



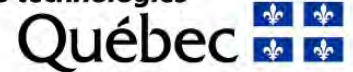
Programme et résumés du colloque :

Culture de plantes herbacées médicinales et ornementales en forêt feuillue

Organisé par :

FACULTÉ DES SCIENCES ET DE GÉNIE
FACULTÉ DES SCIENCES DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
INSTITUT DES NUTRACEUTIQUES ET DES ALIMENTS FONCTIONNELS

Fonds de recherche
sur la nature
et les technologies



Jeudi le 1^{er} février 2007



UNIVERSITÉ
LAVAL

Programme et résumés du colloque :

Culture de plantes herbacées médicinales et ornementales en forêt feuillue

Organisé par :

**FACULTÉ DES SCIENCES ET DE GÉNIE
FACULTÉ DES SCIENCES DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
INSTITUT DES NUTRACEUTIQUES ET DES ALIMENTS FONCTIONNELS**

Jeudi le 1^{er} février 2007

Grand Salon, Pavillon Maurice-Pollack

Université Laval, Québec

Mise en page : Isabelle Nadeau

Lapointe, L., A. Olivier, P. Angers, I. Nadeau et S. Banville (éd.). 2007, Culture de plantes herbacées médicinales et ornementales en forêt feuillue. 1^{er} février 2007. Université Laval, Québec. 23 p.

Les propos tenus dans les textes qui suivent reflètent les points de vue de leurs auteurs et n'engagent que ceux-ci

Remerciements

Les premières étapes du projet de recherche avaient été rendues possibles grâce à contribution financière de :



La suite du projet et la réalisation de ce colloque ont été rendus possible grâce à la contribution financière de :



dans le cadre du programme Action concertée Fonds nature et technologies dont les partenaires sont : Agence de l'efficacité énergétique (AEE), Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), Ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC).

L'équipe de recherche tient à remercier ses partenaires privés, et notamment M. Pierre Goyer et M. Alain Brunelle, qui nous ont permis d'établir des parcelles expérimentales dans leur érablière.



Faculté des sciences et de génie, département de biologie
Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, département de phytologie
Institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels

Comité organisateur :

Line Lapointe, professeure, Université Laval

Alain Olivier, professeur, Université Laval

Paul Angers, professeur, INAF, Université Laval

Isabelle Nadeau, consultante, Ginseng Boréal

Sophie Banville, coordonnatrice des communications, INAF, Université Laval

Culture de plantes herbacées médicinales et ornementales en forêt feuillue

HORAIRE DE LA JOURNÉE

8h00 Inscription et accueil.

8h50 Line Lapointe, Ph.D., professeure-chercheure au département de biologie, Université Laval, Mot de bienvenue et présentation des projets de recherche de l'Université Laval et de l'Université de Sherbrooke sur les plantes forestières à intérêt médicinal et ornemental.

9h10 Alain Cuerrier, Ph.D., ethnobotaniste, Institut de recherche en biologie végétale (IRBV), Plantes médicinales et Premières Nations : entre tradition et modernité.

10h00 Guillaume Dostie, maîtrise en biologie, Université de Sherbrooke, Effets du pH et de la luminosité sur la croissance de différentes espèces de plantes forestières à intérêt médicinal et ornemental en serre.

10h20 Souad Bouchiba, étudiante au doctorat, Université Laval, Dosage des composés actifs de différentes espèces de plantes médicinales forestières en relation avec les conditions de culture (lumière, pH) et la génétique des populations naturelles.

10h40 Pause (20 minutes).

11h00 Julie Naud, étudiante à la maîtrise, Université Laval, Effets de la luminosité et des conditions du sol sur la survie, la croissance et la teneur en composés actifs chez différentes espèces herbacées cultivées en forêt.

11h20 Jeanine M. Davis, Associate Professor, Extension Specialist, North Carolina State University, Forest Farming in North America – en anglais avec traduction simultanée disponible gratuitement.

12h10 Dîner (1h10).

13h20 Jeanine M. Davis, Associate Professor, Extension Specialist, North Carolina State University, The Practical Aspects of Forest Farming Woodland Botanicals – en anglais avec traduction simultanée disponible gratuitement.

14h10 Annie Goyer, M.Sc., ingénieur forestier, Projets de recherche sur la culture de l'actée à grappes noires en forêt et sur l'hydraste du Canada sous ombrière.

14h30 Pause (20 minutes).

14h50 Isabelle Nadeau, M.Sc., agronome, Ginseng Boréal, Rétrospective des travaux effectués au cours des 10 dernières années sur la culture du ginseng en milieu forestier au Québec.

15h20 Amrane Boumghar, conseiller principal en développement des marchés, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Perspectives de marchés et conditions de développement du secteur des plantes forestières à intérêt médicinal et ornemental.

16h00 Alain Olivier, Ph.D., professeur-chercheur au département de phytologie, Université Laval, Synthèse et mot de la fin.

Présentation des projets de recherche de l'Université Laval et de l'Université de Sherbrooke sur les plantes forestières à intérêt médicinal et ornemental.

Line Lapointe, PhD., Professeure agrégée

Département de biologie et Centre d'étude de la forêt, Université Laval, Québec, QC G1K 7P4
line.lapointe@bio.ulaval.ca

Le secteur des plantes médicinales est en forte croissance et certaines de ces espèces issues du milieu forestier sont pour l'instant essentiellement récoltées en milieu naturel. Ceci met en péril la survie des populations, en plus d'offrir un contenu variable en composés actifs. Par ailleurs, l'horticulture ornementale s'intéresse de plus en plus aux espèces indigènes et plusieurs espèces herbacées de milieu forestier sont déjà présents dans les pépinières depuis plusieurs années. Ceci a d'ailleurs conduit le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec à légiférer afin de protéger plusieurs de ces espèces. Les projets menés au cours des cinq dernières années par notre équipe de recherche et auxquels ont participé Line Lapointe (U. Laval), Alain Olivier (U. Laval), André Bélanger (Agriculture et Agro-alimentaire Canada), John William Shipley (U. Sherbrooke), Colette Anseau (U. Sherbrooke) et Paul Angers (U. Laval), visaient la mise au point d'une régie de culture pour des espèces de sous-bois présentant un intérêt médicinal ou ornemental, et la caractérisation de l'impact des conditions de culture sur le rendement en composés actifs des espèces médicinales. Les espèces médicinales étudiées sont l'actée à grappe (black cohosh, *Actaea racemosa*), l'asaret (gingembre sauvage, *Asarum canadense*), le caulophylle faux-pygamon (blue cohosh, *Caulophyllum thalictroides*), le polygale séneca (*Polygala senega*), le bois piquant (*Oplopanax horridus*) et la

sanguinaire (*Sanguinaria canadensis*). Les espèces ornementales étudiées sont l'adiante pédalée (*Adiantum pedatum*), l'érythron (*Erythronium americanum*), la fougère à l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*), et le trille blanc (*Trillium grandiflorum*).

Dans le cadre d'un premier projet financé par le CORPAQ, nous avons testé l'effet de phytohormones sur l'enracinement et la production de bourgeons à partir de boutures de rhizomes (Nivot, 2004; Leclerc et al., 2007). La majorité des espèces testées se bouturent relativement bien à partir de rhizomes. L'asaret et la sanguinaire s'enracinent mieux suite à un traitement d'auxine alors que les autres espèces s'enracinent tout aussi bien sans hormones. La seule espèce que nous n'avons pas réussi à bouturer est le trille blanc qui en nature ne se propage que par graines. La germination des graines de ces espèces est lente et complexe. Nous avons testé toute une série de traitements avec des résultats mitigés (Nivot, 2005). Il est donc possible d'implanter des boutures de rhizomes, cependant, à moyen terme, il faudra développer des techniques permettant d'améliorer la germination car la mise en place de plantations à partir de boutures est coûteuse et destructrice, les boutures étant prélevées à partir de populations naturelles, du moins pour le moment.

Nous avons également effectué un suivi de populations naturelles des espèces présentes au Québec afin d'établir la structure de ces populations (abondance des plantules, juvéniles et plantes adultes) et déterminer des relations allométriques entre la taille des parties aériennes et le poids des parties souterraines (Goyer, 2004). Ces relations sont fort utiles pour évaluer le rendement en rhizome à partir de mesures non destructrices sur les parties aériennes. Les conditions du sol dans ces populations ainsi que la végétation environnante ont également été caractérisées (Pradieu, 2004).

Au cours de la dernière année du projet CORPAQ, nous avons mis en place des parcelles de boutures et de graines dans deux érablières. Nous avons testé l'effet de la disponibilité de la lumière en mettant en place des parcelles sous couvert forestier et en trouée et nous avons caractérisé les sols des différentes parcelles afin de déterminer l'impact des conditions du sol sur la survie, la croissance et, dans le cas des plantes médicinales, le rendement en composés actifs (voir présentation de Julie Naud). Par la suite, le suivi de ces parcelles a été rendu possible grâce à une subvention du FQRNT-Action concertée Recherche sur les aliments fonctionnels et les produits nutraceutiques.

Dans le but de mieux caractériser les besoins en lumière et l'effet du pH du sol sur ces espèces, une étude en serres a été effectuée (Dostie, 2006). L'impact de ces conditions de culture sur la concentration en composés actifs a également été testé (voir présentation de Souad Bouchiba). Il a fallu au préalable mettre au point les techniques d'extraction et de dosage de ces composés pour les différentes espèces médicinales, qui, dans certains cas, avaient été très peu étudiées

auparavant (bois piquant et polygale séneca). Finalement, une comparaison de la concentration en composés actifs de différentes populations naturelles a été effectuée pour déterminer l'importance des facteurs génétiques sur la teneur en composés actifs des rhizomes.

Ces deux projets nous ont permis de mettre en place des essais de culture à partir de boutures. Les résultats sont prometteurs mais montrent l'importance de la richesse du sol et surtout du pH du sol sur la survie et la croissance de ces espèces. La lumière influence également leur croissance mais la dynamique naturelle des trouées suggère qu'une culture intercalaire de ces espèces dans des plantations pourrait s'avérer une avenue intéressante à explorer. Nous avons encore à relever le défi d'accélérer et d'augmenter les taux de germination chez ces espèces. Et il nous faudra également tester d'autres facteurs tels les zones de rusticité, l'utilisation de paillis pour le contrôle des mauvaises herbes surtout en trouée et finalement le dépistage et le contrôle des maladies et ravageurs dans un contexte de culture biologique.

Dostie, G. (2006). Étude de la survie et de la croissance souterraine de sept espèces d'herbacées forestières à intérêt commercial en réponse au pH du sol et à l'intensité lumineuse. Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke.

Goyer, A. (2004). Étude sur la distribution des classes de taille et sur la relation entre la masse, le stade phénologique et la capacité reproductrice de cinq herbacées forestières à intérêt commercial. Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke.

Leclerc, M.-E., Lapointe, L. & Olivier, A. (2007). L'effet de phytohormones sur la multiplication végétative de la matteuccie

fougère-à-l'autruche. *Naturaliste canadien* 131 : 15-23.

Nivot, N. 2004. Essais de germination et de bouturage de six espèces indigènes sciaphytes du Canada. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec.

Pradieu, J. (2004). Étude phytosociologique de la végétation de sept espèces herbacées à intérêt commercial dans les forêts de feuillus de la région de l'Estrie (Québec). Essai de maîtrise, Université Laval, Québec.

Plantes médicinales et Premières Nations : entre tradition et modernité.

Alain Cuerrier, Ph.D., ethnobotaniste

Jardin botanique de Montréal et Institut de recherche en biologie végétale,
4101, rue Sherbrooke Est Montréal QC H1X 2B2

alain_cuerrier@ville.montreal.qc.ca

Depuis plusieurs millénaires, les Premières Nations du Québec et de l'est de l'Amérique du Nord utilisent les plantes pour se guérir. Aussi, près de 400 plantes ont été répertoriées pour leurs usages par les autochtones. De ces plantes, environ le quart a été investigué pour leurs propriétés en pharmacologie ou en phytochimie. Un coup d'œil rapide sur les plantes médicinales montre qu'il y a consensus entre les utilisations faites à partir des mêmes plantes par plusieurs Premières Nations, notamment en ce qui concerne les plantes à potentiel immunomodulateur et immunostimulant. Dans une brève étude sur 5 arbres indigènes au Québec, il ressort que le savoir traditionnel des Premières Nations se compare à celui des herboristes du Québec. La pharmacologie vient corroborer ces savoirs.

Deux études seront abordées afin de montrer les avenues possibles de la médecine traditionnelle des Premières Nations du Québec. Dans un premier temps, il sera question des Inuits, de leur médecine et de la possibilité d'instaurer une culture durable du *Rhodiola rosea*, une plante médicinale prometteuse. Dans un deuxième temps, un projet en collaboration avec les Cris porte sur les plantes ayant un potentiel antidiabétique. Il s'agit en outre de permettre l'intégration de la médecine traditionnelle au sein des cliniques de santé modernes situées à même les communautés criées. Et ce, dans un souci de respecter la tradition des Premières Nations.

Effets du pH et de la luminosité sur la croissance de différentes espèces de plantes forestières à intérêt médicinal et ornemental en serre.

Guillaume Dostie, maîtrise en biologie

Université de Sherbrooke, 2500. boul. Université, Sherbrooke, QC

gdostie@gmail.com

Le projet de recherche dans lequel cette étude s'insère vise la mise en culture d'herbacées à intérêt commercial. La culture de ces espèces à croissance lente dans des sous-bois d'érablière pourrait être une alternative à la cueillette et une source d'approvisionnement pour les espèces dont les populations naturelles sont protégées. Pour cultiver ces espèces, il est important de bien connaître leur biologie et l'effet des facteurs environnementaux sur leur survie ainsi que sur leur croissance. Comme il s'agit d'espèces herbacées, cette étude s'intéresse principalement à leurs organes souterrains, qui assurent leur pérennité. Cette étude s'intéresse donc à l'effet du pH du sol et à la lumière incidente sur la croissance souterraine de sept espèces d'herbacées : l'actée à grappe (*Actaea racemosa*), l'adiante pédalée (*Adiantum pedatum*), l'asaret ou gingembre sauvage (*Asarum canadense*), le caulophylle (*Caulophyllum thalictroides*), la fougère à l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*), la sanguinaire (*Sanguinaria canadensis*) et le trille blanc (*Trillium grandiflorum*).

Ces espèces ont des taux de croissance maximaux aux pH les plus élevés (pH 5 et

pH 7). Plusieurs d'entre elles peuvent tolérer un sol acide (pH 4), mais certaines ne le peuvent pas : leur taux de mortalité augmente considérablement dans de telles conditions. Toutes les espèces semblent avoir une bonne croissance à de faibles intensités lumineuses, comme ce qui est rencontré en petites trouées ($100 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ à $150 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). La croissance de certaines espèces augmente de manière significative quand on augmente la lumière incidente de $100 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ou $150 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ à $350 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ et aucune baisse du taux de croissance n'a été observée avec l'augmentation de la lumière incidente pour ces espèces et ces intensités lumineuses.

Si on veut cultiver ces plantes herbacées dans des sous-bois où le pH du sol est plus bas que pH 5, il faudrait chauler le sol pour en augmenter le pH, et ainsi augmenter leur taux de survie et leur croissance. Certaines de ces espèces pourraient avoir une croissance plus élevée en milieu plus éclairé, mais on ne connaît pas leur taux de survie et leur taux de croissance à des intensités plus élevées que $350.0 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Dosage des composés actifs de différentes espèces de plantes médicinales forestières en relation avec les conditions de culture (lumière, pH) et la génétique des populations naturelles

Souad Bouchiba^a, maîtrise en biologie végétale

souad.bouchiba.1@ulaval.ca

Paul Angers^b, Line Lapointe^c, et Alain Olivier^a

^a Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC G1K 7P4

^b Institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels, Université Laval, Québec, QC G1K 7P4

^c Département de biologie et Centre d'étude de la forêt, Université Laval, Québec, QC G1K 7P4

L'objectif de cette étude était de déterminer l'influence de la génétique et de deux facteurs de l'environnement, intensité lumineuse et pH du sol, sur la teneur en composés actifs de cinq plantes médicinales forestières indigènes à potentiel commercial: *Sanguinaria canadensis* L. (sanguinaire), *Caulophyllum thalictroides* L. Michx. (caulophylle faux-pigamon), *Asarum canadense* L. (asaret), *Oplopanax horridus* (bois piquant) et *Cimicifuga racemosa* L. Nutt. (actée à grappe noire). Pour chacune de ces espèces, des échantillons de populations naturelles ont été récoltés afin de déterminer la variation intra et inter population de la teneur en leurs principaux composés actifs. Des essais en serre ont également été réalisés, d'une part, sur les populations présentant des différences significatives et, d'autre part, pour tester l'impact de trois niveaux d'intensité lumineuse et de pH du sol sur les teneurs en composés actifs. Les extraits des rhizomes ont été analysés par RP-HPLC pour quantifier la sanguinarine et la chélerythrine chez la sanguinaire, la magnoflorine chez le caulophylle faux-pigamon, l'acide aristolochique chez l'asaret, le nérolidol chez le bois piquant et les triterpènes totaux chez l'actée à grappe noire.

Des différences significatives ont été observées entre les populations pour les composés à l'étude chez les quatre premières espèces. Ces différences pourraient aussi bien s'expliquer par des facteurs environnementaux reliés à la qualité du site de prélèvement que par des facteurs génétiques. Cependant, les variations de la concentration entre les individus au sein d'une même population étaient importantes pour certaines populations de la sanguinaire, du caulophylle faux-pigamon et de l'asaret, ce qui implique que les concentrations en composés à l'étude sont certainement en partie sous contrôle génétique. Ainsi, les teneurs moyennes dans les populations, sur une base de matière sèche, variaient de 1,5 à 6,2 % pour la sanguinarine et de 0,11 à 0,57 % pour la chélerythrine chez la sanguinaire, de 1,8 à 3,9 % pour la magnoflorine chez le caulophylle faux-pigamon, et de 1,7 à 3,4 % pour le nérolidol chez le bois piquant, alors que chez l'asaret, les teneurs moyennes en acide aristolochique variaient de 0,0013 à 0,0120 %.

La culture en serre a permis de vérifier qu'il y avait toujours des différences significatives entre les populations et que les populations à forte concentration en composés actifs demeuraient les mêmes pour les quatre espèces, ce qui confirme que

cette concentration est modulée principalement par des facteurs génétiques.

D'autre part, pour les trois niveaux de pH étudiés, le pH a été positivement corrélé au rendement en magnoflorine chez le caulophylle faux-pygamon et négativement corrélé au rendement en sanguinarine chez la sanguinaire et en triterpènes totaux chez l'actée à grappe noire. Pour sa part, le changement de l'intensité lumineuse n'a montré aucun effet significatif sur le

rendement en composés actifs chez les cinq espèces.

Il serait donc important d'accorder une importance particulière à la fois au choix du matériel végétal utilisé pour le prélèvement des boutures et au pH du sol de la parcelle d'implantation, pour toute propagation éventuelle en sous-bois de la sanguinaire, du caulophylle faux-pygamon, de l'asaret et du bois piquant.

Effets de la luminosité et des conditions du sol sur la survie, la croissance et la teneur en composés actifs chez différentes espèces herbacées cultivées en forêt.

Julie Naud¹, maîtrise en biologie

julie.naud.1@ulaval.ca

Paul Angers², Alain Olivier³ et Line Lapointe¹

¹Département de biologie et Centre d'étude de la forêt, Université Laval, Québec, QC G1K 7P4

²Institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels, Université Laval, Québec, QC G1K 7P4

³Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC G1K 7P4

Présentement, la culture intensive sous ombrière des plantes herbacées d'ombre à caractère médicinal entraîne des coûts de production élevés et, mis à part le ginseng, leur croissance lente en fait des cultures peu rentables, mettant en péril les populations naturelles par des cueillettes intensives et désordonnées. Leur production en forêt permettrait de réduire les coûts de production, tout en participant à la protection des populations naturelles et en diversifiant l'utilisation des forêts. Notre étude visait à tester l'impact des conditions de sol et de lumière sur la croissance et la concentration en composés actifs de quatre plantes médicinales sous couvert forestier, avec un minimum d'intervention. Quatre (4) espèces médicinales d'ombre à intérêt économique ont été cultivées sous érablière : l'Actée à grappe (*Actaea racemosa*, aussi appelée black cohosh ou cierge d'argent), l'Asaret gingembre (*Asarum canadense*), le Caulophylle faux-pigamon (*Caulophyllum thalictroides*, aussi appelée blue cohosh) et la Sanguinaire du Canada (*Sanguinaria canadensis*). La plantation a été effectuée à l'automne 2003, à partir de boutures de rhizomes, dans deux érablières dont une dans la région des Cantons-de-l'Est et l'autre en Montérégie, dans le sud du Québec. Le taux de survie et la surface foliaire ont été mesurées au cours des 3 années suivant la plantation et la récolte

s'est effectuée à la fin de la deuxième année de croissance pour déterminer le rendement en poids et en composés actifs. Une analyse de sol a été effectuée au printemps 2004 et une autre à l'automne 2005 et les mesures de lumière (irradiance) ont été prises à l'été 2005. Des régressions multiples ont été effectuées afin de déterminer quelles variables du sol et de lumière influençaient la survie, la croissance et la teneur en composés actifs des plantes. Les taux de survie des espèces se situent entre 35 et 82% après trois années de croissance. Le sodium a influencé négativement la survie des quatre espèces, en combinaison avec le calcium chez le caulophylle et le zinc, calcium, magnésium et la C.E.C. chez la sanguinaire. Toutes les espèces sont sensibles au pH ou à la concentration en aluminium du sol. Celles-ci ont répondu plus ou moins fortement à la richesse du sol et, étonnamment, elles ont toutes été influencées par le sodium et le zinc alors que la présence naturelle de ces éléments n'a jamais été citée comme problématique pour la croissance des plantes dans les sols forestiers du Québec. La croissance a augmenté avec la quantité de lumière au sol chez trois espèces, sauf le *Caulophyllum* dont la croissance n'a pas été affectée par celle-ci, indiquant que des trouées dans la canopée pourraient faire partie d'un plan d'aménagement forestier approprié pour la

culture de ces espèces. La concentration en composés actifs des rhizomes n'a pas été influencée par les conditions de sol et de lumière, alors que leur contenu total en composés actifs a principalement été

influencé par la lumière. Ainsi, il semble que les conditions de sol et de lumière qui favorisent la croissance de ces plantes médicinales favorisent aussi leur rendement en composés actifs.

Forest Farming in North America

Jeanine M. Davis, Associate professor, Extension specialist
Dept. of Horticultural Science, North Carolina State University, Mtn Horticultural Crops
Research & Extension Center, 455 Research Drive, Fletcher, NC 28732
Jeanine_Davis@ncsu.edu

What is forest farming?

Forest farming is the cultivation of understory crops within an established forest. It is a form of forest land management system known as agroforestry. It may take place in a natural forest or in a timber planting. Forest farming can be a sustainable production system which helps keep a forest healthy by introducing more biodiversity. Forest farming does not generally refer to the trees that may be grown for pulp or timber, only to the crops grown amongst the trees.

What are some of the crops that can be grown?

Almost any plant or fungus that needs shade can be grown in a forest farming system. The most common crops are medicinal herbs and mushrooms. Other crops that can be produced include shade loving native ornamentals, moss, fruit, nuts, other food crops, and decorative materials for crafts. These crops are often referred to as special forest products. Here are some specific examples of crops in each category that are currently being cultivated:

- Medicinal herbs: Ginseng, goldenseal, black cohosh, bloodroot, passionflower, and mayapple.
- Mushrooms: Shiitake and oyster mushrooms.
- Native ornamentals: Rhododendrons and dogwood.
- Moss: Log or sheet moss

- Fruit: Pawpaws, currants, elderberries, and lowbush blueberries.
- Nuts: Black walnuts, hazelnuts, hickory nuts, and beechnuts.
- Other food crops: Ramps (wild leeks), maple syrup, and honey.
- Plants used for decorative purposes, dyes, and crafts: Galax, princess pine, white oak, pussy willow branches in the spring, holly, bittersweet, and bloodroot.

What are the economics of forest farming?

Most forest farming operations are very small in scale and provide supplemental income to a family or company. Returns per acre vary widely from farm to farm because everyone grows these plants a little differently. Examples of enterprise budgets generated through commercial and university studies in North America project the following net profits:

- Wild simulated ginseng: \$20,460 US per half-acre after nine years.
- Woods-cultivated ginseng: \$5,865 US per half-acre after six years.
- Organic, forest grown goldenseal: \$2,490 US per one-tenth acre after four years.
- Wild-simulated goldenseal: \$10,100 US per half-acre after five years.
- Woods grown ramps: \$770 US per one-tenth acre after three years.

How do I sell my forest crops?

As with any crop, you should know and develop your market before you plant.

Selling forest crops can be difficult if you don't know how the market system works. This is not a well-organized or publicized industry and much of it operates "behind the scenes". As a result, there aren't many comprehensive directories of forest product buyers. In some states, the cooperative extension service, department of agriculture, or forest service maintain a list of ginseng dealers and other buyers of forest products. These can often be found on-line. In most areas, you really need to know someone in the industry to get started. The Internet, however, provides a new market opportunity for buyers and sellers of forest crops.

Are there value-added products that I can make?

Making your own value-added products can greatly increase the profitability of forest farming. For example, creating wreaths and garlands from forest greenery and vines and selling them directly to the consumer can increase the value of the greenery 20 times or more. White oak baskets, herb extracts, herbal teas, beeswax candles are other products you can make and sell. You can also run a native plant nursery and sell seeds and planting stock.

Who is the competition?

Competition for forest farming comes from wild-harvesters. Before any forest farming is attempted, it is important to study the market and determine why a cultivated product would be more desirable to a buyer than a wild-harvested product. Wild

harvesters have several advantages over the farmer. They do not have to own land, they don't have any investment in the crop, and they can harvest just what is in demand at the time. Advantages forest farmers have over wild harvesters is that they can produce large volumes of the product that is in demand, their product will be more uniform, and they can provide quality control.

Where can I get more information on forest farming?

- The Virginia Tech University
Department of Wood Science and Forest Products:
http://www.sfp.forprod.vt.edu/special_fp.htm
- The Cornell Cooperative Extension
Service South Central New York
Agriculture Team:
<http://scnyat.cce.cornell.edu/forestfarming/markets.htm>
- Association for Temperate Agroforestry:
<http://www.aftaweb.org/entserv1.php?page=3#potential>
- The Institute for Culture and Ecology:
<http://www.ifcae.org/ntfp/>
- University of Minnesota:
<http://www.extension.umn.edu/specializations/environment/ntfp.html>
- USDA National Agroforestry Center:
<http://www.unl.edu/nac/publications.htm>
- North Carolina State University:
<http://ncherb.org>

The Practical Aspects of Forest Farming Woodland Botanicals

Jeanine M. Davis, Associate professor, Extension specialist
Dept. of Horticultural Science, North Carolina State University, Mtn Horticultural Crops
Research & Extension Center, 455 Research Drive, Fletcher, NC 28732
Jeanine.Davis@ncsu.edu

People throughout North America have collected herbs, such as ginseng, goldenseal, and bloodroot, for generations. They were used by the family and sold to provide some supplemental income. The rising demand for many of these herbs has put pressure on wild populations. At the same time, the market for certified organic, herbs is also rising. This creates a unique market opportunity for some forest landowners.

There are dozens of native North American woodland botanicals sold on the market. Here is a short list of ones that have similar cultivation requirements. All of these herbs are herbaceous perennials grown for their rhizomes and roots.

Ginseng (*Panax quinquefolius*) is the most well known of all these herbs and is currently cultivated on a large scale under shade cloth in the northern US and Canada. It is less commonly grown in the forest and most plantings are quite small and scattered throughout the US. Forest grown ginseng is much more valuable than shade grown. Yields, however, are much lower and the production risks much higher. Goldenseal (*Hydrastis canadensis*) is also in high demand but is not as extensively cultivated as ginseng. There are a few large plantings of goldenseal under shade cloth, particularly in Ontario. Small forest plantings are scattered throughout North America. Currently, there is little price difference between goldenseal grown under shade or in the forest. The

market interest in bloodroot (*Sanguinaria canadensis*) is rising rapidly. It is used as a medicinal, ornamental, and dye plant. There is very little in cultivation at this time. Black cohosh (*Actaea racemosa*) is still extensively wild harvested which has kept prices for cultivated material low. Demand is such, however, that some growers are gambling on rising prices in the future and are establishing plantings now. Wild ginger (*Asarum canadense*), blue cohosh (*Caulophyllum thalictroides*), and bethroot (*Trillium erectum*) are medicinal and ornamental plants that rarely cultivated at this time. Existing plantings are small and almost all are in the forest.

Cultivation of Woodland Botanicals

Site selection is critical. Choose a well drained site with good soil, access to water, and few hard-to-control weeds. Have the soil tested and amend it to suit native ornamentals. If the soil is low in organic matter, start building it up through the addition of a high-quality compost. If possible, build raised beds for the improved drainage and soil warming benefits they provide.

Obtaining high-quality seeds or planting stock can be difficult. Find a reputable company that specializes in native medicinal plants and has been around for awhile. Ask other growers about their experiences with various companies. If purchasing root material for planting stock, ask if it is

cultivated or wildcrafted and inspect carefully upon delivery. If you plan to dig your own planting stock, be sure to obtain it legally.

Most of the woodland botanicals can be propagated by root divisions and cuttings. In the late fall or early spring, cut the rhizomes into pieces about the size of the end of your thumb, trying to include a bud and some roots on each piece. Make trenches about 3 to 4 inches deep in a well-prepared bed. Lay the pieces in the trench, buds up, and cover with soil.

Many of these plants can also be propagated by seed. Ginseng is almost always grown from seed. The seeds of most woodland botanicals have some rather unusual requirements that must be met before the seeds will germinate. Many of these seeds cannot be allowed to dry out and must be stratified in a moist environment for a year.

All of the woodland herbs should be mulched with an organic mulch. In many northern regions, wheat or oat straw is commonly used. In the Southeast we have had much better success with hardwood bark, bark/sawdust mixes, or leaf litter. Use of straw mulch often results in problems with disease and slugs.

Many growers are under the impression that herbs don't have disease or insect problems. Nothing could be further from the truth. It is not uncommon for there to be few if any problems the first year or two that you try to grow a particular plant. But if you try to grow these medicinal herbs in large blocks of a single species, sooner or later you are going to have some insect and disease problems. Keep in mind that there are few,

if any, agricultural chemicals cleared for use on medicinal herbs. So, controlling pests on herbs can be very difficult. Prevention is definitely easier than control. Good water and air drainage will go a long way towards preventing many problems. Maintaining a healthy soil, not overwatering or overfertilizing, and scouting frequently are necessary to keep pest problems low.

Most of the woodland botanicals must be grown for three years or more before the roots, the most useful part of most of these plants, can be harvested. In the meantime, seeds, and sometimes foliage, can be harvested and used. Roots should be carefully dug using a mattock or a garden fork. This is usually done in the fall when the medicinal constituents of most of the roots are highest.

Roots must be carefully washed after digging. The least expensive, but most time consuming way to wash roots is to use a high-pressure nozzle on a hose and work over a screen. Root washers are much more efficient and can be purchased or built. They generally consist of a metal drum, mounted on an incline that turns slowly while clean water is sprayed over the roots.

Drying of roots should be done very carefully to maintain quality. The key is to keep temperatures low and air flow high. Sheds, attics, trailers, and tobacco barns can be modified to be effective herb driers or simple driers can be constructed from scratch. Package the dried roots in cardboard barrels or polysacks. Keep them dry, cool, in the dark, and protected from insects and rodents.

Marketing

Marketing should be carefully explored and evaluated prior to putting any plants in the ground. Working with the botanicals industry will probably be unlike anything you have ever done before. Call several buyers and find out what prices are, and have been, for various herbs. Ask what herbs

may be in demand within the next few years. Visit different kinds of buyers and call and write buyers from outside your area. Talk to other growers to learn about their experiences with various buyers. There are many little 'tricks' to dealing with this industry that only experience will teach you.

Projets de recherche sur la culture de l'actée à grappes noires en forêt et sur l'hydraste du Canada sous ombrière.

Annie Goyer, *M.Sc.*, ingénieur forestier et Isabelle Nadeau¹, *M.Sc.*, agronome
anniegoyer@hotmail.com

¹ Ginseng Boréal 2685, rue Saint-Calixte Est, Plessisville (Québec) G6L 1S6

Actée à grappes noires

L'actée à grappes noires est une des plantes médicinales les plus utilisées en Amérique du Nord. Elle constitue une alternative naturelle à l'hormonothérapie pour le soulagement de certains symptômes de la ménopause (Foster, 1999). Avec le vieillissement de la population, la demande mondiale pour son rhizome va en s'accroissant. La presque totalité des produits disponibles proviennent de plantes prélevées à même les populations naturelles. Seulement 3 % de l'actée vendue provient de culture. Le développement de la culture de cette plante s'avère donc la seule avenue pour répondre à la demande de ce marché lucratif.

Au Canada, à l'état naturel, l'actée grappes noires pousse dans les forêts de feuillus du sud de l'Ontario. Elle n'est pas présente de façon naturelle au Québec, mais trois populations d'actée à grappes noires ont été naturalisées au Parc du Mont St-Bruno et les essais effectués jusqu'à maintenant ont permis de constater que cette plante s'adaptait bien dans nos conditions climatiques. Vu son intérêt commercial, la culture de l'actée à grappes noires peut s'avérer très prometteuse au Québec. La culture est possible en forêt ou en champ sous ombrières.

Au cours de l'été 2005, dans le cadre du Volet 2 du Ministère des Ressources Naturelles et de la Table des MRC de

l'Estrie, le Syndicat de base de l'UPA de Sawyerville, Ginseng Boréal, Annie Goyer et l'Association Forestière des Canton de l'Est ont procédé à la mise en place d'un projet d'implantation d'actée à grappes noires dans deux forêts de feuillus de la MRC du Haut Saint-François. L'une de ces forêts est une érablière sucrière et l'autre est une érablière à feuillus tolérants.

L'actée à grappes noires peut se multiplier par graines ou par sections de rhizomes. Toutefois, comme la germination des graines n'est pas encore bien maîtrisée, il est plus courant de la multiplier en fractionnant les rhizomes de plants matures. Un total de 3500 sections de rhizomes espacés de 30 cm chacun a été transplantés à l'automne 2005 sur l'ensemble des 2 sites. Sur chacun des sites, nous avons appliqué un dispositif contenant 5 traitements de chaux x 4 répétitions. Au cours de l'été 2006, nous avons effectué le suivi de ces parcelles. De façon générale, ceci a permis d'évaluer la capacité d'adaptation de cette plante aux conditions environnementales de nos deux forêts, en plus de voir l'impact des traitements sur la levée et la survie des sections de rhizomes..

Hydraste du Canada

L'hydraste du Canada est une des plantes médicinales les plus vendues en Amérique du Nord et sa popularité continue de croître. Elle a différentes propriétés médicinales dont celles d'agir comme antibiotique,

antiviral et anti-inflammatoire naturel. Les propriétés de l'hydraste sont attribuées à des composés actifs, des alcaloïdes : principalement l'hydrastine et la berbérine. Les racines d'hydraste présentement vendues sur le marché nord-américain proviennent majoritairement des populations naturelles des États-Unis, mais elles ne peuvent plus suffire à la demande des marchés. Actuellement, on estime à seulement 80-120 ha la superficie en culture dans tout l'Amérique du Nord.

Tout comme l'actée, l'hydraste est une plante de sous-bois qui n'est pas indigène au Québec, mais elle s'adapte bien à nos conditions. Grâce à la contribution de plusieurs partenaires (Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), Université de Sherbrooke, Développement économique Canada (DEC), Université Laval, Mapaq Estrie, CLD du Haut-St-François, Mapaq Lanaudière, Syndicat de base de l'UPA de Sawyerville, Office des producteurs de tabacs jaunes du Québec (OPTJQ), Productions Cousins fruitiers, Ferme la Paysanne, Ginseng Boréal, Annie Goyer, Syndicat des producteurs de bois de l'Estrie) un projet d'envergure du culture d'hydraste du Canada sous ombrière a été mise en place au cours de l'été 2005 en Estrie (Bury) et dans Lanaudière (St-Thomas-de-Joliette). Sur chacun des sites, une ombrière de 841 m² a été érigée. L'implantation des parcelles d'hydraste s'est faite à partir de rhizomes, soit la méthode la plus efficace et la plus rapide pour cultiver l'hydraste.

À l'automne 2005, un peu plus de 30 000 sections de rhizomes ont été transplantées sur l'ensemble des 2 sites. L'objectif de ce

projet est de déterminer l'impact des paramètres cultureux sur les rendements en biomasse et la teneur en composés actifs. Différents paramètres sont testés dont l'intensité lumineuse (21 et 45 % de lumière), la densité de plantation (10-15-30 cm), la relation azote – phosphore (4 doses de N x 4 doses de P), la relation potassium – magnésium (4 doses de K x 2 doses de Mg), l'impact de l'azote (4 doses), l'impact du compost (4 doses) et l'impact du soufre (4 doses) pour acidifier le sol.

Au cours de l'été 2006, nous avons effectué une première année de suivi. Vu la croissance lente de l'hydraste, les résultats ne nous permettent pas encore d'arriver à des conclusions sur l'impact de nos traitements. Toutefois, cette première année de culture nous a fait rencontrer certains problèmes tels que la dessiccation d'une grande partie du feuillage, des carences foliaires et une lenteur de l'enracinement. Bien que non prévues, les difficultés rencontrées au cours de l'été nous ont permis de mieux comprendre et maîtriser les techniques culturelles de cette plante. De nouvelles sections de rhizomes ont été transplantées à l'automne 2006 sous l'ombrière de Bury.

- Brevoort, P. 1998. The booming U.S. botanical market: A new overview. *HerbalGram* 44: 33-46.
- Foster, S. 1999. Black cohosh: *Cimicifuga racemosa*: A literature review. *HerbalGram* 45: 36-49.
- Lyke, J. 2001. Conservation status of *Cimicifuga rubifolia*, *C. americana* and *C. racemosa*. *Medicinal Plant Conservation*. Vol. 7. 22-24.

Rétrospective des travaux effectués au cours des 10 dernières années sur la culture du ginseng en milieu forestier

Isabelle Nadeau, M.Sc., agronome

Ginseng Boréal 2685, rue Saint-Calixte Est, Plessisville (Québec) G6L 1S6

ginsengboreal@hotmail.com

Au Canada, la culture du ginseng est principalement concentrée en Ontario où il est cultivé depuis le début des années 1900. La production se fait principalement en champ sous ombrière, mais le ministère de l'agriculture de l'Ontario (OMAFRA) évalue qu'environ 600-800 ha seraient aussi cultivés en forêt. Jusqu'à tout récemment, la Colombie Britannique était aussi un producteur important de ginseng de champ, mais des problèmes de maladie ont pratiquement fait disparaître la culture. Au Québec, la culture a débuté de façon plus officielle en 1995. La production québécoise est principalement orientée vers la culture en forêt. Un peu plus d'une centaine d'acres seraient en culture dans nos forêts. La plupart des essais de culture en champ ont été abandonnés.

ESSAIS

À l'automne 1995, un premier projet sur le ginseng a été mis en place (Université Laval, Nutrite Inc., Les Industries Harnois Inc., Agriculture et Agroalimentaire Canada). Ce projet comprenait un volet en champ sous ombrière, ainsi qu'un volet dans une érablière rouge au sol très acide (pH 4,0). Les résultats de l'essai en forêt ont démontrés qu'il était possible d'adapter un sol acide par l'ajout de chaux et de fertilisation organique (Nadeau *et al.*, 2003; Nadeau *et al.*, 1999).

Entre 1997 et 2002, des essais de multiplication *in vitro* de ginseng sauvage

ont été réalisés (CORPAQ, Université du Québec à Montréal (UQAM), Biodôme de Montréal, Université Laval). Ces travaux avaient pour but de restaurer les populations de ginseng sauvage en péril et éventuellement, d'approvisionner les producteurs de ginseng avec des plants provenant uniquement du Québec (Campeau *et al.*, 1998, Laliberté *et al.*, 2000).

En 1998, des essais de mycorhization de transplants de ginseng ont démarrés (Université Laval, Premier Tech, Ministère des ressources naturelles). D'abord en serre, puis à petite échelle en forêt. L'ajout de mycorhizes permet de stimuler la croissance racinaire de même que la ramification des racines de ginseng, en particulier avec le *Glomus etunicatum*. De plus, les mycorhizes permettent de réduire la mortalité en augmentant la résistance aux stress. L'ajout de mycorhizes est donc bénéfique à la culture du ginseng (Nadeau *et al.*, 1999).

À l'automne 1999, des parcelles ont été implantées en forêt (Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), Syndicat de base de l'UPA de Plessisville, Ginseng Boréal) afin de tester l'utilisation des mycorhizes à plus grande échelle, de comparer l'ensemencement à la volée, l'ensemencement en profondeur et la transplantation. Après deux saisons de croissance, les résultats ont démontrés que l'ensemencement en profondeur permettait d'augmenter significativement le taux de

survie et la croissance des plants de ginseng comparativement à l'ensemencement à la volée. Quant à la transplantation, malgré les avantages qu'elle procure (plants plus vigoureux, meilleur contrôle des maladies et de la densité, etc.), il apparaît clairement qu'ils ne peuvent compenser pour les coûts supérieurs associés. L'ajout de mycorhizes lors du semis d'automne n'a pas eu d'impact significatif. Ce projet a permis la rédaction d'un guide technique déjà vendu à plusieurs centaines de copies (Nadeau, 2003).

En 2002, un autre projet (CDAQ, Syndicat de base de l'UPA de Plessisville, Ginseng Boréal) a permis de mettre au point une déchaumeuse modifiée. Cette machine permet de travailler le sol en surface (1-2 cm), de réduire de 66% le temps de déchaumage et d'améliorer la qualité du travail du sol effectué.

Depuis une dizaine d'années, un suivi des populations naturelles de ginseng est effectué (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Biodôme de Montréal); des essais en laboratoire ont été réalisés sur la nutrition du ginseng à l'Université de Sherbrooke; le CEPAF a fait quelques essais au Bas St-Laurent; etc.

MISE EN MARCHÉ

Actuellement, 80-85 % de la production canadienne de ginseng est exportée vers Hong Kong. Les racines séchées sont vendues à la ferme à des courtiers (brokers) qui exportent les racines. Ces courtiers travaillent déjà avec les producteurs ontariens de ginseng en champ. En Ontario, dans les régions touristiques, les producteurs ont développé un marché parallèle pour des racines fraîches de deux ans qui sont

vendues à l'unité ou utilisées par certains restaurants dans des spécialités culinaires.

Du côté des racines de ginseng cultivées en forêt en Ontario et au Québec, quelques producteurs ont commencé à récoltés au cours des dernières années, mais les faibles quantités rendaient possible la vente sur les marchés locaux. Les premières demandes officielles d'exportation de ginseng produit en forêt sont très récentes. Au Canada, le ginseng sauvage est protégé par la Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) qui rend obligatoire l'obtention d'un permis pour pouvoir exporter du ginseng peu importe sa provenance. Pour l'instant, l'obtention de ce permis pour le ginseng cultivé en forêt pose problème. Un comité a été créé afin de solutionner ce problème et permettre la libre exportation du ginseng cultivé en forêt.

Campeau, N, Nault, A, Laliberté, S. 1998. 34th CBA Annual meeting, June 27-July, Saskatoon

Laliberté, S., Campeau, N., Nault, A. 2000. 36th CBA Annual meeting, London.

Nadeau, I., 2003. Guide sur la culture du ginseng en milieu forestier 2^e éd. Ginseng Boréal. 97 p.

Nadeau, I., Simard, R.R. et Olivier, A. 2003.

The impact of lime and organic fertilization on the growth of wild-simulated American ginseng. *Can. J. Plant Sci.* 83: 603-609.

Nadeau, I., Gagné, S., Parent, S., Moutoglis, P., Robitaille, D. et Desilets, H. 1999a. Effects of mycorrhizal inoculation with two *Glomus* spp. on growth and development of American ginseng plantlets in greenhouse. *American Society for Horticultural Science*, Minneapolis

Nadeau, I., Olivier, A., Simard, R.R., Coulombe, J. et Yelle, S. 1999b. Growing American ginseng in maple forests as an alternative land-use system in Quebec, Canada. *Agroforestry Systems.* 44:345-353.

Perspectives de marchés et conditions de développement du secteur des plantes forestières à intérêt médicinal et ornemental.

Amrane Boumghar, conseiller principal en développement des marchés
Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2001, rue Université, Montréal, QC H3A 3N2
boumghara@agr.gc.ca

La présentation couvrira principalement 3 aspects:

- La situation actuelle, les tendances, les joueurs, les marchés et les perspectives au niveau des marchés de santé naturelle et de bien être :
- Les leçons apprises et les enjeux (Étude du cas du marché du Ginseng d'Amérique du Nord (*Panax quinquefolius*));
- Les opportunités de développement pour l'Industrie des plantes médicinales et les programmes d'Agriculture et Agroalimentaire Canada disponibles pour l'industrie au niveau de la Production, Qualité et salubrité, Recherche et innovation & Développement de marchés.

