

Avril 2009
Numéro 103

Sous la direction de Dawn Berkelaar et de Tim Motis

ECHO est un organisme chrétien à but non lucratif qui vise à rendre gloire à Dieu et à apporter des bienfaits à l'humanité en utilisant la science et la technologie pour aider les pauvres.

Sommaire

- 1 L'aflatoxine accélère le développement du VIH /sida et de l'hépatite
- 3 Déficiences en phosphore (et autres nutriments) malgré un régime riche en phosphore
- 4 Effets de l'extrait de feuilles de neem sur la fixation d'azote des haricots
- 5 L'Artemisia fait encore une fois parler d'elle
- 7 Échos de notre réseau : Jardins de baobabs
- 8 Banque de semences d'ECHO : Les légumes-feuilles indigènes
- 9 Événements à venir

[NOTE : Accédez à des documents supplémentaires, aux références complètes et à des sites avec la version Web du numéro 103 d'EDN.](#)

ECHO
17391 Durrance Rd
North Ft. Myers, FL 33917
États-Unis d'Amérique
Téléphone : 239-543-3246
Télécopieur : 239-543-5317
echo@echonet.org
<http://www.echonet.org>
<http://www.echotech.org>

L'aflatoxine accélère le développement du VIH/sida et de l'hépatite

Par Martin Price, Ph. D.

J'ai eu une conversation fascinante à propos de la présence d'aflatoxines dans l'alimentation humaine et animale avec le Dr. Tim Williams, un professeur de l'University of Georgia et chercheur spécialiste des arachides. (ECHO a publié un article de fond sur les aflatoxines dans EDN 95.

L'aflatoxine est un cancérigène extrêmement puissant causé par un type de champignon qui contamine les aliments entreposés. Cet article est disponible dans notre site Web à <http://www.echotech.org>, ou écrivez à ECHO pour obtenir une copie papier.)

Dr. Williams m'a expliqué que dans les pays développés, la réglementation gouvernementale tolère une teneur en aflatoxines si faible que l'on observe normalement que son effet à long terme, c.-à-d. le cancer et notamment le cancer du foie. Par contre, les animaux consomment souvent des doses plus élevées d'aflatoxines car la réglementation de leur alimentation est moins stricte. Le gouvernement des États-Unis permet un maximum de 30 parties par milliard (30×10^{-9}) dans l'alimentation humaine et une teneur dix fois plus élevée, 300×10^{-9} , dans l'alimentation animale. Étant donné l'exposition plus grande des animaux à cette toxine, les articles publiés dans les revues de sciences vétérinaires mentionnent beaucoup d'autres maladies et problèmes nutritionnels causés par l'aflatoxine. Parmi ceux-ci, on note un état nutritionnel déficient, un faible poids à la naissance, une croissance des petits plus lente, une efficacité des aliments plus faible, une suppression du système immunitaire, des taux de cancer plus élevés et la mort.

Dans de nombreux pays en développement, la réglementation et l'inspection gouvernementale des aliments humains et animaux concernant l'aflatoxine sont inexistantes ou déficientes. Et s'il existe un contrôle gouvernemental de l'industrie de la transformation alimentaire, aucune inspection n'est faite de la nourriture vendue directement dans les marchés ou consommée sur place à la ferme. Ainsi, les humains peuvent être exposés à des niveaux d'aflatoxines dans les aliments aussi ou plus élevés que ceux des aliments pour animaux. **L'importante conclusion du Dr. Williams est que nous devrions examiner la documentation vétérinaire au lieu de la documentation médicale humaine des pays développés pour déterminer les effets probables de la consommation d'aliments contaminés à l'aflatoxine sur la santé humaine dans les pays en développement.**

« C'est important de le savoir » ajoute Dr. Williams, « car on a prêté peu d'attention aux effets de l'aflatoxine chez les populations sévèrement dénutries. C'est parce que d'autres problèmes énormes semblent y être plus importants qu'un risque futur de cancer du foie. Maintenant, nous apprenons qu'il faut se pencher sur des problèmes immédiats additionnels causés par l'aflatoxine. »

Dans le présent article, je décris certains effets surprenants et troublants de l'ingestion de concentrations élevées d'aflatoxines. De plus, je fais part de bonnes nouvelles concernant l'ajout d'une faible quantité d'un certain type d'argile (bentonite) au régime alimentaire à titre de mesure de protection contre l'aflatoxine. Ne manquez pas de lire l'article jusqu'à la fin!

Effet de l'aflatoxine sur le poids à la naissance et la croissance. L'exposition à des doses même très faibles d'aflatoxine nuit à la croissance du fœtus et des jeunes enfants jusqu'après leur sevrage. La réduction de l'exposition à l'aflatoxine durant la grossesse aurait pour effet d'augmenter le poids des enfants de 0,8 kg et leur taille de 2 cm à un an (Turner *et al*, 2008). Une étude menée au Bénin et au Togo a montré que l'exposition à l'aflatoxine augmente de manière marquée après le sevrage et que l'exposition durant les premières années de la vie est également liée à une croissance réduite (Gong *et al*, 2003).

Effet de modulation de l'aflatoxine. L'aflatoxine *module* (c.-à-d. interagit avec et a un effet sur) certains problèmes de santé déjà existants, comme par exemple avoir un poids insuffisant, souffrir d'une maladie contagieuse (comme le VIH), ingérer de l'eau non potable, être exposé à la fumée d'un feu nu et avoir une carence en vitamine A ou en fer.

Les personnes vivant avec le VIH/sida courent plus de risques d'être exposés à l'aflatoxine et d'en subir des dommages. Il arrive souvent que les familles de personnes vivant avec le VIH/sida n'aient pas les moyens de se payer des aliments non contaminés. Et pour ne rien arranger, le virus du VIH réduit la disponibilité des anti-oxydants dont le corps a besoin pour aider à désintoxiquer l'aflatoxine. De plus, les personnes atteintes du VIH/sida ont également souvent l'hépatite B. Le virus de l'hépatite B réduit la capacité normale du corps humain à désintoxiquer l'aflatoxine alors que l'aflatoxine augmente considérablement le risque de contracter le cancer du foie chez les personnes atteintes de l'hépatite B qui sont déjà à risque élevé pour ce cancer.

Les données sur l'immunosuppression et l'interférence nutritionnelle chez les animaux, ainsi que chez les humains lorsque de telles données existent, montrent que les symptômes d'aflatoxine sont comparables aux symptômes d'infection au VIH. Cependant, il y a une différence importante : les symptômes d'exposition à l'aflatoxine (mais pas le cancer, s'il s'est déjà développé) disparaissent si l'aflatoxine est éliminée du régime alimentaire.

Le virus du VIH se propagerait plus facilement chez les personnes fortement exposées à l'aflatoxine. La susceptibilité aux infections dépend de la facilité à laquelle les particules virales traversent les obstacles à l'infection. L'anticorps baptisé « IgA sécrétoire » est l'immunoglobuline principale présente dans les sécrétions muqueuses; on la trouve également en faible quantité dans le sang.

Comme l'IgA sécrétoire résiste à la dégradation sous l'effet des enzymes, elle peut survivre dans des milieux hostiles comme le tube digestif et les voies respiratoires, et assurer une protection contre les microbes qui se multiplient dans les sécrétions corporelles.

Chez les humains, les niveaux d'IgA sécrétoire diminuent en fonction de l'exposition à l'aflatoxine. Ainsi, l'intégrité des obstacles de membrane est réduite et la personne devient plus

vulnérable à diverses infections, particulièrement les maladies bactériologiques transmises sexuellement.

Dr. Williams ajoute que les personnes atteintes du VIH et de l'aflatoxine sont également plus susceptibles d'infecter d'autres personnes.

L'aflatoxine peut accélérer la progression du VIH/sida chez les patients déjà atteints. Une recherche effectuée à la fin des années 80 examina pourquoi la progression du VIH et du sida était anormalement rapide chez les héroïnomanes aux Pays-Bas et en Écosse. Les résultats montrèrent que l'héroïne était contaminée à l'aflatoxine. Le taux d'aflatoxine dans l'urine des patients était comparable à celui des Africains de l'Ouest exposés à cette toxine par leurs aliments (Henrickse *et al*, 1989).

Ce sont les « infections opportunistes » qui affaiblissent et tuent les personnes vivant avec le sida, et non le virus lui-même. L'exposition à l'aflatoxine favorise les infections opportunistes chez les animaux et les humains. On a observé que les enfants dont le système immunitaire est compromis par la malnutrition et l'aflatoxine sont particulièrement prédisposés aux infections.

L'aflatoxine est 30 fois plus nocive chez les personnes atteintes d'hépatite B.

Synergie négative entre l'aflatoxine et le virus de l'hépatite. La « synergie » désigne le fait que deux phénomènes ont un effet plus grand lorsqu'ils sont combinés que la somme de leurs effets lorsqu'ils sont pris séparément. Parfois, les gens expliquent la synergie en disant que c'est une situation dans laquelle deux et deux font soudainement cinq. Une synergie négative se produit lorsque deux choses négatives produisent un résultat bien plus négatif lorsqu'elles sont combinées.

Chez les personnes infectées à l'hépatite B (HPB), « l'aflatoxine est jusqu'à 30 fois plus nocive que chez les personnes qui ne sont pas porteuses de ce virus. Le risque relatif de cancer augmente de 1 pour la population générale à 5 pour les personnes porteuses de l'HPB et à 60 pour les personnes porteuses de l'HPB et exposées à des concentrations élevées d'aflatoxine. Dans certains milieux où ces deux agents sont courants, [le cancer du foie est] le principal type de cancer et la principale cause de décès (64 % des cancers) » (Williams *et al*, 2004). Il a été estimé que dans ces milieux, la fréquence du cancer du foie est de 16 à 32 fois plus élevée qu'aux États-Unis et en Europe. En l'an 2000, à l'échelle de la planète, le cancer du foie aurait représenté 8,8 % de l'ensemble des mortalités par cancer (Williams *et al*, 2004).

Il y a toutefois de l'espoir!!!

Malgré tout, il y a également de bonnes nouvelles. Certaines argiles ajoutées à faible dose aux aliments contaminés lient l'aflatoxine avant qu'elle ne soit absorbée par le système digestif. Ces argiles sont des « bentonites au calcium. » Ce

type d'argile particulier dont la structure est un réseau de couches capable d'emprisonner et de garder l'aflatoxine en son sein. D'autres argiles ne font qu'adsorber l'aflatoxine à leur surface avec une force insuffisante pour empêcher le système digestif d'annuler cette adsorption et d'assimiler la toxine.

L'ajout de bentonite aux aliments pour animaux à raison de 0,25 à 0,50 % du poids total des aliments suffit à réduire la teneur en aflatoxine à des niveaux sans danger pour toutes les espèces animales. Ces argiles sont ajoutées aux aliments pour animaux partout au monde, tant dans les pays en développement que les pays développés. Par exemple, Novasil est un produit à base de bentonite qui a été traité à la vapeur pour augmenter l'espace entre ses couches. La bentonite est approuvée par la FDA, l'agence de contrôle des aliments et des médicaments des États-Unis, en tant qu'additif fonctionnel aux aliments humains, par ex. pour faciliter l'avalement de la nourriture.

Lorsque j'ai appris que l'argile peut lier l'aflatoxine, j'ai pensé à la pratique courante dans certains pays qui consiste à manger des « biscuits d'argile. » En Haïti, c'est une coutume très courante parmi les femmes enceintes. Je pensai que cette pratique servirait à éliminer l'absorption de l'aflatoxine dans l'intestin. Malheureusement, les argiles de bentonite ne sont présentes que dans une poignée de pays et seulement dans quelques régions de ces pays.

Mais où peut-on trouver des argiles à base de bentonite de calcium dans les pays où l'aflatoxine représente un risque alimentaire très élevé? Elles devraient normalement être disponibles dans les pays où les fabricants d'aliments pour humains ou animaux l'utilisent comme ingrédient mineur. Les argiles de bentonite de calcium sont abordables. Dr. Williams estime qu'aux États-Unis, cet ingrédient coûte 0,66 par ANNÉE par personne. Dans d'autres pays, où ces argiles sont disponibles et extraites, le coût pourrait bien être encore plus bas. Ce coût serait sûrement un peu plus élevé s'il fallait importer la bentonite, mais il ne serait certainement pas prohibitif.

La bentonite de calcium a une large gamme d'applications industrielles. Ainsi, il existe plusieurs producteurs et importateurs de bentonite. J'ai demandé au Dr. Williams si la bentonite de qualité industrielle est appropriée pour être utilisée dans l'alimentation humaine ou animale. Il a exprimé d'importantes réserves. « Comme ces argiles n'ont pas été extraites en prévision de leur utilisation dans l'alimentation humaine ou animale, il n'y a aucune certitude qu'elles soient libres de métaux lourds ou d'autres toxines comme les PCB. Il faut également tenir compte des risques de contamination biologique. J'hésiterais beaucoup à recommander d'utiliser des argiles sans en vérifier la composition chimique et la teneur en métaux et autres produits. » (Communication personnelle, 2008)

Dr. Williams ajoute que la bentonite dans les aliments est également efficace contre les rotavirus. Il pense que l'ajout de la bentonite dans la nourriture humaine et animale pourrait ainsi procurer l'avantage additionnel d'aider à éliminer ce type de virus lorsqu'il risque d'être présent dans l'eau.

Références

Gong, Y.Y. et al. 2003. « [Determinants of aflatoxin exposure in young children from Benin and Togo, West Africa: the critical role of weaning.](#) » *International Journal of Epidemiology* 32(4) 556-62.

Henrickse, R.G., S.M. Maxwell et R. Young. 1989. « Aflatoxins and heroin. » *Journal of Toxicology Toxins Reviews* 8:88-94.

Turner, P.C. et al. 2008. « Aflatoxin exposure *in utero* causes growth faltering in Gambian infants. » *International Journal of Epidemiology* 36: 1119-1125.

Williams, J.H. et al. 2004. « Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions. » *American Journal of Clinical Nutrition* 80(5): 1106-1122.

Avoir une déficience en phosphore (et autres nutriments) malgré un régime riche en phosphore

Par Dawn Berkelaar

L'apport des aliments à la bonne santé comporte trois étapes principales : la nutrition, la digestion et l'assimilation. La première étape concerne l'ingestion d'aliments qui contiennent les nutriments dont l'organisme a besoin. La deuxième concerne la capacité de l'organisme à décomposer les aliments de manière à rendre les nutriments disponibles pour leur assimilation. La troisième concerne la capacité de l'organisme à prendre ces nutriments et à les utiliser pour son renforcement et sa réparation. Parfois, même lorsque l'on mange des aliments « appropriés, » la digestion pose problème et ne procure pas tous les bénéfices prévus.

Le phosphore présent dans le tégument des graines, particulièrement des légumineuses et des grains, est lié à une molécule organique appelée acide phytique. (Pour les amateurs de chimie, l'acide phytique compte six groupements phosphates liés par covalence à un anneau d'atomes de carbone.) Toutes les graines contiennent de l'acide phytique mais la teneur des produits du soja et de l'avoine est particulièrement élevée. Si la molécule d'acide phytique n'est pas décomposée, avant ou pendant la digestion, l'organisme ne pourra assimiler le phosphore.

En plus de lier le phosphore, l'acide phytique peut neutraliser la capacité de l'organisme à assimiler les minéraux présents dans les aliments. Le sel d'acide phytique est appelé phytate. Sous cette forme, l'acide phytique est lié à des minéraux comme le calcium, le magnésium, le cuivre, le fer et le zinc. Si l'acide phytique n'est pas décomposé avant ou durant la digestion, son ingestion alimentaire régulière peut contribuer à des déficiences minérales et à une perte osseuse parce que les minéraux essentiels seront immobilisés dans le phytate au lieu d'être assimilés par l'organisme. L'acide phytique peut

également lier la niacine et la rendre inassimilable par l'organisme. Une carence en cette vitamine B peut causer la pellagre (parmi les symptômes de cette maladie, on trouve la fatigue, l'irritation de la peau et des troubles mentaux).

Le manuel *Botany: An Introduction to Plant Biology* de James. D. Mauseth corrobore ces informations. Mauseth décrit la concentration élevée de minéraux stockés dans les graines. Lorsque l'acide phytique se dissout dans le tissu des plantes, il s'ionise et perd des protons (H^+). Lorsque la graine germe, elle commence à concentrer l'acide phytique ionisée et « y place des cations au lieu de reprendre les protons perdus; les cations utilisées sont Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} et K^+ . Cette forme porteuse de minéraux appelée phytine permet à [la graine] de non seulement emmagasiner... le phosphate mais également tous ces autres nutriments essentiels. »

Les ruminants peuvent décomposer les molécules de phytate et utiliser le phosphore grâce aux microorganismes de leur rumen qui produisent une enzyme (la phytase) qui libère le phosphate de la molécule de phytate. Toutefois, il arrive souvent que les animaux non ruminants (monogastriques) ne possèdent pas cette enzyme et la présence de phytates dans leur régime alimentaire peut leur causer des problèmes. [Par contre, cela signifie également que le fumier des animaux monogastriques comme les porcs et les volailles contient une grande quantité de phosphate potentiellement disponible lorsqu'il se décompose, un fumier excellent pour le jardinage mais qui peut devenir un polluant nuisible s'il se trouve à une concentration trop forte.] Sally Fallon, auteure de [Nourishing Traditions](#), nous a fait part des commentaires suivants après avoir lu une version préliminaire du présent article : « Les animaux monogastriques et les humains ont [parfois] de la phytase dans leur tube digestif — selon la composition de leur flore intestinale et d'autres facteurs. C'est pourquoi certaines études ont montré que certains êtres humains développent des carences minérales même avec un régime alimentaire riche en phytates alors que d'autres n'en développent pas. De plus, les graines elles-mêmes contiennent de la phytase et selon les conditions dans l'intestin, certaines personnes peuvent activer et utiliser cette enzyme pour décomposer l'acide phytique. »

Si la cuisson aide à réduire l'acide phytique présente dans les aliments, il existe d'autres méthodes simples et plus efficaces de le faire dans le cas des grains entiers. Il y a notamment le trempage des graines dans de l'eau à laquelle est ajoutée une acide; la fermentation lactique (les lactobacilles, les bactéries intestinales « bénéfiques » qui produisent l'acide lactique, sont une source de phytase); et la germination. Comme vous l'avez peut-être lu dans le dernier numéro d'*EDN*, on peut également ajouter des enzymes de maltage aux porridges pour décomposer l'acide phytique et les phytates.

Dans *Nourishing Traditions (NT)*, Sally Fallon écrit : « Les sociétés traditionnelles trempent ou fermentent habituellement leurs grains avant de les manger. Ces processus neutralisent les phytates et les inhibiteurs d'enzymes et, dans les faits, prédigèrent les grains de manière à améliorer la disponibilité de tous leurs nutriments. La germination, le trempage pendant

une nuit et le pain traditionnel au levain peuvent tous accomplir cette importante opération de prédigestion dans nos cuisines. Beaucoup de gens allergiques aux grains les tolèrent bien lorsqu'ils sont préparés selon ces procédures. Les techniques de préparation adéquate aident également à décomposer les sucres complexes des légumineuses, ce qui les rend encore plus faciles à digérer. » (*NT*, p. 25)

Trempage. « Nos ancêtres, et presque tous les peuples avant l'ère industrielle, trempaient ou fermentaient leurs grains avant de les préparer dans des porridges, des pains, des gâteaux et des ragoûts. Un examen rapide des recettes à base de grains des quatre coins de la planète vient confirmer cette affirmation. En Inde, le riz et les lentilles sont fermentés pendant au moins deux jours avant la préparation d'*idlis* et de *dosas*; en Afrique... le maïs grossièrement moulu [est trempé] une nuit avant d'être ajouté à des soupes et des ragoûts, et le maïs et le millet sont fermentés pendant plusieurs jours pour faire un porridge aigre appelé *ogi*; les Gallois avaient un plat similaire fait d'avoine; dans certains pays [d'Asie] et d'Amérique latine, le riz subit une longue fermentation avant d'être préparé. Les Éthiopiens fabriquent leur pain *injera* caractéristique en fermentant les grains de teff pendant plusieurs jours; Les *pozols*, des galettes de maïs du Mexique, sont fermentés pendant plusieurs jours et jusqu'à deux semaines dans des feuilles de bananier. Avant l'introduction de la levure de bière commerciale, les Européens préparaient des pains à fermentation lente à partir de levain chef fermenté. En Amérique du Nord, les colons étaient réputés pour leurs pains, galettes et biscuits de levain. Et partout en Europe, les grains étaient trempés pendant une nuit, et jusqu'à plusieurs jours, dans de l'eau ou du lait acidulé avant d'être cuits et servis comme porridge ou gruau. »

« Le trempage permet aux enzymes, les *lactobacilli* et autres organismes utiles de décomposer et de neutraliser l'acide phytique. Le trempage pendant aussi peu que sept heures dans de l'eau tiède [acidifiée] neutralise une grande partie de l'acide phytique présente dans les grains. La simple pratique de tremper les graines de céréales concassées ou aplaties pendant la nuit améliore considérablement leur valeur nutritionnelle. » (*NT*, p. 452).

Germination. « En plus de produire de la vitamine C, le processus de germination modifie la composition des graines de nombreuses façons bénéfiques. La germination augmente la teneur en vitamine B, particulièrement celle de B2, B5 et B6. La teneur en carotène augmente spectaculairement – parfois elle est multipliée par huit. Un résultat encore plus important est que la germination neutralise l'acide phytique...; la germination neutralise également les inhibiteurs d'enzymes présents dans toutes les graines. Ces inhibiteurs peuvent neutraliser les précieuses enzymes de notre tube digestif. Les sucres complexes à l'origine des gaz intestinaux sont décomposés durant la germination et une portion de l'amidon dans les graines est transformée en sucre... Finalement, de nombreuses enzymes qui facilitent la digestion sont produites durant la germination. » (*NT*, p. 112)

Effets de l'extrait de feuilles de neem sur la fixation d'azote des haricots

Par Larry Yarger

La recherche de solutions « naturelles » aux problèmes des ravageurs et des maladies produit parfois des résultats imprévus. Dans un numéro récent du *Journal of Agronomy for Sustainable Development*, des chercheurs (Montes-Molina *et al*) ont noté que les propriétés antibactériennes de l'extrait de feuilles de neem (*Azadirachta indica*) réduisent considérablement la population de bactéries *Rhizobium* spp. autour des racines d'haricots (*Phaseolus vulgaris*). Le neem est un arbre à propos duquel nous avons écrit dans le passé qui a des propriétés pesticides, antiseptiques et antimicrobiennes naturelles. Après une lecture du résumé de l'article, nous nous sommes demandés s'il fallait publier un avertissement concernant l'utilisation du neem sur les légumineuses. J'ai donc décidé d'étudier soigneusement cet article.

Dans l'expérience mentionnée ci-dessus, l'action d'un extrait de feuilles de neem avait été comparée à celle d'un extrait de feuilles de l'arbre *Gliricidia sepium* (gliricidia, immortelle, lilas étranger, mata-ratón et madre de cacao sont quelques-uns de ses noms courants) et à celle du pyrèthroïde de synthèse lambda-cyhalothrine (Warrior® ou Karate®), lesquels sont tous des insecticides couramment utilisés. Un cultivar d'haricot populaire fut planté dans des sachets en plastique de 26 litres (7 gallons) remplis de terre provenant de champs locaux dans lesquels les haricots avaient précédemment été cultivés. Du compost de fumier de bovin fut ajouté à la moitié des sachets. Les extraits de neem et de gliricidia furent préparés avec des feuilles fraîches hachées et trempées dans l'eau pendant 72 heures. Les plantes furent entretenues et mesurées après 1, 2 et 3 mois.

Normalement, les pesticides comme le neem, le gliricidia et la lambda-cyhalothrine sont appliqués sur le feuillage mais dans cette expérience, **ils furent intentionnellement appliqués à la surface du sol au lieu du feuillage** afin de mesurer les effets de leurs ingrédients actifs sur l'environnement du sol ainsi que sur la croissance et le développement des plantes. Il convient également de noter que dans les deux types de sol, les racines des plantes traitées au neem produisirent un nombre de nodules statistiquement égal à celles des plantes non traitées.

(Autre détail intéressant, dans les deux types de sol, les plantes traitées au gliricidia produisirent un nombre significativement plus élevé de gousses que les plantes traitées au neem et les plantes témoin. Le gliricidia aurait peut-être un effet hormonal qui stimule la croissance.)

Quelles conclusions peut-on tirer? À mon avis, même si l'on sait que le neem a des propriétés antimicrobiennes, les informations disponibles à ce jour ne signifient pas que nous devrions cesser de l'utiliser sur les légumineuses.

Premièrement, l'extrait de neem est normalement aspergé sur le feuillage, non pas sur le sol. Dans l'expérience décrite ci-dessus, l'extrait de neem fut appliqué au sol, lequel fut ensuite arrosé pour que l'extrait s'infilte dans la zone racinaire

avant d'avoir la chance d'être décomposé. Il y a normalement très peu de risques que les ingrédients actifs du neem se déplacent de cette façon dans le sol. Une fois l'extrait aspergé sur le feuillage des plantes, tout extrait qui tombe au sol est rapidement décomposé par la lumière du soleil (au plus tard après 4 jours) et l'humidité environnante. Ainsi, il y a très peu de risques que l'extrait cause des changements dans la zone des racines (Martineau, 1994). Deuxièmement, les résultats finaux de l'expérience montrent un rendement supérieur en haricots des plantes traitées au neem peu importe le nombre de nodules.

ECHO peut faire parvenir une copie de l'article complet à ceux et celles qui en font la demande.

Références

Azadirachtin, « Pesticide Information Profile. » EXTOTNET [Extension Toxicology Network]: <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extotnet/24d-captan/azadirachtin-ext.html>

Martineau, J. 1994. « MSDS for Azatin-EC Biological Insecticide. » AgriDyne Technologies, Inc. 26 janvier 1994.

Montes-Molina, J.A. *et al.* 2008. « Effect of pest-controlling neem and mata-raton on bean growth, soil N and soil CO₂ emissions. » *Journal of Agronomy for Sustainable Development* 28:187-194.

L'artémisia fait encore une fois parler d'elle

Par Martin Price

L'artémisia est maintenant une culture commerciale en Afrique de l'Est

Dans le numéro 95 d'*EDN*, ECHO a publié un article sur la culture de l'artémisia et l'utilisation de ses feuilles pour le traitement du paludisme par les populations qui n'ont pas accès à des médicaments commerciaux. Les paysans de l'Afrique de l'Est sont maintenant devenus d'importants fournisseurs de feuilles d'artémisia pour l'industrie pharmaceutique. Les commentaires ci-dessous ont été tirés d'un récent rapport paru dans le site Web de l'IRIN, www.irinnews.org/Report.aspx?ReportId=82486 [en anglais seulement.] (L'IRIN est le service de nouvelles et d'analyse humanitaire du Bureau pour la Coordination des Affaires Humanitaires des Nations Unies. Ses articles couvrent un large éventail de sujets d'intérêt pour la communauté du développement.)

« L'*Artemisia annua* procure des revenus à au moins 4 000 petits paysans qui ont semé plus de 4 000 ha de cette culture de rente en 2009, une augmentation par rapport aux 2 000 à 3 000 ha de l'année dernière... [La culture à grande échelle fut initiée] grâce à l'appui de la DFID, l'agence de développement international du Royaume-Uni, et par la suite de la transnationale pharmaceutique suisse Novartis... en 2004 au Kenya, en Uganda et en Tanzanie... En 2007, une usine d'extraction d'artémisinine fut construite au Kenya qui

fournit suffisamment d'artémisinine à Novartis pour produire plus de 22 millions de pharmacothérapies combinées basées sur ce produit. Les petits paysans gagnent de 550 à 600 \$/tonne de feuilles sèches... Un hectare peut produire jusqu'à 2 t de feuilles sèches d'artémisia, une plante qui ne nécessite pas beaucoup d'engrais et a peu de problèmes de ravageurs. »

Un parasite développerait une résistance à l'artémisinine, le meilleur médicament utilisé pour traiter le paludisme

Selon le *New York Times*, « Le parasite qui cause la forme la plus mortelle de paludisme montre les premiers signes de résistance à l'artémisinine, le meilleur médicament pour le combattre » et « il faut redoubler les efforts pour empêcher que le paludisme résistant aux médicaments [se propage à l'ensemble de la planète.] » L'article du *Times* note qu'à « plusieurs reprises dans le passé, la région frontalière de la Thaïlande et du Cambodge semble avoir été le berceau des souches de paludisme résistantes aux médicaments, à partir des années 1950 et de la chloroquine... Comme cette première souche résistante prit des décennies à s'étendre à l'ensemble des tropiques, on est en droit de s'attendre à ce que les médicaments à base d'artémisinine soient encore utiles pendant de nombreuses années... La Fondation Bill and Melinda Gates... donne 14 millions de dollars aux gouvernements thaï et cambodgien pour aider à financer un programme d'endiguement. »

La recherche à laquelle l'article du *Times* fait référence a été publiée dans le *New England Journal of Medicine*. L'étude comportait 94 patients de la province de Battambang au Cambodge atteints du paludisme de type *P. falciparum*. Soixante de ces patients suivirent une thérapie à forte dose d'artésunate (4 mg par jour par kg de poids corporel, administration orale pendant 7 jours) et les 34 autres reçurent de la quinine (30 mg par kg par jour) plus de la tétracycline (25 mg par kg par jour) administrées par dose fractionnée aux 8 heures pendant 7 jours. L'artésunate est fabriqué en faisant réagir l'artémisinine de la plante d'artémisia avec de l'acide succinique pour créer un médicament similaire qui est suffisamment soluble pour être administré par injection. Cependant, le médicament fut administré oralement dans cette recherche. Le paludisme resurgit après de 21 à 28 jours chez 4 des 60 patients qui reçurent de l'artésunate. Deux de ces patients (3,3 %) avaient des infections résistantes à l'artémisinine, mais on parvint finalement à les guérir. Il faut maintenant compter 120 heures pour éliminer les parasites du système sanguin alors qu'il n'en fallait que 48 il y a seulement quelques années.

L'article du *New York Times* conclut avec une citation de Dr. Nicholas White, un expert du paludisme et directeur d'un programme conjoint de recherche des universités d'Oxford et de Mahidol, Thaïlande. « Cela ne sonne pas le glas de l'artémisinine. Ce médicament fonctionne encore au Cambodge, mais pas aussi bien qu'auparavant. » Mais des parasites résistants se développent et pourraient se propager.

Les auteurs de l'article du *New England Journal of Medicine* recommandent que « la monothérapie d'artémisinine ne soit pas appliquée dans les régions où le paludisme est endémique; la période d'administration prolongée qu'elle requiert pourrait entraîner un échec, la plupart du temps à cause de problèmes de conformité. » (En d'autres mots, les patients cesseraient de prendre l'artémisinine avant la fin de la période de traitement.)

Est-ce que cette recommandation contre la monothérapie d'artémisinine signifie que l'on ne doit plus traiter les malades atteints de paludisme avec une tisane faite de feuilles d'artémisia? Depuis plus d'une décennie, l'organisme allemand [Anamed](#) (Action médecine naturelle) enseigne avec beaucoup de succès comment cultiver et utiliser l'artémisia partout en Afrique. Le traitement à la tisane coûte presque rien comparativement au produit commercial fabriqué en extrayant l'artémisinine des feuilles et en l'insérant (ou en insérant des composés synthétisés à partir de celui-ci) dans des comprimés. Le traitement aux comprimés d'artémisinine combinés à un autre médicament est encore plus coûteux (que la monothérapie d'artémisinine), comporte un risque plus élevé d'effets secondaires et a encore moins de chances d'être utilisé par les populations pauvres. Mais est-ce que la tisane d'artémisia, un médicament naturel qui a fait ses preuves, met la planète en danger parce qu'une résistance pourrait se développer?

Nous avons posé la question au Dr. Hans-Martin Hirt, fondateur et directeur exécutif d'Anamed. Dans sa réponse, Dr. Hirt a indiqué que la tisane de feuilles d'artémisia n'est pas une monothérapie, car elle contient pas moins de 10 produits antipaludiques. Les médicaments commerciaux ne contiennent qu'un de ces produits (l'artémisinine) ou une combinaison d'artémisinine et d'un autre médicament déjà utilisé depuis un certain temps (par ex., le Coartem est une combinaison d'artémisinine et de lumefantrine).

Dr. Hirt a fait part qu'il partage la préoccupation à l'effet que le parasite du paludisme puisse développer une résistance à l'artémisinine. « Mais nous ne craignons aucunement que l'utilisation de la tisane d'artémisia augmente ce danger. Cette tisane est utilisée en Chine depuis 2 000 ans et aucune résistance ne s'est développée. Maintenant, l'industrie pharmaceutique s'est mise de la partie. Les compagnies pharmaceutiques ont isolé l'artémisinine et produit des comprimés de cette seule composante antipaludique; et après moins de 20 ans, on observe les premiers signes de résistance [voir l'article d'Afonso *et al*]. Si par malheur l'artémisinine devenait inefficace, ce serait la faute de l'industrie et non pas de la thérapie naturelle à base d'artémisia. » Pour plus de précaution, il recommande que la tisane ne soit administrée que pour traiter la maladie et non pas comme remède préventif (c.-à-d. pris chaque jour pour prévenir le paludisme).

Dr. Hirt a ajouté : « En fait, dans l'histoire, on n'a jamais connu de cas d'un parasite qui avait développé une résistance à l'extrait entier d'une plante. Par exemple, il existe aujourd'hui une résistance à la chloroquine de synthèse mais

la tisane d'écorce de cinchona est tout aussi efficace aujourd'hui qu'il y a des centaines d'années. »

La version en ligne du numéro 103 d'EDN contient des informations supplémentaires relatives au présent article.

Références

Afonso, A *et al.* 2006. « Malaria parasites can develop stable resistance to artemisinin... » *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 50: 480-489. Cité dans *The world of Artemisia in 44*

Questions, W. Heemskirk *et al.*, Royal Tropical Institute, Pays-Bas, 2006.

Fuller, T. 2009. « [Spread of malaria feared as drug loses potency](#). » *New York Times* 27 janvier.

Hirt, H-M et K. Lindsey. 2006. « [Tisane à l'Artemisia annua – une révolution dans l'histoire de la médecine tropicale](#). » www.anamed.net

Noedl, H. *et al.* 2008. « [Evidence of artemisinin-resistant malaria in Western Cambodia](#). » *The New England Journal of Medicine* 359(24): 2619-2620.

ÉCHOS DE NOTRE RÉSEAU

Des jardins de baobabs pour la production de feuilles

Par Dawn Berkelaar

Dans le présent numéro d'EDN, la chronique Banque de semences porte sur les légumes-feuilles indigènes. Le baobab (*Adansonia digitata*) est également un légume-feuille indigène. C'est un aliment de base dans le Sahel en Afrique de l'Ouest. Les feuilles de baobab sont nutritives (avec une teneur très élevée en vitamine A); elles sont mangées presque quotidiennement dans les sauces. Le baobab est également important pour plusieurs autres raisons : durant la saison sèche, son fruit est mangé frais ou séché; la fibre du tronc de baobab sert à fabriquer de la corde; et les ruches sont pendus à cet arbre pour la production de miel.

Mais la récolte de feuilles d'arbres naturels peut s'avérer problématique. Les arbres sont énormes, ce qui rend la récolte dangereuse. Les feuilles poussent durant la saison des pluies (de juin à septembre), laquelle est également la période de l'année des travaux dans les champs. Le séchage des feuilles est difficile durant la récolte (alors que la main-d'oeuvre est mobilisée à d'autres tâches) et la teneur en vitamine A est plus faible.

Le [World Agroforestry Center](#) (ICRAF) a mené des expériences sur les jardins de baobabs au Mali et en a fait la promotion. De minuscules plantes de baobab produisent des feuilles tendres qui peuvent être récoltées aux deux semaines. Le bulletin [ICRAF News Update](#) cite Tata Demebe, une femme qui possède maintenant son propre jardin de baobabs. « J'aime ce jardin.

La sauce avec des feuilles fraîches est délicieuse. Mon mari et mes enfants l'adorent. J'aimerais doubler la taille de mon jardin pour produire encore plus de feuilles de baobab frais. Maintenant nous pouvons manger comme des gens aisés! »

Les jardins de baobab procurent d'autres avantages. Par exemple, 90 % des baobabs naturels ne produisent pas de fruits à cause de la récolte excessive de feuilles. Si les gens cultivent leurs propres feuilles de baobab, les arbres naturels seront en meilleure santé et produiront plus de fruits.

Jonathan et Ali Nichols ont fait l'essai de la technique des jardins de baobab au Burkina Faso. Ils ont joint le World Agroforestry Center pour connaître les détails de la technique : « Les arbres sont plantés à une distance d'environ 30 cm par 30 cm [12 po par 12 po]. Ainsi, un lopin de 3,7 m par 3,7 m [12 pi par 12 pi] contient environ 150 arbres. Après seulement 6 semaines, les petits arbres mesurent environ 30 cm de hauteur et vous pouvez commencer à récolter les feuilles dans le tiers du haut de l'arbre une fois par semaine ou deux semaines. Les arbres tolèrent les récoltes fréquentes mais ne deviennent jamais très gros. Voici quelques avantages de cette technique de culture : (1) plus besoins de monter le baobab à l'écorce lisse et de risquer sa vie pour récolter les feuilles d'arbres matures, (2) si l'on irrigue le jardin durant la saison sèche, on peut produire des feuilles de baobab fraîches et nutritives l'année longue, et (3) si suffisamment de familles plantent leur propre jardin, les arbres naturels seront

moins exploités pour leurs feuilles et pourront produire plus de fruits. »

J'ai demandé aux Nichols de nous faire part de leur expérience avec les jardins de baobab au Burkina Faso. Jonathan me fit plusieurs commentaires.

« Nous avons essayé d'arroser les jardins de baobab durant la saison sèche mais elles n'ont pas bien réagi. C'est peut-être parce que nous ne les avons pas arrosés suffisamment, mais nous soupçonnons que cet arbre suit un calendrier interne.



Figure 1 : Ébullition de graines de baobab pour en améliorer la germination. Photo : Jonathan Nichols.

« L'établissement du jardin de baobab est l'étape la plus difficile. Nous avons découvert que la meilleure façon de prétraiter les graines était de les plonger dans l'eau bouillante (à grande ébullition!) pendant de 20 à 25 minutes (Figure 1). Malgré tout, le taux de germination ne dépasse guère 60%, un taux plus ou moins standard pour le baobab. Nous avons aussi essayé le prétraitement à l'acide sulfurique, mais avons conclu que cette technique est trop compliquée et donne un taux de germination inférieur. Nous avons utilisé des graines récoltées localement pour économiser le coût d'achat à la

banque nationale de semences forestières.

« Étant donné le faible taux de germination et la période de germination très variable (de 14 à 400 jours – oui, certaines graines ont germé la deuxième année malgré le prétraitement), nous avons trouvé qu’il est ennuyant d’établir plusieurs centaines de graines dans un espace réduit. Inévitablement, il y a beaucoup d’espaces vides et ces espaces deviennent difficiles à remplir une fois que les plantules commencent à pousser. Au moment de partir du Burkina, nous essayions une méthode qui consiste à ensemercer les graines dans une planche à une densité élevée pour ensuite transplanter les plantules dans le site définitif. Comme les baobabs se sont montrés relativement tolérants de la transplantation, cette méthode devrait faciliter un peu les choses.

« Le jardin de baobabs était un des éléments les plus admirés de notre jardin (Figure 2). Les Burkinabés ont

été séduits par l’innovation et aiment récolter les feuilles. De plus, nos employés nous ont dit que les feuilles des arbres matures ne sont pas toujours sucrées et tendres comme ceux de notre jardin – nos feuilles se seraient vendues à un prix plus élevé au marché.

« Si je me souviens bien, le baobab épuise le sol, notamment en prenant plus que sa part de calcium. Notre jardin avait deux ans lorsque nous sommes partis et nous n’avions pas encore noté de changement en ce qui concerne les rendements.

« Nous avons utilisé du neem, le Bt [*Bacillus thuringiensis*] et l’élimination manuelle pour combattre les insectes et les larves. Juste après le début des pluies, les baobabs ont été parmi les premières plantes vertes à apparaître. C’est pourquoi les insectes les ont attaqués. Le bétail et d’autres animaux sautèrent la clôture pour les manger. Ainsi, il est essentiel de bien protéger le jardin et mieux vaut l’établir à proximité de la maison. »

Le bulletin ICRAF News Update (en anglais seulement) est disponible en ligne à : http://www.worldagroforestry.org/ar2003/downloads%5CAIA_Baobab.pdf

Note de Tim Motis : « Lorsque j’ai participé à la [conférence sur les espèces sous-utilisées en Tanzanie](#), j’ai assisté à deux présentations sur le baobab. Fait intéressant, dans certaines parties d’Afrique, l’on croit que le baobab est habité par des esprits. »



Figure 2 : Jardin de baobabs au Burkina Faso. Photo : Jonathan Nichols.

BANQUE DE SEMENCES D’ECHO

Les légumes-feuilles indigènes

Par Tim Motis, Ph. D.

Si vous travaillez dans un pays étranger, il y a de bonnes chances que vous vous demandiez de temps à autre quelles sont les meilleures plantes à cultiver et à promouvoir. Un bon point de départ consiste à vous familiariser avec ce que les gens cultivent dans le pays. Vous découvrirez rapidement leurs céréales et légumineuses de base. Les légumes-feuilles indigènes (qui poussent naturellement) et traditionnelles (introduites il y a longtemps et faisant maintenant partie de la culture locale) sont moins faciles à identifier et souvent sous-utilisées.

Dans de nombreuses régions, la connaissance et l’utilisation des légumes-feuilles indigènes (LFI) ont diminué au profit de légumes comme le chou, la tomate et la carotte. Ces dernières années, des organisations comme le Centre de recherche et de

développement sur les légumes en Asie. ([AVRDC](#)), [Bioversity International](#) et [Farm Concern International](#) ont fait la promotion des LFI. Ainsi, il existe probablement un intérêt croissant pour les LFI et de nouvelles opportunités de les commercialiser. Les paysans pauvres peuvent facilement cultiver les LFI car ces plantes sont bien adaptées aux conditions locales et se développent bien avec peu d’intrants (comme l’eau et les engrais). De plus, les LFI constituent d’importantes sources de vitamine A et C, de fer et d’autres nutriments. Elles sont faciles à ajouter aux plats principaux à base de glucides.

Attendez-vous à l’inattendu lorsque vous cherchez des LFI. En Tanzanie, [j’ai connu une espèce de solanacée \(*Solanum scabrum*\)](#) cultivée pour ses feuilles sur des fermes locales autour de la ville d’Arusha. Les solanacées sont souvent considérées comme des mauvaises herbes vénéneuses; les

plantes de cette famille contiennent de la solanine, laquelle devient nocive lorsqu’elle est à une concentration suffisamment élevée. L’eau bouillante réduit la teneur en solanine, et les feuilles cuites de plusieurs espèces (*Solanum scabrum*, *S. americanum*, *S. villosum*) sont consommées dans plusieurs régions de l’Afrique. Vous trouverez également des plantes qui, au lieu d’être cultivées pour leurs graines (par ex. le niébé ou haricot à l’oeil) ou leurs racines tuberculeuses (par ex. la patate douce), le sont pour leurs feuilles. Il serait intéressant et utile de mener vos propres essais de variété afin d’identifier des variétés de niébé et de patate sucrée qui produisent plus de feuilles comestibles.

Si un grand nombre de plantes sauvages sont utilisées comme légumes-feuilles dans leur région spécifique, il existe également quelques espèces de LFI assez courantes et répandues. Voici quelques exemples de LFI cultivés pour

les besoins de la famille ou la vente dans les marchés locaux ou régionaux.



Figure 3 : Feuilles d'amarante en Haïti (*Amaranthus* sp.). Photo : Larry Yarger.

Famille des amarantes : Le genre *Amaranthus* comprend pas moins de 800 espèces dont certaines sont cultivées depuis au moins l'an 6700 av. J.-C. Certaines espèces d'amarante conviennent à la production de grains (*A. cruentus*; *A. hybridus*; *A. hypochondriacus*), alors que d'autres sont cultivées pour leurs feuilles (*A. tricolor*; Figure 3). On peut également manger les feuilles des amarantes-grains. Quelques variétés d'amarantes-feuilles notables (de l'espèce *A. tricolor*) cultivées à ECHO sont Jamaican Calalu et Tigerleaf R135. Les feuilles d'amarante sont renommées pour leur teneur élevée en protéines, minéraux et vitamines. Pour en savoir plus, veuillez consulter [la Note technique d'ECHO sur l'amarante](#) disponible dans notre site Web.

Vigna unguiculata (niébé): Les niébés sont souvent cultivés pour les haricots que l'on récolte des gousses mûres et sèches. Leurs feuilles sont également comestibles; elles sont servies bouillies ou frites en accompagnement d'un traditionnel porridge. La banque de semences d'ECHO offre deux variétés (#83-060 et Zipper Cream) qui, dans nos essais, avaient un développement

plus étalé favorisant la production de feuilles. Lorsque cette plante est utilisée comme légume, on peut commencer à récolter ses jeunes feuilles environ quatre semaines après l'ensemencement.

Corchorus olitorius (corète potagère) : La culture de la corète potagère, originaire de l'Afrique, est très répandue tant dans les régions humides au sud du Sahara que les régions sèches de l'Afrique du Nord. On peut manger les feuilles tendres et les pointes de tige crues ou cuites. Celles-ci ont une teneur élevée en protéines et vitamine C. On peut également faire sécher, pulvériser et conserver les feuilles pour leur consommation durant la saison sèche. La plante est cultivée comme une annuelle mais elle est pérenne dans certains milieux. Ses fibres sont utilisées pour fabriquer de la ficelle, de l'étoffe et de la toile à sac.

Solanum scabrum (morelle noire comestible d'Afrique ou à larges feuilles) : En 2008, ECHO a obtenu et multiplié des graines d'une morelle noire qui produit des feuilles plus grandes et est ainsi plus productive que les deux autres espèces de morelle cultivées, *S. americanum* et *S. villosum*. Ses feuilles sont également moins amères que celles des autres morelles. Préparer les feuilles en les bouillant et en jetant l'eau de cuisson.

Il faut également considérer les arbres feuillus comme le moringa (*Moringa oleifera* et *M. stenopetala*), la chaya (*Cnidioscolus aconitifolius*) et le katuk (*Sauropus androgynus*). Comme ces espèces sont pérennes, elles peuvent produire pendant de nombreuses années après leur établissement initial par graine (moringa) ou par bouture (chaya et katuk).

Il est recommandé de consulter de la documentation avant de choisir les légumes-feuilles que l'on veut cultiver, manger et/ou promouvoir. Pour commencer, on peut consulter le [numéro 62-1 d'EDN](#) [en anglais seulement], lequel aborde des sujets comme la biodisponibilité des nutriments et la présence de substances antinutritionnelles ou nocives. Voici une citation importante de cet article : « ... [plusieurs types](#) de feuilles vertes fraîches devraient être consommées aussitôt que possible après avoir été cueillies, conservées au frais... et cuites rapidement pour maintenir un maximum de nutriments. »

Le livre [Edible Leaves of the Tropics](#) est une autre ressource utile disponible à la librairie d'ECHO.

Veuillez consulter la page Web à http://www.biodiversityinternational.org/publications/Web_version/500/begin.htm pour des informations sur des LFI de diverses régions du monde. [La version en ligne du présent numéro d'EDN](#) contient des hyperliens d'autres sites Web utiles.

Nous aimerions beaucoup recevoir des témoignages de vos expériences avec les légumes-feuilles traditionnels ou indigènes. Par ailleurs, les membres du réseau outremer d'ECHO peuvent commander gratuitement un sachet d'essai d'une ou de plusieurs des plantes mentionnées ci-dessus. Si vous travaillez pour les populations pauvres à l'étranger, vous pouvez adhérer à notre réseau. Il vous suffit de communiquer avec nous (Email : echo@echonet.org; Tél. : 239-543-3246) pour remplir un formulaire d'inscription.

ÉVÉNEMENTS À VENIR

16^e Conférence agricole annuelle d'ECHO (CAA)

Fort Myers, Floride

Du 8 au 10 décembre 2009

On peut maintenant s'inscrire à la 16^e Conférence agricole annuelle d'ECHO. Cette année, les délégués peuvent

s'inscrire en ligne. Pour ce faire, veuillez naviguer à la page www.echoevents.org et cliquer sur « ECHO Ag Conference » (dans la colonne de gauche) et ensuite sur « Register Online Here ».

Tout comme l'année dernière, la conférence aura lieu au début de décembre, non pas en novembre.

2^e Conférence agricole d'ECHO en Asie

Du 21 au 25 septembre 2009

Hôtel Empress, Chiang Mai, Thaïlande

La Conférence agricole d'ECHO en Asie se déroulera sensiblement comme la CAA en Floride mais son contenu est adapté aux besoins des personnes travaillant avec les populations pauvres d'Asie. Les conférenciers seront des

experts d'expérience lors des trois sessions plénières du matin.

L'après-midi et le soir, des travailleurs et des spécialistes régionaux du développement agricole animeront des dizaines d'ateliers et de groupes de discussion. Plusieurs membres de l'équipe d'ECHO basés à Fort Myers, Floride, participeront à cette conférence.

La conférence aura lieu du 22 au 24 septembre. Le 25 septembre, il y aura des visites post-conférence de lieux d'intérêt dans le nord de la Thaïlande.

Pour de plus amples informations (par ex. les conférenciers et les frais d'inscription) et pour vous inscrire en ligne, veuillez consulter la page Web d'ECHO

(www.echoevents.echotech.org).

NOTE : ECHO cherche sans cesse à améliorer l'efficacité de son travail. Avez-vous des idées qui pourraient être utiles à d'autre? Avez-vous mis en pratique une idée que vous avez trouvée dans EDN? Quels résultats avez-vous obtenus? Veuillez nous en faire part!

CE NUMÉRO D'EDN est protégé par le droit d'auteur 2009. Abonnement : 10 \$US par année (étudiants, 5 \$US). Les personnes qui travaillent avec des paysans ou des jardiniers urbains du tiers-monde peuvent soumettre une demande d'abonnement gratuit. Les numéros 1 à 51 d'EDN (révisés) sont disponibles dans le livre *Amaranth to Zai Holes : Ideas for Growing Food under Difficult Conditions* (en anglais seulement). Coût : 29,95 \$US plus frais de poste en Amérique du Nord. Le livre et tous les numéros ultérieurs sont disponibles sur CD-ROM au prix de 19,95 \$US (frais de poste aérienne inclus). Les numéros 52 à 103 (en anglais) sont en vente à 12 \$US, plus 3 \$US pour frais de poste aux États-Unis et au Canada, ou 10 \$ pour frais de poste aérienne ailleurs. ECHO est un organisme chrétien sans but lucratif qui vous aide à aider les pauvres dans le tiers-monde à produire leurs aliments.