de 22°C, ses racines sont soumises à une température de 10°C. Les feuilles travaillent donc deux fois plus vite que les racines. Résultat: la plante flétrit et on observe de la brûlure sur les feuilles, car les racines, dont le fonctionnement est ralenti, ne parviennent pas à irriguer la partie aérienne. Le phénomène inverse pourrait se produire lorsque l'air ambiant est froid et que la plante est sur une table chauffante.

Prendre la bonne température

Attention! La température de l'air n'équivaut pas toujours à la température des feuilles. L'instrument idéal pour mesurer la température de la feuille ou des racines est le thermomètre infrarouge. Cet appareil fonctionne à la manière d'un pointeur laser et est disponible chez tous les détaillants d'instruments électroniques.

Photosynthèse et respiration

La photosynthèse est le phénomène de base qui permet à la plante de vivre et de croître. En présence de lumière, la plante absorbe du gaz carbonique (CO₂) et de l'eau (H₂O). À partir de ces ingrédients, elle fabrique des sucres qu'elle met en réserve sous forme d'amidon (ATP ou acide triphosphate) et qu'elle utilisera éventuellement comme source d'énergie. La photosynthèse a lieu environ 10 heures par jour, selon la durée d'ensoleillement.

Formule de la photosynthèse
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Lumière}} \text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 + \text{ATP (énergie)}$$

La respiration permet à la plante de récupérer l'énergie stockée dans les sucres. L'énergie est dépensée pour maintenir les tissus qui sont déjà en place, mais aussi pour accomplir la croissance. La respiration ne requiert pas de lumière et se produit donc 24 heures par jour.

Formule de la respiration
$$\text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Enzymes}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{ATP}$$

Comprendre les réactions des plantes selon les conditions offertes par un environnement permet au producteur de mieux adapter celui-ci, au besoin, dans le but d'obtenir un rendement et une qualité de plants supérieurs.

Comprendre la transpiration des plantes

La transpiration est le mode de refroidissement par excellence des feuilles. Presque toute l'eau puisée par les racines est éliminée par la transpiration. Une transpiration efficace est favorisée par un air ambiant sec et en mouvement.

Quand l'humidité relative est plus faible à l'extérieur de la feuille, l'eau de la plante peut facilement s'évaporer. Aussi, plus l'air est sec et plus il y a d'échanges gazeux entre la feuille et son environnement. Dans de telles conditions, la plante absorbe bien l'eau du sol avec ses nutriments.

Quand l'air est immobile, l'eau évaporée par les feuilles s'accumule autour de celles-ci. La plante transpire alors de moins en moins et son feuillage se réchauffe. Pour prévenir ce phénomène, on peut installer des ventilateurs horizontaux appelés HAF (Horizontal Airflow Fans). Ils créent un mouvement d'air dans la serre et libèrent les feuilles de l'humidité dégagée. Les HAF sont très abordables, mais encore trop peu utilisés par les serriculteurs.

L'influence de la lumière sur la plante

La lumière est composée de radiations électromagnétiques. La longueur de ces ondes est exprimée en nanomètres (nm). Les couleurs perçues par les humains se situent entre 400 et 700 nm. Les plantes sont sensibles au même spectre de longueurs d'ondes pour accomplir la photosynthèse. Elles absorbent le bleu (445 à 500 nm) et le rouge (620 à 700 nm), mais reflètent le vert (500 à 575 nm). C'est d'ailleurs pour cette raison qu'elles nous apparaissent vertes.

L'élongation des plantes est influencée par la qualité spectrale de la lumière. Le phytochrome est un pigment protéique qui intervient dans le déclenchement de l'élongation. Quand le rouge sombre (730 nm) domine, le phytochrome réagit et stimule l'élongation, voire l'étiollement des plants.

En production, lorsque les plants sont entassés les uns sur les autres, les feuilles situées en haut des autres captent les ondes bleues et rouges. Seules les ondes rouge sombre atteignent le feuillage caché. Comme elles dominent le spectre lumineux à cet endroit, le phytochrome envoie un signal

Comprendre les réactions des plantes selon les conditions offertes par un environnement permet au producteur de mieux adapter celui-ci, au besoin, dans le but d'obtenir un rendement et une qualité de plants supérieurs.

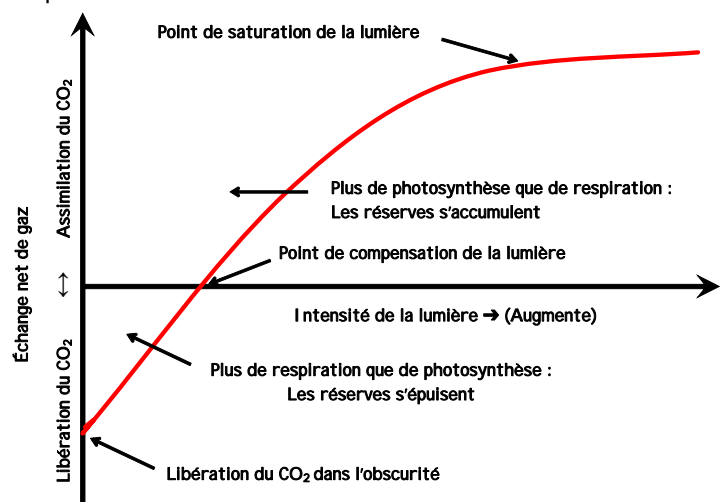
d'élongation. C'est à ce moment que les plantes s'étiolent. Pour obtenir une production de qualité, il est donc préférable d'espacer les plants adéquatement.

Il est possible d'utiliser l'effet Q_{10} pour améliorer la qualité de la production. Tôt le matin, le rouge sombre domine dans la lumière solaire. Cette période de la journée est particulièrement favorable à l'étiollement. En diminuant la température de la serre de 4 à 6°C, 30 minutes avant le lever du soleil, et en maintenant ces températures fraîches de deux à trois heures après le lever du soleil, on ralentit la croissance; il en résulte donc moins d'étiollement! On appelle DIP la méthode qui prescrit, tôt le matin, une baisse de température par rapport à celle du jour.

Qu'est-ce que le point de compensation?

Une plante atteint son point de compensation lorsqu'elle ne produit que les sucres nécessaires pour se maintenir en vie. Pour croître et accumuler des réserves, la plante doit dépasser ce point. L'intensité lumineuse et la température maintenue durant la nuit sont les facteurs qui ont le plus d'impact sur la quantité de sucres accumulés après une journée.

Plus l'intensité lumineuse est élevée, plus la photosynthèse est active et plus la demande en CO_2 augmente. Toutefois, lorsque l'éclairage est très fort, les végétaux peuvent atteindre un point de saturation lumineuse. Ce seuil varie d'une espèce à l'autre. Les plantes produisent alors le maximum de photosynthèse qu'il leur est possible de produire. Dans de telles circonstances, il serait inutile, et même risqué, d'augmenter l'intensité lumineuse, car la plante n'a peut-être pas la capacité de supporter la chaleur engendrée par autant de lumière.



Lumière sur l'éclairage

On mesure l'intensité de la lumière en pieds-chandelles (pc) à l'aide d'un photomètre. En hiver, au Québec, une augmentation de l'éclairage de 300 à 600 pc favorise la photosynthèse. Lorsqu'on utilise de l'éclairage artificiel, il est important de choisir l'équipement qui fournit la bonne qualité spectrale (bleu et rouge). Les lampes à haute pression au sodium sont un exemple de sources de lumière efficaces en serre.

Lorsqu'on utilise de l'éclairage supplémentaire en serre en période hivernale, il faut s'assurer que le niveau de CO₂ disponible est adéquat. L'apport de lumière stimule la photosynthèse, qui requiert du CO₂ pour la fabrication de sucre. Cependant, en hiver, on ouvre peu les serres et l'entrée d'air de l'extérieur, riche en CO₂, est limitée. S'il n'y a pas suffisamment de CO₂ pour répondre à la demande, une partie de l'investissement en éclairage sera perdue. Pour remédier au problème, les producteurs peuvent utiliser des sources de gaz carbonique, telles que des brûleurs au propane ou encore du CO₂ liquide injecté sous forme gazeuse dans la serre. Une sonde reliée au système dose l'apport entre 500 et 1000 ppm.

Conclusion

La température, la lumière, l'air et l'humidité relative représentent quelques-uns des éléments faisant partie intégrante de l'environnement de la plante. Ce sont des alliés silencieux. En les apprivoisant, on utilise leurs forces au profit de la culture!

Adapté de *Understanding Plant Growth: A Review of the Basics*, conférence présentée lors de l'Ohio International Short Course 2005 par Paul A. Thomas et Bodie V. Pennisi, de l'Université de Georgie, et bonifié par l'équipe de l'IQDHO.

Marie-Édith Tousignant, agr.
conseillère en serriculture, IQDHO
(<metousignant@iqdho.com>);
Michel Delorme, agr.
conseiller en serriculture, IQDHO
(<mdelorme@iqdho.com>).