

9.2 La fertilisation de la culture du bleuet

INTRODUCTION

Le bleuetier sauvage (*Vaccinium angustifolium* Ait.) est une plante pérenne, arbustive, à croissance lente et indigène du nord-est de l'Amérique du Nord. Au Québec, les peuplements naturels de plants de bleuet se retrouvent sur plusieurs types de sol, incluant les sols organiques, mais généralement, les plants de bleuet se développent sur des sols à texture sableuse d'origine deltaïque ou éolienne. Ces sables sont acides, pauvres en éléments nutritifs et possèdent une mince couche de matière organique plus ou moins décomposée en surface. Peu exigeant et bien adapté à des milieux acides et pauvres en éléments nutritifs, le plant de bleuet possède les caractéristiques essentielles pour tolérer ces conditions de croissance adverses.

En dépit des faibles exigences en éléments nutritifs du plant de bleuet, plusieurs travaux de recherche ont démontré que cette plante avait avantage à être fertilisée afin d'accroître son potentiel de productivité.

LA FERTILITÉ DES SOLS

Les sols sur lesquels les bleuetières ont été aménagées sont majoritairement des podzols. Ces sols sont caractérisés par une couche de matière organique en surface, une couche de sol minéral fortement lessivé et une zone d'accumulation de matière organique, de fer et d'aluminium. Ces sols sont très bien drainés, condition essentielle pour que le processus de podzolisation puisse se dérouler. Le climat frais et humide est également un facteur important qui a contribué à la formation de ces sols.

Ainsi, en surface du sol minéral, la couche de matière organique, composée de matériel plus ou moins décomposé, constitue le réservoir des éléments nutritifs disponibles aux plants de bleuet et régit l'eau disponible. L'épaisseur de cette couche de matière organique est très variable, mais elle peut parfois atteindre plus d'une dizaine de centimètres. Toutefois, dans certaines bleuetières, des brûlages excessifs pratiqués dans les années antérieures pour rajeunir les plants ont diminué de façon importante l'épaisseur de cette couche de matière organique, causant ainsi une diminution de la capacité du sol à fournir des éléments nutritifs et de l'eau.

Le plant de bleuet croît sur des sols qui ont un pH acide. Dans les bleuetières du Québec, le pH des sols peut varier entre 4,0 et 5,5, mais la croissance du plant de bleuet est optimale lorsque le pH se situe entre 4,6 et 5,2 (MAANB, 1998). Cette plante est très bien adaptée à ces conditions d'acidité et elle prélève efficacement les éléments nutritifs dans ce milieu. La plupart des autres cultures agricoles auraient de la difficulté à tolérer un tel niveau d'acidité.

L'azote (N) favorise la croissance des plants et leur donne une couleur vert foncé. Un manque d'azote diminue la taille des plants et des feuilles, lesquelles peuvent prendre une coloration vert pâle. Ces plants deviennent également plus sensibles aux maladies. La disponibilité de l'azote est liée à la décomposition de la matière organique du sol. Par conséquent, les sols pauvres en matière organique ou des conditions peu favorables à la minéralisation, comme des sécheresses, peuvent diminuer la contribution en azote provenant de la matière organique.

Le phosphore (P) est un élément essentiel à la croissance des plantes. C'est un élément très mobile dans la plante et il se déplace des tissus plus âgés vers les tissus jeunes. Une carence en phosphore se manifeste par un rougissement prématuré des feuilles plus âgées et des taches pourpres sur celles-ci. La disponibilité du phosphore est également liée à la minéralisation de la matière organique du sol. Toutefois, le pH acide des sols des bleuetières favorise la fixation du phosphore aux oxydes de fer et d'aluminium. Ainsi, le phosphore est peu disponible à la plante. D'un autre côté, le bleuet peut utiliser le phosphore organique par le biais d'une association symbiotique avec un champignon (mycorhize). Ce champignon vit sur les racines du bleuetier. Ainsi, les mycorhizes fournissent du phosphore, de l'azote et de l'eau à la plante en échange de composés nécessaires à leur développement issus de la photosynthèse du plant de bleuet.

Le potassium (K) joue un rôle important dans plusieurs réactions dans la plante. Il est impliqué dans la formation, le mouvement et l'entreposage des sucres de même que dans le métabolisme de l'azote. La disponibilité du potassium est liée à la minéralogie du sol; les sols sablonneux ont généralement de faibles contenus en potassium.

Peu d'études ont été réalisées sur les éléments mineurs dans la culture du bleuet sauvage. Généralement, ces éléments sont fournis par le sol en quantité suffisante pour combler les besoins de la plante.

LA STRATÉGIE DE FERTILISATION

Actuellement, dans la production du bleuet sauvage, la fertilisation est appliquée entièrement au printemps de la croissance végétative de la plante. Dans les autres productions agricoles, le fractionnement de la dose ou l'application de la fertilisation à différentes reprises lors du développement de la culture est souvent l'une des méthodes suggérées pour augmenter l'efficacité d'utilisation des engrais par la culture et pour minimiser les pertes d'azote dans l'environnement. Dans la culture du bleuet sauvage, cette approche a été retenue dans des études réalisées à Terre-Neuve. Les engrais ont été appliqués au printemps, soit l'année de la croissance végétative, soit l'année de production. Des augmentations de rendement en fruits ont été mesurées avec les engrais appliqués uniquement au printemps de l'année de production comparativement aux parcelles fertilisées uniquement au printemps de l'année de croissance végétative.

Des résultats d'essais obtenus dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean ont indiqué qu'il était possible de fertiliser au printemps de l'année de croissance végétative et de l'année de production. Avec ce mode de gestion des engrais, les rendements en fruits ont été comparables à ceux obtenus avec la fertilisation appliquée entièrement à l'année de croissance végétative. La quantité d'ammonium (N-NH₄) dans le profil du sol était également moins élevée avec l'application fractionnée, diminuant ainsi les risques de lessivage et de pollution de la nappe phréatique (Lafond, 2010).

LA FORME DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Le plant de bleuet prélève de façon préférentielle l'azote sous la forme d'ammonium (N-NH₄). Il faut éviter les engrais qui contiennent des nitrates, car le plant de bleuet ne peut les prélever efficacement. Dans la formulation utilisée, l'azote doit être sous la forme de sulfate (21-0-0). L'urée (46-0-0) est à éviter, car elle produit une augmentation du pH du sol lors de son hydrolyse. Cet accroissement du pH du sol n'est pas souhaitable pour le développement du plant de bleuet. La source de phosphore recommandée est le phosphate monoammoniacal (11-52-0) ou biammoniacal (18-46-0). Cette formulation contient de 11 à 18 % d'azote sous forme ammoniacale. Le potassium doit être sous la forme de sulfate (0-0-50). Il ne faut pas employer le chlorure de potassium (KCl, 0-0-60), car les racines sont sensibles aux chlorures.

LE DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT NUTRITIF DU PLANT DE BLEUET

Les résultats des analyses de feuilles qui sont prélevées à l'année de croissance végétative à l'aoûtement de la plante (arrêt de croissance du plant) sont utilisés pour évaluer l'état nutritif du plant de bleuet. Le stade d'échantillonnage est important puisque les valeurs des analyses sont comparées à des valeurs de référence. Pour les éléments majeurs (N, P, K, Ca et Mg) et mineurs, de nouvelles valeurs de référence des concentrations dans les feuilles ont été établies pour la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (Lafond, 2009; Lafond, 2013) (Tableau 1).

Tableau 1. Valeurs de référence des concentrations minimales et maximales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuet sauvage

| Élément | Concentration | |
|-----------------------------|----------------|----------|
| | Minimale | Maximale |
| | (%) | |
| Azote (N) ¹ | 1,64 | 2,06 |
| Phosphore (P) ¹ | 0,12 | 0,17 |
| Potassium (K) ¹ | 0,54 | 0,71 |
| Calcium (Ca) ¹ | 0,29 | 0,39 |
| Magnésium (Mg) ¹ | 0,13 | 0,18 |
| | (ppm ou mg/kg) | |
| Bore (B) ² | 32 | 53 |
| Cuivre (Cu) ² | 3 | 7 |
| Fer (Fe) ² | 61 | 61 |
| Manganèse (Mn) ² | 873 | 1 394 |
| Zinc (Zn) ² | 11 | 17 |

¹ Lafond, 2009

² Lafond, 2013

LES ANALYSES DE SOL

Présentement, il n'existe pas de grille de référence en fertilisation pour la culture du bleuet sauvage établie à partir d'analyses de sol contrairement à d'autres cultures. Toutefois, selon le Règlement sur les exploitations agricoles (REA), il est nécessaire d'échantillonner et d'analyser les sols afin d'établir le bilan de phosphore. Le REA mentionne que tous les champs doivent être échantillonnés tous les cinq ans si des apports de fertilisants ont été réalisés durant cette période. Le bilan évalue la quantité de phosphore que les sols peuvent recevoir. Généralement, pour les sols de bleuetières, il n'y a pas de restriction quant aux quantités de phosphore que l'on peut appliquer, car les recommandations sont inférieures aux quantités maximales permises.

LES ESSAIS DE FERTILISATION

Plusieurs travaux de recherche ont démontré que la fertilisation permet d'accroître la productivité des plants de bleuet. Toutefois, comme l'ont indiqué des travaux réalisés à Terre-Neuve, une lutte efficace contre les mauvaises herbes lors de l'aménagement de la bleuetière doit être effectuée avant de fertiliser, car le plant de bleuet est peu compétitif et les mauvaises herbes profitent de cet apport d'éléments nutritifs.

Au Québec, la dose d'azote actuellement recommandée est de 25 kg N/ha, mais elle peut varier de 20 à 40 kg N/ha selon les terrains, la taille de rajeunissement utilisée et les types de clones rencontrés sur le terrain (Lapierre *et al.*, 1999; MAPAQ, 2000). Cette quantité recommandée est relativement faible comparativement à celles appliquées au Nouveau-Brunswick, au Maine et à Terre-Neuve. Cette différence est associée principalement aux conditions climatiques et aux types de sol de ces régions. Des travaux plus récents, réalisés au Saguenay–Lac-Saint-Jean (Lafond, 2010; Lafond et Ziadi, 2011), ont montré que la dose d'azote peut atteindre 50 à 60 kg N/ha pour obtenir un rendement optimal en fruits. Le fractionnement de cette dose appliquée au taux de 50 % au printemps de l'année de croissance végétative et de 50 % au printemps de l'année de production peut être avantageux pour limiter les impacts négatifs sur l'environnement.

La réponse du plant de bleuët au phosphore est très faible. Les travaux de Lapierre *et al.* (1999) effectués au Québec ont indiqué qu'une dose de 20 kg P₂O₅/ha était suffisante pour combler les besoins de la culture. Par ailleurs, des travaux réalisés à l'Île-du-Prince-Édouard ont montré que des apports phosphatés ne permettent pas une augmentation des rendements en fruits même si les analyses foliaires indiquaient un accroissement de la concentration en phosphore. De plus, un enrichissement en phosphore a été observé dans le sol, ce qui n'est pas souhaitable sur le plan agroenvironnemental. Au Maine, toutefois, la réponse de la culture au phosphore a été positive avec l'utilisation du DAP (phosphate biammoniacal) à fortes doses. Par conséquent, comme la réponse de la culture est variable selon les essais, une dose minimale de phosphore est recommandée pour assurer la nutrition du plant de bleuët et pour maintenir la productivité de la culture.

Le potassium a été peu étudié dans la production du bleuët. D'après Lapierre *et al.* (1999), l'apport de potassium n'a pas d'effet significatif sur le rendement en fruits. Un apport de 20 kg K₂O/ha a été suffisant pour maintenir la productivité de la culture.

Des travaux effectués à l'Île-du-Prince-Édouard ont montré que l'application de gypse (sulfate de calcium) pouvait accroître la productivité de la culture. Les effets du gypse ont toutefois été limités à la première année de production. Actuellement, il n'y a aucune recommandation au Québec pour des apports de calcium à la culture. Il demeure que les sols de bleuëtières ont de faibles réserves en calcium disponible, mais qu'elles sont suffisantes pour maintenir la productivité de la culture (Lafond, 2014). Des apports de magnésium ne sont pas nécessaires selon les résultats d'une étude réalisée au Saguenay-Lac-Saint-Jean (Lafond, 2014). Au Québec, des apports de bore sont recommandés à faible dose. Le bore est impliqué dans la division et l'élongation des cellules et permet une meilleure mise à fruit. Toutefois, l'impact sur le rendement en fruits n'a pas été clairement démontré. La disponibilité du bore dans les sols acides est relativement faible.

Un mélange de boues de papetière primaires et secondaires peut être utilisé comme source de fertilisant dans la production du bleuët sauvage. La quantité à épandre est fonction de la teneur en azote des boues qui peut varier de 1 à 3 %. Ainsi, la quantité de boues appliquée doit apporter environ 100 kg N total/ha, ce qui peut représenter de 15 à 30 t/ha de boues, sur une base humide, selon leur composition. Il a été estimé qu'environ 25 à 30 % de l'azote contenu dans les boues était disponible à la culture du bleuët. L'effet positif des boues de papetière sur le plant de bleuët peut aussi être attribué à la conservation de l'eau du sol par l'effet de paillis que peuvent jouer celles-ci.

Il est possible de produire du bleuët biologique dans des bleuëtières aménagées. Les besoins nutritifs de la plante sont comblés par des engrais organiques tels que le compost. Le principal défi dans la production du bleuët biologique demeure la lutte contre les mauvaises herbes. Un document d'information (*Organic wild lowbush blueberry information*) a été produit par le Centre d'agriculture biologique du Canada (Organic Agriculture Centre of Canada) et peut être consulté sur Internet à l'adresse suivante : <http://www.organicagcentre.ca/DOCs/Organic%20Blueberry%20Guide.pdf>.

LES DOSES RECOMMANDÉES DES FERTILISANTS MINÉRAUX

Azote (N) : de 25 à 60 kg N/ha, selon l'historique de productivité des champs, la hauteur initiale des plants, la concentration en azote des feuilles et le type de taille de rajeunissement pratiqué. Le fractionnement des fortes doses d'azote (supérieur à 50 kg N/ha) au printemps de l'année de croissance végétative et au printemps de l'année de production doit être envisagé pour limiter les pertes dans l'environnement.

Phosphore (P) : 15 à 20 kg P₂O₅/ha

Potassium (K) : 20 à 25 kg K₂O/ha

Bore (B) : 0,72 kg B/ha à 0,4 %

L'azote et le potassium sont appliqués sous la forme de sulfate. Le soufre contenu dans ces fertilisants permet d'acidifier le sol et de maintenir les conditions d'acidité requises pour la croissance du plant de bleuët.

L'application des fertilisants est généralement effectuée à partir de la mi-mai sur les terrains qui ont fait l'objet d'une taille des plants. Idéalement, les fertilisants doivent être épandus quand le sol est réchauffé et que la végétation est sur le point de débourrer. Pour s'assurer d'une application uniforme des fertilisants, il est conseillé d'éviter les journées venteuses. De plus, les journées très chaudes devraient également être évitées pour limiter les pertes d'azote par volatilisation.

Selon le fabricant de pesticides DuPont, les fertilisants minéraux ne doivent pas entrer en contact avec l'hexazinone (VELPARMD et PRONONEMD). Ainsi, après un traitement avec cet herbicide, un délai de 7 jours doit être respecté avant d'effectuer l'application de fertilisants.

Présentement, la formulation proposée est le 14-8-14 comprenant 0,4 % de bore à une dose de 180 kg/ha (MAPAQ, 2000). À cette dose, le fertilisant complet apporte 25 kg/ha d'azote, 14 kg/ha de phosphore, 25 kg/ha de potassium et 0,72 kg/ha de bore. Dans certains cas, pour répondre adéquatement aux besoins de la culture, de nouvelles formulations de fertilisant sont élaborées pour apporter une plus grande quantité d'azote tout en maintenant les quantités de phosphore et de potassium.

RÉFÉRENCES

- Lafond, J. 2009. *Optimum leaf nutrient concentrations for wild lowbush blueberry*. Can. J. Plant Sci. 89: 341-347.
- Lafond, J. 2010. *Fractionnement de la fertilisation azotée dans la production du bleuet nain sauvage et suivi de l'azote du sol*. Can. J. Soil Sci. 90: 189-199.
- Lafond, J. et N. Ziadi. 2011. *Fertilisation azotée et phosphatée dans la production du bleuet nain sauvage au Québec*. Can. J. Plant Sci. 91: 535-544.
- Lafond, J. 2013. *Boundary-Line Approach to Determine Minimum and Maximum Leaf Micronutrient Concentrations in Wild Lowbush Blueberry in Quebec, Canada*. International Journal of Fruit Science. 13: 345-355.
- Lafond, J. 2014. *Fertilisation calcique et magnésienne dans la production du bleuet nain sauvage au Québec*. Can. J. Soil Sci. 94: 67-76.
- Lapierre, C., R.R. Simard et J. Zizka. 1999. *Effets des méthodes de taille et de la fertilisation sur la croissance et la productivité du bleuet nain de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Entente auxiliaire Canada-Québec*. Programme d'essais et expérimentation en agro-alimentaire. Rapport final. 50 p.
- MAANB. 1998. *Fertilité des sols et fertilisation pour la production du bleuet sauvage*. [En ligne] Disponible : <http://www.qnb.ca/0171/10/0171100032-f.asp> (Page consultée le 15 septembre 2010).
- MAPAQ. 2000. *Pratiques culturales*. Dans : *Trousse d'information et de démarrage en production du bleuet nain semi-cultivé*. Publication 00-0050. p. 1-7.

RÉDACTION 2010 ET MISE À JOUR 2014

Jean Lafond, M. Sc., chercheur en fertilité des sols, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Normandin