

DES PLANTES QUI JAUNISSENT OU QUI BRONZENT? COMMENT CORRIGER LE pH



Photo 1



Photo 2

Photo 1 : plants de calibrachoa dont les apex blanchissent (pH élevé).

Photo 2 : un plant de calibrachoa avec des racines pourries et un apex blanchi (plant encerclé) et un plant de calibrachoa avec des racines saines et un feuillage bien vert (plant de droite).

État de la situation

Le phénomène des « plantes qui allument » frappe à chaque année et fait l'objet de nombreux diagnostics du Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ ainsi que des conseillères et conseillers. Ces plantes souffrent du « syndrome » du pH élevé. On pense aussi qu'elles sont plus gourmandes en engrais que les autres (tableaux 1 et 2). Ce n'est pas nécessairement vrai. La plante peut tout simplement avoir de la difficulté à absorber le fer et les autres éléments mineurs (manganèse, zinc, bore, cuivre) ainsi que le phosphore étant donné le pH élevé du substrat. Cette situation peut nous pousser à augmenter la fertilisation et ainsi occasionner une brûlure des racines. À ce moment, des portes d'entrée sont ouvertes aux champignons phytopathogènes. On entre alors dans un cercle vicieux qui oblige à appliquer davantage de fongicides aux racines.

Une carence de phosphore peut aussi être liée à un coup de froid et être temporaire.

Trois causes peuvent expliquer ce phénomène de « têtes qui allument », mais toutes sont directement reliées au manque d'absorption du fer, lequel affecte les jeunes feuilles :

1. Un pH du substrat trop élevé qui empêche l'assimilation du fer.
2. Un manque réel de fer assimilable.
3. Un manque de racines (photo 2) causé par des brûlures reliées aux excès de sels (engrais), des pourritures racinaires causées par des champignons (ex. : *Pythium* et *Thielaviopsis*) et de l'asphyxie par les excès d'eau. Toutes ces situations empêchent le fer d'être assimilé par des fines racelles qui se forment normalement à chaque jour sur la pointe des racines.

Les calibrachos sont particulièrement sensibles à ce phénomène et les jeunes feuilles vont jusqu'à blanchir et brûler (photos 1 et 2). Les pétunias font également partie de ce groupe, mais on observe surtout du jaunissement entre les nervures (photo 3). Il faut simplement maintenir le pH au bon niveau, sans tomber dans les excès de fer ou d'engrais.

À l'opposé, d'autres plantes comme le géranium semé et zonal ainsi que les tagètes captent très facilement, jusqu'à s'intoxiquer, le fer et le manganèse qui s'accumulent surtout dans les feuilles basales et médianes (photos 4, 5 et 6). Ces plantes préfèrent donc des pH élevés qui réduisent la disponibilité de ces éléments mineurs. Curieusement, les géraniums à floraison rouge ou violet sont plus sensibles à ce phénomène de toxicité que les variétés à fleurs blanches ou roses. Le cultivar « Aurora » est aussi reconnu pour sa sensibilité aux excès d'éléments mineurs et peut servir d'indicateur de pH. Les géraniums semés sont souvent plus sensibles que le géranium zonal et lorsque les problèmes surviennent, les dégâts sont soudains et importants. En plus, le géranium zonal a naturellement tendance à abaisser le pH autour de ses racines, ce qui accentue le phénomène de toxicité. Il faut donc surveiller ces cultivars de plus près.



Photo 3



Photo 4

Photo 3 : plant de pétunia présentant un jaunissement entre les nervures causé par un pH trop élevé (alcalin) du terreau.

Photo 4 : plant de géranium zonal avec une toxicité en fer et en manganèse, car le pH est trop bas (acide).

Les symptômes de cette toxicité en fer et manganèse débutent au pourtour des feuilles et se traduisent par des picots blancs ou jaunes qui finissent par brunir (photos 4, 5 et 6). Dans le cas du géranium zonal (photo 4), le pourtour de la feuille finit par se dessécher, puis le limbe jaunit. Dans le cas des tagètes (« marigold »), la feuille prend une coloration bronzée et se dessèche à partir de la marge (photos 5 et 6).





Photo 5



Photo 6

Photos 5 et 6 : plant de tagète présentant une toxicité en fer et en manganèse due à un pH acide.

Stratégies d'intervention

Aux tableaux 1 et 2, les plantes annuelles et vivaces sont classées en 3 groupes selon leur préférence de pH (acide, neutre ou alcalin) : le groupe des pétunias (« Petunia group »; 5,4 à 5,8), le groupe général (« General group »; 5,8 à 6,2) et le groupe des géraniums (« Geranium group »; 6,0 à 6,6) qui exclut le géranium lierre. Comme on l'a vu précédemment, les plantes du groupe des pétunias et calibrachos préfèrent des pH bas (acides) surtout parce que le fer dont elles sont friandes est facilement disponible à ces niveaux de pH (5,3 à 5,8).

À l'opposé, certaines plantes ne tolèrent vraiment pas les excès de fer et de manganèse qui prévalent à pH acide et il faut les maintenir à un niveau de pH plus élevé variant entre 6,0 et 6,6. Il faut s'assurer au départ que le terreau contient une réserve suffisante de chaux, ce qui réduira l'impact des engrais acidifiants sur le pH. Finalement, certaines plantes préfèrent un pH autour de 6,0 comme le poinsettia (tableau 1). Il serait bon de regrouper dans la serre les plantes qui ont des besoins semblables pour mieux gérer le pH.

Un bon compromis est de maintenir un pH variant entre 5,8 et 6,2 qui convient à la plupart des plantes et éviter ainsi de connaître les excès ou les carences décrits précédemment. Ayez toujours à la portée de la main un pH mètre et un salinimètre ou un instrument combinant les deux. Référez-vous au bulletin d'information [No 03 \(http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b03cs07.pdf\)](http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b03cs07.pdf) du 12 mars 2007 pour savoir comment réaliser votre test maison et analyser vos résultats.

Un nouvel engrais est sur le marché québécois pour permettre aux serristes d'utiliser l'eau de pluie sans avoir à compléter avec des bicarbonates pour stabiliser les variations éventuelles de pH; il s'agit du 18-6-24 (stabilisant de pH). Un autre nouvel engrais (18-9-18, réducteur de pH) a la capacité de réduire le pH tout en apportant plus de fer sous 3 formes d'agents chélatants.



Tableau 1 : préférence des plantes annuelles pour les écarts de pH et la fertilisation

ANNUELLES			
	**pH bas 5,4 à 5,8	**pH moyen 5,8 à 6,2	**pH élevé 6,0 à 6,6
Fertilisation faible 100 à 150 ppm N CE (2:1)* 0,6 à 1,0 mS/cm	Angelonia Cuphea Muflier Pensée	Abutilon Begonia Brachycome Chou décoratif Hypoestes Impatiens Nicotiana Piment ornemental Sanvitalia Trachelium	Célosie Fuchsia Impatiens NG Tagète
Fertilisation moyenne 150 à 200 ppm N CE (2:1)* 0,8 à 1,2 mS/cm	Acalypha Alyssum Azalea Bacopa Calibrachoa (5,0 à 5,5) Diascia Géranium lierre Gerbera Nemesia Pétunia Salvia Scaevola Torenia Verveine Tapien Vinca	Argyranthemum Bidens Bracteantha Coleus Dahlietta et Dahlia Dianthus Gaura Gazania Helichrysum Héliotrope Impatiens double Lobelia Oxalis Perilla (cinéraire) Plectranthus Poinsettia Senecio (lierre allemand) Thunbergia Verveine Zinnia	Eustoma (Lisianthus) Géranium semé Géranium zonal Pentas
Fertilisation élevée 200 à 300 ppm N CE (2:1)* 1,0 à 2,0 mS/cm	Lantana Pétunia végétatif	Chrysanthemum Osteospermum Portulaca	Ipomea Irésine

Tableau réalisé par Alain Cécyre, agronome, Plant-Prod Québec

* Consultez le bulletin d'information **No 03** (<http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b03cs07.pdf>) du 12 mars 2007 pour connaître la procédure d'échantillonnage avec la méthode 2:1.

** pH : écarts recommandés pour les substrats sans sol.



Tableau 2 : préférence des plantes vivaces pour les écarts de pH et la fertilisation

VIVACES			
	**pH bas 5,4 à 5,8	**pH moyen 5,8 à 6,2	**pH élevé 6,0 à 6,6
Fertilisation faible 100 à 150 ppm N CE (2:1)* 0,6 à 1,0 mS/cm	Lavandula Primula Viola	Achillea Aquilegia Armeria Campanula Cerastium Echinacea Epilobium Eupatorium Geranium Heuchera Liatris Linum Lupinus Santolina Scabiosa	Ajuga Agastache Heucherella Phlox Solidago
Fertilisation moyenne 150 à 200 ppm N CE (2:1)* 0,8 à 1,2 mS/cm	Artemisia Erysimum Iberis Myosotis Nepeta Pulmonaria Tiarella Vinca	La plupart des vivaces	Erigeron Juncus
Fertilisation élevée 200 à 300 ppm N CE (2:1)* 1,0 à 2,0 mS/cm		Chrysanthème Delphinium Hibiscus	

Tableau réalisé par Alain Cécyre, agronome, Plant-Prod Québec

* Consultez le bulletin d'information **No 03** (<http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b03cs07.pdf>) du 12 mars 2007 pour connaître la procédure d'échantillonnage avec la méthode 2:1.

** pH : écarts recommandés pour les substrats sans sol.



Tableau 3 : corrections à apporter à court terme pour diminuer ou augmenter le pH

Corrections à court terme	
Pour DIMINUER le pH	Pour AUGMENTER le pH
Réagir dès que le pH atteint 6,0 pour le diminuer.	Réagir dès que le pH diminue à 5,8 pour l'augmenter.
Acidifier l'eau d'irrigation (abaisse les bicarbonates = chaux); certaines plantes peuvent tolérer jusqu'à un pH de 4,5.	Cesser d'acidifier l'eau d'irrigation (conserve plus de bicarbonates = chaux).
Augmenter l'apport en éléments mineurs ou en fer; les engrais complets en contiennent généralement.	Arrêter tout apport d'engrais complets qui contiennent des éléments mineurs.
Utiliser des engrais acidifiants (note 1 et 2) contenant plus d'azote sous forme ammonium-urée (ex. : 21-7-7, 15-30-15, 20-20-20, 20-10-20, 20-8-20, 21-5-20, 18-9-18).	Utiliser des engrais alcalinisants (note 2), contenant plus d'azote sous forme nitrates (ex. : 15-0-15; 14-0-14; 12-2-14, 12-0-44, 13-0-46).
Traiter avec du sulfate de fer (voir ci-dessous); rincer toujours le feuillage après le traitement avant que le produit sèche.	Traiter avec de la chaux (liquide de préférence) ou du bicarbonate de potassium (voir ci-dessous); rincer toujours le feuillage après le traitement avant que le produit sèche.

- (1) Attention de ne pas abuser des engrais acidifiants qui favorisent des feuillages luxuriants et contiennent en général un taux plus élevé en phosphore. De tels engrais favorisent l'allongement et l'étiollement des tiges. Il est bon d'alterner entre les types d'engrais alcalinisants et acidifiants. Si le terreau est froid et trop mouillé, que le temps est sombre ou que les racines n'occupent pas encore suffisamment tout le pot, l'ammonium peut devenir toxique.
- (2) Les engrais acidifiants ou alcalinisants jouent leur rôle quand la plante pousse bien et que les racines sont saines. L'azote étant le principal aliment des plantes, c'est la forme de cet élément qu'on utilise pour la fertilisation qui a de l'impact au niveau du pH du terreau. Cela s'explique par le fait que la racine fait des échanges avec son milieu environnant pour maintenir l'équilibre. Si on la nourrit d'ions positifs (ammonium-urée surtout, mais aussi potassium, magnésium, calcium), la racine va rejeter des ions positifs qui sont en fait des ions acides (H^+) qui abaissent le pH du terreau. À l'inverse, si on la nourrit d'ions négatifs (nitrates NO_3^- surtout), la racine va rejeter des ions négatifs (OH^-) qui augmentent le pH.

Les produits de correction du pH (tous les types de chaux et le sulfate de fer) ne doivent pas sécher sur les feuilles après l'application, car ils peuvent causer de la phytotoxicité. Il faut éviter de les appliquer sur les feuilles et les appliquer par une journée nuageuse ou tôt le matin et ensuite rincer immédiatement à l'eau claire.

Il est également recommandé de les appliquer sur un sol légèrement humide, ce qui assure une meilleure absorption, et de s'assurer qu'il y ait environ 30 % de lessivage avec la solution de traitement.

Vérifier l'efficacité par la lecture du pH du substrat 3 jours après l'application.

1. Augmenter le pH

Faire augmenter le pH rapidement en utilisant **l'une ou l'autre** des solutions suivantes :

Par ordre décroissant de rapidité d'action :

– Bicarbonate de potassium

- Action plus rapide que la chaux mais également plus temporaire.
- Utiliser seulement si la salinité du terreau est faible.
- Peut être appliqué dans un système d'irrigation goutte-à-goutte à faible débit.



- Diluer 1 à 2 grammes par litre d'eau (39 % K₂O; apporte 324 à 647 ppm de potassium) et arroser le terreau en assurant un lessivage de 30 % de la solution. Normalement, 1 gramme par litre suffit et, au besoin, il est préférable de refaire une application à ce même taux.
 - Rincer le feuillage à l'eau claire immédiatement après l'application.
 - Pour rétablir l'équilibre de la solution du sol et éviter des excès de sels, lessiver le lendemain du traitement pour diminuer le potassium tout en fertilisant avec un engrais alcalinisant.
 - Ne pas mélanger à des engrais concentrés.
 - Répéter le traitement 3 à 7 jours plus tard, après vérification du pH du substrat.
- **Lait de chaux avec la chaux hydratée**
- Mélanger 100 grammes de chaux hydratée à 100 litres d'eau (1 gramme par litre) et laisser reposer toute une nuit.
 - Arroser par lessivage du sol (« drench ») avec la solution surnageante en vous assurant de ne pas utiliser le dépôt qui se retrouve dans le fond. Ce dépôt peut être phytotoxique.
 - Ne pas appliquer par le système goutte-à-goutte.
 - Rincer le feuillage à l'eau claire immédiatement après l'application.
 - Répéter une autre fois seulement au bout de 7 à 10 jours, après vérification du pH du substrat.
- **Suspension de chaux liquide** (craie à pulvériser de Mardenkro servant de produit ombrageant temporaire et lessivable pour les serres)
- Méthode à utiliser si la salinité du substrat est élevée.
 - Appliquer au sol à l'aide d'une pomme d'arrosage (brise-jet) et ne pas appliquer dans le système goutte-à-goutte.
 - Rincer le feuillage à l'eau claire immédiatement après l'application.
 - Appliquer 2,5 à 5 ml de cette solution par litre d'eau ou à l'aide d'un injecteur à très basse proportion tout en agitant la solution constamment. Par exemple, faire un concentré en ajoutant 125 à 250 ml de chaux liquide dans 1 litre d'eau et ajuster l'injecteur à 1:50. Par la suite, il est très important de bien rincer et nettoyer l'injecteur et le matériel ayant servi au traitement.
 - Répéter au besoin après 3 ou 5 jours si le pH n'est pas revenu à la normale.
- **Lait de chaux dolomitique**
- Mélanger 100 grammes de chaux dolomitique moulue finement à 100 litres d'eau (1 gramme par litre).
 - L'augmentation du pH sera lente (environ 0,5 unité).
 - Arroser par lessivage du sol immédiatement, sans laisser reposer la solution.
 - Rincer le feuillage à l'eau claire immédiatement après l'application.
 - Pour un effet à plus long terme, on peut faire une application de chaux dolomitique ou de pierre à chaux en saupoudrant la surface d'un pot de 6 pouces avec l'équivalent d'une cuillerée à thé rase (5 grammes) de chaux. Le pH augmentera de 1 unité en 2 à 6 semaines. À chaque arrosage, un peu de chaux sera dissoute.

2. Diminuer le pH

À part les toxicités en fer et manganèse décrites précédemment, le calcium et le magnésium deviennent moins assimilables pour la plante à pH inférieur à 5,4 et la croissance peut parfois ralentir ou arrêter.

– Sulfate de fer (fer 21 %)

- 1 à 3 grammes par litre d'eau, ce qui fournit 210 à 630 ppm de fer. On peut escompter une baisse de pH de 0,5 à 1 unité.



- Rincer le feuillage à l'eau claire immédiatement après l'application.
- Il peut être appliqué dans le système d'irrigation goutte-à-goutte.
- Si le pH de l'eau utilisée est supérieur à 6,3 lors de l'ajout du sulfate de fer, il est recommandé d'en abaisser le pH entre 5,0 à 6,0 avec l'acide nitrique, sulfurique ou le BB5 (la solution prend une coloration rosée à pH acide). Ne pas utiliser d'acide phosphorique avec le sulfate de fer, car il y a des risques de créer un précipité insoluble (phosphate de fer).
- Après dilution dans l'eau, la solution de sulfate de fer doit absolument être de couleur jaune verdâtre mais translucide. Si elle est brune, ceci indique que le produit n'était plus assez frais (plus de 6 mois dans son contenant d'origine) et qu'il ne sera pas efficace.
- Une semaine après le traitement, lessiver le substrat avec de l'eau claire afin de diminuer la salinité générée par ce produit et d'éviter des brûlures au niveau des racines. Faire ensuite une fertilisation avec un engrais complet afin de rétablir l'équilibre des éléments dans le sol.
- Éviter d'appliquer sur des plantes très sensibles aux excès de fer comme le géranium zonal ou semé, la tagète ou l'impatiens de Nouvelle-Guinée (voir tableau 1).
- Faire une seule application.

Référence :

Argo, W. R. et Fischer P. R. 2002 Understanding pH management for container-grown crops. Meister publication, 67 pages.

Texte rédigé par :

Liette Lambert, agronome, Direction régionale de la Montérégie, secteur Ouest, MAPAQ

Révision 2007 :

Michel Senécal, agronome, Direction régionale Montréal-Laval-Lanaudière, MAPAQ
 Michel Delorme, agronome, IQDHO
 Alain Cécyre, agronome, Plant-Prod Québec

Collaborations :

Alain Cécyre, agronome, Plant-Prod Québec
 Jocelyne Lessard, agronome
 Jean-François Goulet, t.p., Groupe Horticole Ledoux
 Gérard Gilbert, phytopathologiste, Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ

Photos :

Liette Lambert, agronome, Direction régionale de la Montérégie, secteur Ouest, 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
 Téléphone : 418 386-8121, poste 223
 Télécopieur : 418 386-8345
 Courriel : Andre.Carrier@mapaq.gouv.qc.ca

MICHEL SENÉCAL, agronome
 Avertisseur – floriculture en serre
 Direction régionale de Montréal-Laval-Lanaudière
 secteur Laval, MAPAQ
 1700, boulevard Laval – 5^e étage – bureau 500
 Laval (Québec) H7S 2J2
 Téléphone : 450 972-3044, poste 23
 Télécopieur : 450 972-3019
 Courriel : Michel.Senecal@mapaq.gouv.qc.ca

Édition et mise en page : Michel Lacroix, agronome-phytopathologiste et Cindy Ouellet, RAP

© **Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document**
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 08 – cultures en serres – 23 avril 2007

