

# Vos plantes traitées aux petits oignons avec les contrôleurs de climat

Par Isabelle Lemay, agr., et Mélissa Léveillé, Nova Biomatique inc. (Plug'N'Grow)\*

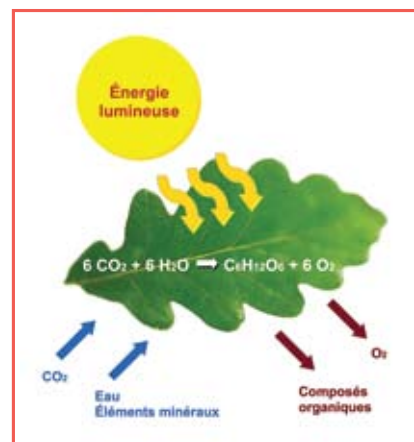
Tout jardinier a pour objectif d'obtenir un rendement maximal de ses plantes dans un minimum de temps. Pour y arriver, il est nécessaire de bien comprendre les besoins de chacune des espèces cultivées et de leur fournir l'environnement idéal. Cet article est le premier d'une série qui vous sera présentée et au cours de laquelle vous aurez la chance d'approfondir vos connaissances sur les besoins des plantes, mais également sur les contrôleurs de climat, qui facilitent grandement le travail du jardinier. Plusieurs sujets seront traités, comme la précision des contrôleurs et des instruments de mesure, et l'usage du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Nous vous souhaitons beaucoup de succès à mettre en pratique nos suggestions et surtout, beaucoup de plaisir à jardiner!

Les végétaux sont des organismes dont le fonctionnement ressemble en plusieurs points à celui d'une usine. En effet, pour produire à rendement élevé, toute industrie doit s'appuyer sur des processus bien établis, s'approvisionner en matières premières et s'assurer de fournir un environnement de travail propice à la productivité. De même, la croissance d'une plante repose sur des processus biochimiques, notamment la photosynthèse et la respiration cellulaire. La bonne marche de ces processus dépend de la disponibilité des matières premières ainsi que de la qualité de l'environnement.

## La photosynthèse

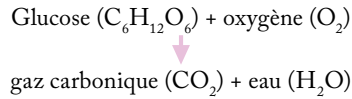
Grâce à la photosynthèse, les plantes peuvent fabriquer des matières organiques en exploitant la lumière provenant du Soleil ou d'une autre source.

C'est un processus bioénergétique au cours duquel la plante capte l'énergie lumineuse et l'emmagasine en fixant le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Elle forme ainsi des hydrates de carbone, produit organique très énergétique, et dégage de l'oxygène (O<sub>2</sub>). Ce processus se déroule seulement en présence de lumière.



## La respiration cellulaire

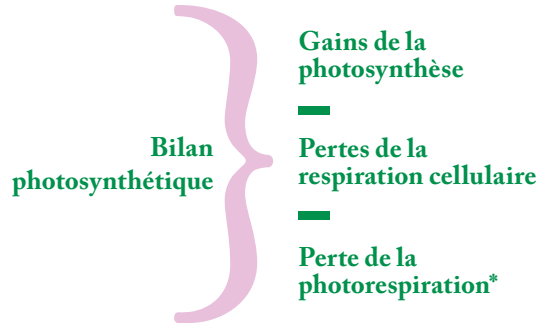
Une fois les hydrates de carbone synthétisés, ce « carburant » doit ensuite être transformé pour fournir aux cellules de la plante l'énergie nécessaire pour fonctionner. C'est ce qu'on appelle la respiration cellulaire. Contrairement à la photosynthèse, cette réaction ne dépend pas de la lumière; elle se passe à la clarté comme à l'obscurité.



## La croissance

En plus d'être essentiels à la respiration cellulaire, les hydrates de carbone servent aussi de matière de base à la plante pour constituer les protéines, les gras, les huiles et les autres molécules organiques.

La croissance chez la plante est donc fonction du bilan photosynthétique, lequel se définit comme suit :

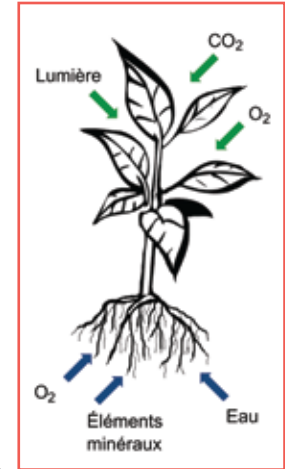


\* La photorespiration est un processus qui se déroule en même temps que la photosynthèse et au cours duquel de l'énergie et de l'oxygène sont utilisés par la plante et transformés en dioxyde de carbone.

Pour croître, la plante a également besoin d'eau, d'éléments minéraux absorbés par les racines, ainsi que d'autres ressources nécessaires à la photosynthèse.

## Les matières premières

Comme mentionné au départ, la plante, tout comme une usine, a besoin de matières premières pour fonctionner. Une usine aura beau développer et mettre en place les meilleurs processus, la production ne pourra avoir lieu sans les matières premières. Chez les végétaux, l'approvisionnement est principalement assuré par les racines et les feuilles :



Non seulement la présence de ces éléments est importante, mais leur concentration et leur proportion doivent être considérées. Des effets indésirables pourraient survenir si des quantités trop faibles ou trop fortes étaient présentes.

## L'environnement

Pour poursuivre avec notre illustration, un bon directeur d'usine veillera à fournir un environnement de travail propice à la productivité. Il étudiera avec soin la disposition des équipements, le choix des outils, l'éclairage, le climat du milieu, etc. De la

même façon, un bon jardinier sera conscient que l'environnement influence la photosynthèse et la respiration cellulaire et aura donc un impact direct sur le rendement des cultures.

Plusieurs facteurs environnementaux influencent la croissance des plantes, dont l'humidité, la température et le mouvement de l'air, de même que la luminosité et les conditions du substrat. Chacun de ces facteurs peut avoir différents effets, et nous en examinons quelques-uns dans le tableau suivant :

<b>Humidité relative</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influence le processus de transpiration de la plante, au cours duquel de l'eau s'évapore par les stomates (ouvertures naturelles sur la tige et les feuilles qui assurent les échanges gazeux avec le milieu extérieur). Plus l'air est sec, plus la plante transpire; plus il est humide, moins la plante transpire.</li> <li>• La transpiration est essentielle à l'absorption de l'eau et des minéraux par les racines : une plante qui ne transpire pas n'absorbe rien non plus.</li> <li>• Une transpiration trop importante (air trop sec) peut entraîner le flétrissement (manque d'eau) et la fermeture des stomates, donc le ralentissement de la photosynthèse.</li> </ul>
<b>Température de l'air</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influence plusieurs processus (comme la photosynthèse) et donc la croissance.</li> <li>• La température optimale pour la photosynthèse dépend de plusieurs facteurs, dont l'espèce végétale, l'intensité lumineuse et la concentration en CO<sub>2</sub>.</li> </ul>
<b>Mouvement de l'air</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmente la concentration en CO<sub>2</sub> dans le feuillage.</li> <li>• Permet une meilleure pénétration de la lumière.</li> <li>• On obtient donc une hausse de la photosynthèse.</li> <li>• Un vent trop fort peut entraîner un flétrissement de la plante et la fermeture des stomates.</li> </ul>
<b>Intensité lumineuse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essentielle à la photosynthèse.</li> <li>• Stimule l'ouverture des stomates, ce qui a pour effet d'augmenter la transpiration et de permettre les échanges gazeux nécessaires à la photosynthèse.</li> <li>• L'intensité lumineuse optimale varie en fonction du type de plante.</li> </ul>
<b>Conditions du substrat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramètre comprenant nombreux sous facteurs :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température;</li> <li>• Concentration en éléments minéraux (conductivité électrique);</li> <li>• pH;</li> <li>• Niveau d'aération (nécessaire à l'absorption d'oxygène par les racines);</li> <li>• Disponibilité en eau, etc.</li> </ul> </li> </ul>

Bien comprendre les effets des facteurs environnementaux sur les plantes n'est pas simple. En plus des éléments énumérés plus haut, il faut ajouter les interactions entre chacun d'eux. Ainsi, l'amélioration d'un seul paramètre ne permet pas nécessairement l'augmentation du taux de photosynthèse, puisque les autres conditions doivent être favorables et complémentaires.

Pour un taux de photosynthèse optimal, il faut trouver l'équilibre entre l'intensité lumineuse, la température, l'humidité relative et la concentration en CO<sub>2</sub>. On ne doit pas oublier que l'augmentation du taux de photosynthèse génère une augmentation des autres besoins de la plante, comme ceux en eau et en éléments nutritifs.

## L'intérêt croissant pour le jardinage intérieur

Devant la complexité des éléments cités plus haut, plusieurs se tournent vers le jardinage intérieur afin de mieux contrôler l'environnement de culture. Ils visent ainsi une croissance plus

rapide, un meilleur rendement et une qualité de production supérieure. Cette tendance s'observe pour différents types de cultures, qu'il s'agisse de plantes cultivées pour la nourriture, pour leurs propriétés médicinales ou encore pour leur aspect décoratif.

Le jardinage intérieur dérive directement du jardinage en serre, lequel a donné naissance au concept « d'agriculture en milieu contrôlé » (Controlled Environment Agriculture, ou « CEA »). Dans les deux cas, l'objectif est de construire un milieu artificiel qui se veut le plus favorable aux plantes afin d'obtenir des résultats supérieurs en terme de quantité et de qualité de produits récoltés. Le milieu clos du jardinage intérieur permet souvent un meilleur contrôle de l'environnement que celui du jardinage en serre, puisque ce dernier est soumis à l'éclairage extérieur et souvent moins bien isolé.

Il faut cependant ajouter que les résultats de culture optimaux sont surtout obtenus grâce à un contrôle précis du milieu artificiel et à une surveillance attentive de la part du jardinier.

## Pourquoi des contrôleurs de climat

On peut contrôler soi-même les facteurs environnementaux de son jardin intérieur. Cependant, une gestion manuelle peut être compliquée, en plus de ne pas atteindre le degré de précision requis pour les plantes. C'est pourquoi il existe des contrôleurs conçus pour réguler automatiquement le climat d'un espace de culture. Ces contrôleurs, comme tout système de contrôle automatisé, fonctionnent d'après une boucle de régulation. Ils sont donc composés d'un mécanisme de détection (une sonde ou un capteur qui mesure la température, par exemple), d'un régulateur (qui compare la mesure à la consigne et envoie un signal de commande) et d'un actionneur (qui traduit la commande du régulateur en action, par exemple en envoyant du courant électrique sur une sortie pour activer un équipement).

## Les types de contrôleurs

Il existe sur le marché toute une gamme de contrôleurs de climat pour répondre à divers besoins. Ces contrôleurs peuvent être classés en deux catégories, soit les contrôleurs spécifiques ou intégrés.

Les **contrôleurs spécifiques** gèrent un seul processus de correction du climat à la fois. On peut penser au thermostat, à l'hygrostat ou au contrôleur de CO<sub>2</sub>. Les minuteries, notamment pour l'éclairage ou l'irrigation, font aussi partie de cette catégorie. Les contrôleurs spécifiques sont intéressants pour quiconque démarre un jardin. D'une part, ils permettent de comprendre les paramètres de climat de façon graduelle et, d'autre part, de s'équiper progressivement afin de distribuer les coûts dans le temps.

Il faut autant de contrôleurs spécifiques distincts qu'il y a de processus à gérer. Il faut se rappeler que plus il y a de contrôleurs, plus la gestion devient complexe. Notamment, certaines actions peuvent être complémentaires alors que d'autres sont contradictoires. On voudra par exemple démarrer un ventilateur intérieur en même temps qu'un générateur de CO<sub>2</sub> afin de diriger le gaz au niveau du feuillage. On évitera cependant de ventiler la pièce avec de l'air extérieur, puisqu'on évacuerait ainsi le CO<sub>2</sub> généré.

Pour les processus interdépendants, il est plutôt recommandé d'utiliser des **contrôleurs intégrés**. Ces contrôleurs dits « intelligents » peuvent être programmés pour tenir compte des actions complémentaires ou contradictoires, et permettent ainsi une économie d'énergie en plus d'assurer une meilleure gestion du climat.

## Les différentes qualités de contrôleurs

Plusieurs facteurs entrent en ligne de compte dans la qualité des contrôleurs et certains sont plus essentiels que d'autres. La précision des capteurs est certainement un élément majeur à considérer lors de l'achat d'un contrôleur. Les capteurs peuvent être à éléments mécaniques, analogiques ou numériques.

Les **capteurs à éléments mécaniques** sont peu coûteux, mais également peu fiables en raison de leurs lectures imprécises et de leur différentiel étendu. Ils ne sont donc pas adaptés pour fournir aux plantes les conditions de climat précises dont elles ont besoin pour une croissance optimale.

Malheureusement, ce type de capteur est encore largement utilisé par certains fabricants de contrôleurs bon marché. Il est très facile de les reconnaître par le déclic que fait entendre le bouton d'ajustement du contrôleur en passant d'une valeur à une autre.

Les **capteurs analogiques et numériques**, quant à eux, reposent sur des variations électriques en relation directe et précise avec le paramètre mesuré. Lorsque la programmation du contrôleur et l'acquisition de la donnée électrique sont bien interfacées, le contrôleur peut être très précis.

La qualité du contrôleur repose aussi sur celle de ses autres composants. La précision de l'appareil dépend de la qualité de la technologie électronique utilisée par le fabricant. Les fonctions offertes sont un autre facteur à considérer.

Par exemple, certains contrôleurs affichent la valeur du paramètre mesuré, comme la température, l'humidité relative ou la concentration en CO<sub>2</sub>. D'autres appareils sont équipés d'une photocellule pour détecter la lumière et permettre une programmation différente à la clarté ou à l'obscurité. Il est donc essentiel de cerner ses besoins pour choisir le bon contrôleur.

La précision des mesures et des dispositifs de contrôle de la température, de l'humidité relative et de la concentration en dioxyde de carbone est tellement importante pour le succès en jardinage intérieur qu'elle sera le sujet de notre prochain article.

---

\* Isabelle Lemay est responsable du soutien technique et contribue à la recherche et au développement chez Nova Biomatique inc., fabricant des contrôleurs de climat Plug'N'Grow.

Agronome, elle possède une maîtrise en sols et environnement et se spécialise dans la culture en serre. Détentrice d'un baccalauréat en communication, rédaction et multimédia, Mélissa Léveillé est directrice des communications et du marketing chez Nova Biomatique.