ECHO® Notes de développement

Sous la direction de Dawn Berkelaar et de Tim Motis | Octobre 2014 | Question 125

Ramener les pollinisateurs

Par Dawn Berkelaar

Dans le monde, le nombre des insectes pollinisateurs a fortement diminué au cours des dernières années. Les apiculteurs ont connu de lourdes pertes de colonies d'abeilles; aux États-Unis, le nombre de colonies gérées est la moitié de ce qu'elle était-il y a soixante à soixante-dix années (USDA; www.tinyurl.com/ooukvz7). Le nombre de pollinisateurs sauvages a également diminué. En Chine, les insectes pollinisateurs sont si rares que les fleurs des pommiers doivent être polonisées à la main, en utilisant des pinceaux! (Goulson 2012 dans China Dialogue; www.tinyurl.com/ps4cvou) Bien que les chiffres sont difficiles à quantifier, le Dr Baldwyn Torto à l'ICIPE (Insecte africaine pour l'alimentation et la santé, auparavant le Centre international de physiologie et d'écologie) a également commenté sur une diminution du nombre d'abeilles en Afrique de l'Est. Il a souligné que le Kenya, un ancien producteur de miel indigène, importe maintenant de miel (équipe de coordination, 2013).

Figure 1: *Les abeilles et les autres pollinisateurs augmentent la diversité, l'abondance et la qualité des cultures vivrières. Photo par Tim Motis.*

Les Insectes pollinisent les trois quarts des plantes à fleurs d'espèces et plus de la moitié des cultures- Donc à l'alimentation humaine cette baisse insectes pollinisateurs est une triste réalité. Les Pollinisateurs influent sur la diversité, l'abondance et la qualité des cultures alimentaires (FAO, 2008).

Abeilles

Les abeilles (Fig. 1) ont tendance à avoir le plus grand profil de pollinisateurs. Dans une conférence TED intitulé « Pourquoi les abeilles sont en train de disparaître » , le Dr Marla Spivak met en évidence un certain nombre d'interaction qui sont les raisons de la chute vertigineuse du nombre des abeilles mellifères:

De Vastes champs plantés avec une seule culture sont appelés monocultures. Les abeilles à domaine monoculture manquent de variété dans leur alimentation, ce qui est problématique, même si la monoculture est celui qui est bon pour les abeilles. Mis à part le court laps de temps que la monoculture est la floraison, les abeilles ne trouvent pas de nectar ou de pollen dans les environs, ce qui en fait essentiellement un paysage sans fleurs un désert-pour la plupart de l'année. Cependant, les monocultures présentent un régal pour les ravageurs phytophages, ce qui entraîne souvent l'utilisation massive de pesticides par les agriculteurs. De la même manière que nos propres systèmes immunitaires seraient affaiblis par le faite de manger un seul type de nourriture et par l'exposition à des produits chimiques nocifs, les abeilles dans ce genre d'environnement deviennent plus sensibles aux maladies et aux parasites.

Que pouvons-nous faire? Spivak encourage une approche à deux volets qui profitera les abeilles et aussi d'autres pollinisateurs: éviter la contamination des pesticides et des plantes des fleurs d'abeilles domestiques.

Eviter la contamination par les pesticides

L'impact des pesticides sur les insectes pollinisateurs est multiforme. Herbicides détruisent souvent les plantes qui sont des sources importantes de nectar et de pollen pour les pollinisateurs. Insecticides peuvent exposer les abeilles et d'autres pollinisateurs, aux toxines de diverses manières. L'exposition directe se produit lorsque les toxines sont absorbées par l'exosquelette ou ingérées en nectar. L'exposition indirecte se produit lorsque le pollen et / ou nectar contaminé est ramenée au nid. Les abeilles peuvent être tués au contact avec des insecticides, mais l'exposition aux toxines peuvent aussi perturber la capacité des abeilles à naviguer, et / ou les rendre incapables de voler.

Réduire la contamination par les pesticides est une action importante à prendre au nom des pollinisateurs. « Considérer l'impact des pesticides sur les abeilles indigènes dans l'agroforesterie," une publication par le Centre national de l'Agroforesterie

Sommaire

1 Ramener les pollinisateurs

5 Plantes de ECHO qui attirent les pollinisateurs

6 Les échos de notre réseau

8 Événements à venir

9 Livres, sites Web et autres ressources

ECHO est une organisation chrétienne mondiale qui procure aux gens des ressources et des outils agricoles pour réduire la faim et améliorer la vie des pauvres.

ECHO
17391 Durrance Road
North Fort Myers, FL 33917 USA
p: 239-543-3246 | f: 239-543-5317
www.ECHOcommunity.org

USDA, qui prend en considération et fait des suggestions concernant l'impact des pesticides sur les abeilles indigènes, ce qui est résumé dans la section suivante.

Méthodes non chimiques de réduction des parasites. Les pratiques agroforestières telles que les brise-vent, les haies et les cultures en couloirs peuvent réduire les effets des pesticides, ou le besoin de pesticides, dans une certaine mesure. Elles peuvent réduire l'utilisation de pesticides (soit dans ou hors d'une ferme). Si les haies, brise-vent sont sans utilisation de pesticides, ils peuvent fournir un refuge pour les pollinisateurs pendant que les végétaux sont pulvérisés. Ils peuvent aussi fournir des sites de nidification et de nourriture pour les insectes qui se nourrissent ou parasitent les insectes nuisibles.

[D'autres solutions créatives et rentables aux pesticides ont été étudiées et mis en œuvre. Par exemple, les foreurs de tiges en Afrique orientale et australe ont été contrôlés en utilisant le système « push-pull » conçu par l'ICIPE. Ce système utilise 1) des cultures pièges, plantés autour du périmètre d'un champ, à 'chasser' loin les foreurs, et 2) les plantes répulsives, intercalaires dans le domaine, de sorte à « repousser » au loin les parasites. Voir EDN 77 et EDN 116 pour plus de détails.

Dans d'autres cas, supprimer manuellement les insectes ravageurs à larves des plantes a un sens économique, comme cela a été constaté par les larves du foreur des cabosses sur les pois d'Angole en Inde (voir EDN 84-4).]

Approches chimiques moins toxiques. De toute évidence, la meilleure option pour encourager les pollinisateurs est de ne pas utiliser de pesticides à toutes les cultures. Toutefois, il serait irréaliste d'éviter complètement l'utilisation des pesticides. Dans les situations où la lutte antiparasitaire est nécessaire, recherchez l'approche la moins toxique. Le service national de l'agriculture durable de et l'information aux États-Unis durable de l'information (ATTRA) a une base de données en ligne écologique sur de la lutte antiparasitaire qui peut aider les utilisateurs à trouver les pesticides "bio rationnels", qui ciblent spécifiquement un insecte particulier, et / ou se décomposent à devenir non-toxique. La base de données peut être consultée par le type parasite, le nom du ravageur, le nom commercial de pesticides, et l'ingrédient actif / organe utile. Vous pouvez trouver la base de données à https://attra.ncat.org/attra-pub/biorationals/.

À la ferme d'ECHO au sud-ouest de la Floride, nous utilisons des contrôles chimiques « doux » chaque fois que possible. Andy Cotarelo, ECHO gérant de la ferme, définit les produits chimiques « doux » que celles qui sont nuisibles cibles spécifiques, sont non persistants (facilement métabolisé dans le sol) et avoir une faible toxicité pour l'applicateur et pour les organismes non-cibles. Il a commenté: "Même avec l'utilisation de contrôles chimiques « doux » , nous limitons leur utilisation à des moments où le seuil de population des ravageurs augmente au point que cela devienne nécessaire. Nous ne vaporisons pas préventivement pour les insectes nuisibles, mais en réaction à des niveaux de population. Nous le faisons par pulvérisation chirurgicale pour les organismes à la place d'applications générales. Nous ne pulvérisons pas de pesticides nuisibles à la ferme, sauf dans de rares cas pour assommer un ravageur important, en particulier sur les plantes destinées à la production de semences "Un exemple d'un tel parasite critique est la mouche blanche sur les tomates. Parfois un pesticide solide est utilisé sur la ferme afin que la tomate jaune cloque virus (TYLCV) ne se transmet pas par les mouches au début de la saison.

Andy a ajouté: « La plupart des chimies les plus fort sont limitées à des plantes vivaces en raison des bienfaits reçue de la pulvérisation. » Quand il s'agit de maladies (par opposition aux parasites), at-il dit, « Vous devez prévoir les conditions qui favoriseront la croissance de la maladie et pulvériser préventivement. Si vous pulvérisez après que la plante est infectée ou quand vous voyez la maladie, la plupart du temps, vous atténuez les effets de la maladie, pas de guérir. Il est très difficile de pulvériser les légumes pour une maladie curative » .

Quelques exemples de produits chimiques utilisés régulièrement sur la ferme d'ECHO sont des produits de neem commerciale, Bacillus thuringiensis, du savon, de l'huile, l'ail et le bicarbonate de potassium. Nous utilisons ces produits dans un système dans lequel nous employons organismes bénéfiques, planifier le calendrier des cultures pour réduire les hôtes pour les parasites, et choisir des variétés résistantes aux ravageurs naturellement.

Certains pesticides peuvent être fabriqués à partir de plantes pour une approche chimique moins toxique. Le neem pulvérisation maison est plus connu. Un autre pesticide à base de plantes (bon pour la scène douce-corps de nymphe de nombreux insectes) est fabriqué à partir d'une pincée de poivre de Cayenne (ou sol chili séché avec des graines) et une cuillère à café de détergent à vaisselle liquide dans un litre d'eau. Parfois, une petite quantité d'huile est également ajoutée. Le mélange est pulvérisé sur les insectes. Pour plus d'idées de lutte contre les ravageurs sans utiliser de pesticides achetés, voir le livre de Lowell Fuglie la production d'aliments sans pesticides: des solutions locales pour recadrer la lutte contre les ravageurs en Afrique de l'Ouest, a examiné dans EDN 84-5.

« Considérer l'impact des pesticides sur les abeilles indigènes dans l'agroforesterie» (Vaughan et Noir, 2007) contient des informations utiles pour réduire l'impact des insecticides quand ils sont utilisés. Si possible, éviter « à large spectre » des insecticides, qui sont toxiques pour les insectes en général. Appliquer un insecticide sur une journée calme de sorte à minimiser la dérive, et ne s'appliquent pas droit au bord du champ. Évitez d'utiliser des insecticides micro-encapsulés (surtout ceux à large spectre), parce que les abeilles butineuses vont les recueillir et les ramener

Les néonicotinoïdes sont une classe de pesticides qui ont fait la une des informations en 2014. Ce sont les produits chimiques systémiques, ce qui signifie qu ' « ils sont absorbés par la plante et sont transférés dans le système vasculaire, ce qui rend la plante elle-même toxique pour les insectes. » Les produits chimiques persistent longtemps après l'application (même pendant des mois ou des années dans le sol). Chez les plantes qui ont été traités avec ces produits chimiques, les néonicotinoïdes sont présents dans le pollen et le nectar que les abeilles récoltent. Certains métabolites (les composés qui se produisent lorsque les plantes métabolisent néonicotinoïdes) sont au moins aussi toxiques pour les abeilles que les composés d'origine. L'exposition aux néonicotinoïdes peut rendre les abeilles plus sensibles aux parasites et aux maladies. (Informations http://nas-sites.org/pollinators/about-pollinators/). La Commission européenne a accordé une suspension de deux ans sur trois types de néonicotinoïdes.

au nid. Si vous utilisez un insecticide toxique pour les abeilles, jamais l'appliquer à une culture en fleurs. Si l'application d'un insecticide moins toxique pour une plante à fleurs est nécessaire, faites-le dans la soirée, lorsque les abeilles ne sont plus la recherche de nourriture. Ne pas utiliser plus d'insecticide que ce que l'étiquette du produit recommande.

Lorsque des pesticides sont utilisés, certaines pratiques de gestion peuvent aider à réduire le risque pour les pollinisateurs. Évitez d'utiliser des pesticides sur les mauvaises herbes à moins qu'ils ne menacent pas la production agricole; les mauvaises herbes peuvent être une source importante de nectar et de pollen. Par exemple, les aiguilles espagnols (Bidens pilosa), communs à la plupart des régions tropicales et subtropicales, est une source de nectar pour les abeilles et peuvent avoir d'autres usages (Morton, 1962). Pour les mauvaises herbes envahissantes, arrachez-les plutôt que la diffusion d'un herbicide, de sorte que d'autres plantes encore fleurissent et produisent du pollen et du nectar pour les pollinisateurs. Envisagez de planter un engrais vert / cultures de couverture qui fleurissent; à la ferme d'ECHO en Floride, les abeilles sont souvent vus sur les fleurs de pois d'Angole. Enfin, pensez au paillage pour réduire la croissance des mauvaises herbes sans l'utilisation d'herbicides.

Planter des fleurs ou des plants attirant pour les abeilles

En plantant des fleurs est une autre mesure concrète pour aider à encourager la présence de pollinisateurs. Dans la cours et le long des routes sont deux endroits où les fleurs peuvent être cultivées. Remarques ECHO Asie Classé n 18 (Septembre 2013) comprenait un article sur les fleurs qui attirent les insectes bénéfiques, y compris les pollinisateurs. L'article mentionnait plusieurs membres de la famille des marguerites qui sont connus pour attirer les insectes utiles, y compris cosmos, soucis, tournesols, coréopsis et échinacées. La banque de semences d'ECHO Asie offre des semences de Cosmos sulfureuse; Souci (Tagetes erecta); et Zinnia elegans. Certains des cultures figurant dans notre banque de semences d'ECHO Floride attirent également les pollinisateurs (voir la section « De Seed Bank d'ECHO » sur cette question).

Les pratiques agricoles peuvent également fournir un habitat et une source de nourriture pour les pollinisateurs. Comme mentionné dans la section précédente, certains types de cultures de couverture (comme le trèfle et la luzerne) fournissent du nectar pour les abeilles. Les haies peuvent aider à briser un « désert de pollen » causée par une seule culture. Les floraisons crucifères (par exemple le chou et le brocoli) attirent aussi une abondance d'abeilles. Lors de la plantation du genre Brassica, envisagez de permettre à quelques-unes des plantes de fleurir.

Dans un article intitulé « Grandir Insectes,» Richard Conniff il est décrit qu'une bleuetière dans le Michigan qui a été plantée avec des rangées de fleurs sauvages entre les rangées de plants de petits fruits. En conséquence, la ferme est devenue la maison de beaucoup de pollinisateurs et prédateurs des insectes-et l'agriculteur a connu moins d'insecticides.

Trouver le « bon dosage » de fleurs sauvages pour attirer les pollinisateurs peut être délicat. « Les plantes pour les abeilles autochtones en Amérique du Nord,» (Berger 2008) une fiche d'information sur la conservation des invertébrés de la Société Xerces pour la conservation des invertébrés (www.xerces.org), partage ce qui suit:

« Pour aider les abeilles et autres pollinisateurs-comme des papillons-vous devez fournir une gamme de plantes qui offrent une succession de fleurs, et donc le pollen et le nectar, à travers toute la saison de croissance. Plusieurs endroits d'alimentation peuvent être créés dans de nombreux endroits différents ... .EVEN une petite superficie plantée avec les fleurs à droite sera bénéfique, car chaque endroit va ajouter à la mosaïque de l'habitat disponible pour les abeilles et d'autres pollinisateurs. »

La Société Xerces donne les directives générales suivantes pour la sélection de bonnes plantes mellifères (tiré de leur site):

- **Utilisez des plantes indigènes locales.** La recherche suggère que les plantes indigènes sont quatre fois plus attrayantes pour les abeilles indigènes que des fleurs exotiques.
- **Choisissez plusieurs couleurs de fleurs.** Les couleurs de fleurs qui attirent particulièrement les abeilles sont en bleu, pourpre, violet, blanc et jaune.
- **Plantez les fleurs en bouquets.** Fleurs groupées en bouquets d'une espèce va attirer plus de pollinisateurs que les plantes individuelles disséminées dans la parcelle d'habitat. Lorsque l'espace le permet, faire les bouquets quatre pieds ou plus de diamètre.
- **Inclure des fleurs de différentes formes.** Les abeilles sont tous de tailles différentes, de longueurs différentes de la langue, et se nourrissent de formes différentes de fleurs. Par conséquent, fournissant un éventail de formes de fleurs où plusieurs abeilles peuvent en bénéficier.
- **Avoir une diversité de plantes à fleurs toute la saison.** En ayant plusieurs espèces de plantes à fleurs à la fois et une séquence de plantes à fleurs pendant le printemps, l'été et l'automne, vous pouvez soutenir une gamme d'espèces d'abeilles qui volent à différents moments de l'année.

Comme vous pensez à des plantes qui seront intégrer pour aider à attirer les pollinisateurs, prenez également en compte les plantes vivaces à fleurs, en particulier les espèces indigènes. À la ferme d'ECHO, plusieurs plantes vivaces sont régulièrement visitées par les abeilles quand elles sont en fleurs. Il s'agit notamment de jaune Poinciana (Peltophorum pterocarpum), Clerodendrum spp., Jatropha integerrima, et Firebush (patens Hamelia).

Au-delà des abeilles

Bien que les abeilles ont le plus grand profil de pollinisateurs, elles ne sont certainement pas les seuls insectes importants pour la pollinisation. Selon un document de la FAO (2008), "... de légèrement plus de 100 espèces de cultures qui fournissent 90 pour cent des approvisionnements alimentaires nationaux par habitant pour 146 pays, 71 espèces cultivées sont pollinisés par les abeilles (mais relativement peu par les abeilles à miel). Plusieurs autres sont pollinisées par les thrips, guêpes, mouches, coléoptères, papillons et autres insectes. »

L'académie National (http://nas-sites.org/pollinators/about-pollinators/) partage les informations suivantes sur les pollinisateurs et leurs fleurs préférées:

- **Les abeilles** préfèrent les fleurs bleues ou jaunes et ceux qui sont odoriférant.
- **Les papillons** aiment les fleurs qui sont rouge, jaune ou orange. Le parfum n'a pas d'importance; les papillons comptent davantage sur la vision et moins sur le parfum pour trouver le nectar.
- **Les colibris** sont attirés par les fleurs rouges, orange ou jaunes. Comme la

plupart des oiseaux, colibris n'ont pas un sens de l'odorat très développé, le parfum de fleur n'a pas d'importance.

- **Les chauves-souris**, aimes des fleurs qui sont grandes et blanches ou de couleur pâle. Quelques fleurs à pollinisateurs chauve-souris sont ouvertes que pendant la nuit et ont généralement une odeur, parfum fruité ou musqué.
- **Les papillons** sont attirés par les fleurs parfumées qui sont généralement grandes et blanc ou de couleur pâle. Quelques fleurs de pollinisateurs papillons sont ouvertes que pendant la nuit.
- **Les mouches**. Dans les régions tropicales, les mouches sont souvent trouvés sur des fleurs pâle, brun foncé, ou des fleurs violettes qui puent de fumier ou de charognes. Dans les régions tempérées, ils peuvent être trouvés sur les fleurs de plusieurs couleurs, généralement ceux qui ont un accès facile au nectar.
- **Les préférences des guêpes ne sont pas connues.**
- **Les coléoptères** sont généralement attirés par les fleurs qui sont blanches ou vertes et ont une large ouverture.

De nombreuses cultures ont des pollinisateurs très spécifiques. La FAO, en collaboration avec l'ICIPE, a publié une « Enquête initiale de bonnes pratiques de pollinisation » en 2008 (FAO 2008). Le document contient des informations sur les « bonnes pratiques agricoles favorables aux pollinisateurs » , dans une tentative de documenter ces pratiques avant qu'ils ne disparaissent, et aux activités de conservation de base sur les pratiques qui existent déjà au niveau local. Il comprend des études de cas provenant de différents endroits à travers le monde, illustrant à quel point il peut être précieux pour comprendre la biologie et la physiologie d'une culture et de ses pollinisateurs.

Figure 2. *Une abeille sans dard, travaillant une fleur. Photo par Zachary Huang,* www.beetography.com

Par exemple, les papayes existent en tant que mâle, femelle ou bisexuels (fleurs avec deux structures mâles et femelles). Les fruits se développent sur les arbres femelles et bisexuels, avec des variations dans la forme des fruits entre les plantes femelles et bisexuels (Morton, 1987). Dans les petites exploitations au Kenya, comme décrit dans le premier chapitre de « Enquête initiale de bonnes pratiques de pollinisation » (FAO 2008), les fruits de papaye plus vendables sont ceux des arbres à fleur femelles. Les arbres à fleurs mâles offrent du nectar et le pollen fournissent ce qui est nécessaire pour les fleurs de l'arbre femelles -il est donc important de conserver certains arbres mâles, même si elles sont moins productives en termes de fruits. Papayes produisent des fleurs blanches qui libèrent leur parfum après le coucher du soleil, ce qui suggère la pollinisation par les papillons ou les chauves-souris, et en fait plusieurs variétés de papillons sont principalement responsables de la pollinisation. Pour permettre aux papillons de s'épanouir dans la région, ils ont besoin de sources de nectar qui peut nourrir les papillons adultes tout au long de l'année. Les plantes alimentaires sont également nécessaires pour les larves de papillons et veiller à ce que les papillons soient en mesure de se reproduire et de maintenir une présence dans la région est aussi nécessaire. Dans l'emplacement du Kenya décrit dans le chapitre, les gloires du matin qui poussent sur les haies fournissent du nectar et aussi sont des plante hôtes pour les larves -afin d'encourager la croissance, les gloires du matin peuvent avoir un impact significatif sur la production de papaye.

Des lieux de nidification pour les abeilles

Minimiser l'utilisation d'insecticides et la fourniture des fleurs pour les pollinisateurs ont été discutés. Une autre action pour aider les insectes pollinisateurs est de fournir des sites de nidification pour les abeilles à miel et pour les abeilles indigènes.

Les abeilles à miel produisent un miel délicieux alors qu'ils pollinisent, encourager leur présence peut être doublement avantageuse. Note technique d'ECHO « Beehive Designs for the Tropics » contient des descriptions et des dessins pour plusieurs types de ruches.

Des sites de nidification peuvent également être faits pour d'autres types d'abeilles indigènes. La fiche d'information « des nids pour abeilles indigènes » conservation des invertébrés (Berger 2012) présente des moyens de créer des sites de nidification pour les abeilles indigènes. Ce qui peut être aussi simple qu'un faisceau de roseaux attachés ensemble et suspendues, ou un bloc de bois percé d'un certain nombre de trous qui varient en profondeur et de diamètre. Bien orientée vers abeilles indigènes d'Amérique du Nord, les lignes directrices peuvent être suffisamment générales pour s'appliquer ailleurs. La fiche d'information contient des renseignements sur les nids en bois, des nids d'abeilles en cavités, les nids d'abeilles au sol et des nids en bourdons.

Tout au long des tropiques, les abeilles sans aiguillon (Fig. 2) sont des pollinisateurs indigènes importants, en particulier en Amérique tropicale. Ces abeilles sont dans la famille Meliponinae; il ya des centaines d'espèces. Les individus varient en taille de 2 à 13 mm, et les colonies peuvent inclure des centaines ou des dizaines de milliers d'abeilles. Dans la nature, la plupart des abeilles sans aiguillon construisent des nids dans des cavités de protection à l'aide de cérumen, un mélange de résines de cire d'abeille et de plantes. Les abeilles sans aiguillon font des petits pots de cire, dans lesquelles la couvée est soulevée, et un peu plus gros pots de cire, dans laquelle ils stockent le miel. Historiquement, les gens ont gardé abeilles sans dard dans des troncs creux, transférées à partir de la forêt.

Si élevant aussi des abeilles sans dard pour le miel (en plus de les garder pour la pollinisation), d'autres facteurs doivent être pris en considération lors de fournir un espace de ruche artificielle. Dans un article Bee World appelé « L'apiculture avec les abeilles sans dard: Un nouveau type de ruche, » Marinus Sommeijer (1999) décrit la conception de ruche UTOB, qui sépare en grande partie du secteur de ponte et la zone de miel de collecte. Cela permet une perturbation minimale du couvain quand le miel est récolté, et réduit également la probabilité que phorides qui infestent le couvain.

Bien que les dimensions idéales varient en fonction de l'espèce de d'abeille à dard, la conception de base peut être trouvée à http://web.science.uu.nl/sommeijer/hive/hive.pdf.

Pour plus d'informations sur abeille biologiques sans dard, voir (2006) examine l'article de David Roubik. Biologie de nidification abeille sans dard. Dans son article, Roubik cite Roger Morse: « Il est possible de garder des abeilles dans une ruche seulement parce que nous comprenons

leur biologie. L'apiculture est l'application de notre connaissance du comportement des abeilles. « Pour un accès en ligne à cette et autres documents mentionnés dans cet article, voir la section références ci-dessous. »

Conclusion

Bien que les insectes pollinisateurs aient diminué au cours des dernières années, il existe des stratégies qui peuvent aider à renforcer leurs effectifs. Chercher des alternatives aux pesticides et, si nécessaire, utiliser des pesticides moins toxiques appliqués d'une manière qui est moins susceptible de nuire aux insectes pollinisateurs. Plantez des fleurs et utiliser des pratiques agricoles qui fourniront du nectar pour les pollinisateurs. Lorsque cela est possible, fournir un habitat convenable pour les sites de nidification. Lire et apprendre sur les pollinisateurs pour les cultures qui sont d'un intérêt particulier; une compréhension de la biologie et de la physiologie de pollinisateurs spécifiques peut conduire à des stratégies ciblées pour veiller à ce qu'une source de nourriture et de sites de nidification soient disponibles toute l'année.

Références

Bicksler, Abram. 2013 New semences Ajouts Banque. ECHO Asie # Notes 18. Disponible à www.ECHOcommunity.org

Conniff, Richard. 2014 « Les insectes de croissance: Les agriculteurs peuvent aider à ramener les pollinisateurs. » Yale Environment 360. www.e360.yale.edu/feature/growing_insects_farmers_can_help_to_bring_back_pollinators/2735/

Équipe de coordination. 2013 La diminution du nombre d'abeilles: Mesures de protection des pollinisateurs en Afrique et en Asie. http://Capacity4dev.ec.europa.eu/article/declining-bee-numbers-measures-protect-pollinators-africa-and-asia

Dufour, Rex. 2014.Biorationals Mise à jour: Base de données écologiques de la lutte antiparasitaire. Agriculture durable national d'information Service.www.attra.ncat.org/attra-pub/biorationals/

FAO. 2008 Outils pour la conservation et l'utilisation des services de pollinisation: Enquête initiale de bonnes pratiques de pollinisation. Organisation des Etats Nations.www.internationalpollinatorsinitiative.org/uploads/SURVEY%20DEC%2008%20Small.pdf alimentation et l'agriculture

Morton, Julia F. 1962 espagnol Aiguilles (Bidenspilosa L.) en tant que ressource alimentaire sauvage. Économique Botanique 16 (3), pp. 173-179.

Morton, Julia F. 1987 Fruits de climats chauds. Julia F. Morton

Académies nationales. 2012 A propos de pollinisateurs. Ressources sur les pollinisateurs, National Academy of Science. www.nas-sites.org/pollinators/about-pollinators/

Roubik, David. 2006 abeilles sans dard imbrication biologie. Apidologie 37 (2): 124-143. www.apidologie.org/articles/apido/abs/2006/02/m6034sp/m6034sp.html

Shepherd, Matthew. 2012. « nids pour abeilles indigènes » Conservation des invertébrés Fiche, Xerces Society for Conservation des invertébrés. www.xerces.org/wp-content/uploads/2008/11/nests_for_native_bees_fact_sheet_xerces_society.pdf

Shepherd, Matthew. 2008 "Plantes pour les abeilles indigènes en Amérique du Nord." Conservation des invertébrés Fiche, Xerces Society for Conservation des invertébrés. www.xerces.org/wp-content/uploads/2008/11/general_bee_plants_fact_sheet_xerces_society.pdf

Sommeijer, Marinus. 1999 L'apiculture avec des abeilles sans dard: un nouveau type de ruche. Bee World 80: 70-79 http://web.science.uu.nl/sommeijer/hive/hive.pdf.

Spivak, Marla. 2013 Pourquoi les abeilles disparaissent. TED Talk. www.ted.com/talks/marla_spivak_why_bees_are_disappearing

Vaughan, Mace et Scott Hoffman Noire. 2007 « Incidences de pesticides pour les abeilles indigènes dans l'agroforesterie. » Notes agroforestiers # 35.USDA national agroforesterie Center.www.plants.usda.gov/pollinators/Pesticide_Consideration

BANQUE DE SEMENCES D'ECHO

Plantes de ECHO qui attirent les pollinisateurs

Par Holly Sobetski, ECHO Floride Directeur de la Banque de semences

La banque de semences de ECHO en Floride offre une grande variété de cultures utiles, dont beaucoup attirent naturellement les pollinisateurs (Fig. 3). Encourager les insectes bénéfiques dans votre jardin est un élément clé dans la promotion de la biodiversité, le contrôle des parasites indésirables et l'augmention de la pollinisation de vos cultures.

Si vous vivez dans les tropiques, vous avez peut-être remarqué que les plantes qui sont normalement pollinisées de soi ou par le vent dans les climats plus froids sont souvent plus visitées par les abeilles, les guêpes et autres insectes. L'activité des insectes peut entraîner des croisements, même entre les plantes d'une culture essentiellement autogame. Si vous cultivez des plantes pour les semences, par conséquent, vous devrez peut-être isoler les variétés. Pour la plupart, cependant, l'accroissement de l'activité des insectes est un grand avantage de la vie où il fait chaud et humide.

Figure 3. *Une abeille sur la fleur d'un arbre de moringa. Photo par Tim Motis.*

Conseils et suggestions:

Permettez aux plantes d'aller aux semences normalement vous ne le feriez. Sur la ferme de démonstration de ECHO, par exemple, nous avons remarqué que cela fonctionne bien avec des plantes de la famille des Brassica (brocoli, chou, chou-fleur, la moutarde, le chou, etc.). Fait intéressant, les fleurs de nombreuses crucifères sont auto-incompatible, ce qui signifie que la fécondation ne peut se produire lorsque le pollen est transféré entre les fleurs de différentes plantes. Le transfert de pollen entre les plantes crucifères se fait principalement par l'activité des abeilles parce que le pollen de Brassica est lourd et collant, il est peu probable de se disperser dans le vent. Avec leurs corps velu, les abeilles sont les seules capables de collecter et transférer le pollen du brassica pendant qu'elles cherchent du nectar. Quelques autres plantes qui attirent les insectes bénéfiques quand elles montent en graines sont la laitue (*Lactuca spp*.), Les oignons (*Allium cepa*) et les carottes (*Daucus carota*).

Plantes locales, plantes à fleurs indigènes. Elles peuvent ressembler à des mauvaises herbes, mais les plantes d'origine naturelle dans une région donnée sont susceptibles d'être très attractives pour les insectes résidents, et peuvent être cultivées à apporter des pollinisateurs dans les jardins locaux. Sélectionnez des plantes indigènes qui sont attrayantes pour les pollinisateurs et elles ne deviendrons pas de mauvaises herbes.

Plantez une variété de couleurs de fleurs, les insectes sont attirés par certaines couleurs(voir article précédent).

Les plantes de la banque de semence de ECHO Floride qui attirent les pollinisateurs:

Les arbres fruitiers sont souvent pollinisés par les insectes et attirent une variété d'abeilles, les guêpes, les mouches, les papillons et les chauves-souris. ECHO dispose des arbres fruitiers tels que la carambole / carambole (*Averrhoa Carambole*), le néflier du Japon (*Eriobotrya japonica*), l'anones (*Annona spp.*), le tamarin (*Tamarindusindica*), l'arbousier (*Muntingia calabura*), le Surinam cerise (*Eugenia uniflora*), la papaye (*Carica papaya*) et bien d'autres arbres fruitiers. Non seulement ces arbres attirent les pollinisateurs, ils dépendent aussi d'insectes pour transférer le pollen pour la production de fruits,le tournesols (*Helianthus annuus*). ECHO dispose de plusieurs variétés uniques de tournesol qui apporteront les insectes de beauté et occupés à votre jardin.

Le pois d'Angole (*Cajanuscajan*) fleurs est très attrayantes pour les abeilles. La plante est vivace et à la sécheresse, la production de fourrage pour les animaux et les légumineuses pour la consommation humaine. Le pois d'Angole pousse en forme de grand arbuste, et il fixe l'azote pour améliorer la fertilité des sols.

La roselle (*Hibiscus sabdariffa*) est cultivé et utilisé pour ses feuilles (comme une source de légumes comestibles) ou calices charnus (pour faire du jus), mais cet arbuste annuelle de la famille des hibiscus produit également des fleurs roses voyantes que les insectes aiment. Autres légumes de cette famille (*Malvaceae*) qui attirent les insectes sont le gombo, la canneberge hibiscus, le jute et le kénaf mauve.

Les herbes font un excellent travail d'apport dans une population diversifiée d'insectes bénéfiques. La Banque de semence de ECHO Floride offre le basilic (*Ocimumbasilicum*), l'origan (*Origanumvulgare*), l'aneth (*Anethumgraveolens*), le persil (*Petroselinum crispum*) et la coriandre (*Coriandrum sativum*).

Pour commander des graines:

Connectez-vous à www.ECHOcommunity.org et enregistrez-vous en tant que membre. Les membres Premium et les membres actifs de développement travailleurs peuvent consulter le catalogue des semences en cliquant sur l'onglet « Semence » sur le côté gauche de l'écran. Choisissez « BANQUE DE SEMENCE ECHO FLORIDE », puis « ECHO semences catalogue. » Recherche pour les plantes par leur nom scientifique, nom commun ou le type de culture. Nous offrons également cinq paquets de semences pour les régions et les situations spécifiques. Ajouter les articles que vous voulez à votre panier, puis passer par le processus de check-out. Si vous êtes un travailleur de développement actif, utilisez le bouton « Contactez-nous » pour poser des questions sur les paquets gratuits de semences.

LES ÉCHOS DE NOTRE RÉSEAU

Nathanaël Szobody a présenté ce qui suit en réponse à une mise à jour dans EDN 123 sur une recherche de ECHO en Afrique du Sud. Nous avons pensé que ces commentaires ont été particulièrement intéressants et utiles, car ils illustrent la contribution que les agriculteurs peuvent faire pour améliorer notre compréhension des pratiques agricoles telles que la culture intercalaire. Nous apprécions le temps que Nathanaël a pris pour observer ce qui se passait dans le champ d'un agriculteur et d'envoyer ECHO une évaluation écrite. Ci-dessous, les commentaires de Nathanaël

***Figure 4**. Concombres plantés sous gombo (à gauche) et croissant sur l'espace sous l'oseille (à droite). Photos par Nathanael Szobody, illustrant les pratiques dans son jardin.*

sont entrecoupés de notes par Tim Motis; ceux-ci sont en italique et entre crochets.

Nathanaël a écrit: « J'ai apprécié les données présentées par Melissa Miller et Tim Motis dans EDN 123 sur les avantages de la plantation de niébé comme vivant sous paillis de maïs pour aider à refroidir le sol. Peu de temps après avoir lu l'article, j'ai observé les champs de sorgho et de maïs de mon voisin dans notre village du Tchad sub-saharien. Il en avait planté des variétés indigènes de concombres domestiques dans les mêmes trous que son sorgho et le maïs. Alors qu'il était esthétiquement agréable à voir le feuillage vert du concombre en cascade de la base des tiges de sorgho et étaler pour couvrir la terre environnante, j'étais sceptique sur cette association. Je lui ai suggéré de planter le concombre entre les rangées de culture de céréales, ou tout au moins entre les plants de céréales individuels de la ligne, il pourrait y avoir moins de concurrence entre les deux cultures et [ils pourraient] être mutuellement bénéfiques. Pas du tout, s'est-il opposé. Quel était son raisonnement? Le feuillage dense du concombre refroidit les racines du sorgho et du maïs dès leurs premiers jours de croissance. Il m'a assuré que les plantes avec des concombres à leurs racines produisent tout aussi bien sinon mieux que ceux cultivés seuls. En effet, le concombre est un couvre-sol idéal. Ses branches en forme de vignes rampantes se ramifient systématiquement à intervalles réguliers afin que le périmètre de toute ses feuilles se touchent dans un rayon croissant, l'étanchéité d'un auvent bas pour protéger le fruit en dessous (et le sol!) de la chaleur du soleil. Le feuillage du concombre local est si dense que les singes voleurs doivent recourir à rouler sur les plantes pour trouver les concombres cachés. »

[Tim Motis (TM): Ces observations au Tchad sont conformes à ce que nous avons trouvé avec le niébé cultivé avec le maïs dans nos parcelles d'Afrique du Sud. Comme mentionné dans EDN 123, la température du sol était de 5 degrés plus froid avec du maïs / niébé que le seul maïs. Comme il s'est avéré, l'humidité volumétrique du sol était légèrement plus élevée avec le maïs + niébé (4,9%) que le seul maïs (4,5%) lors de la 12e semaine après la plantation du maïs. Apparemment, la quantité d'eau conservée grâce à l'ombre / paillage du sol dépasse la quantité d'eau perdue à la transpiration (mouvement de l'humidité à travers les feuilles dans l'atmosphère).]

Nathanaël a continué, « La méthode doit être testée scientifiquement sous contrôle approprié. Mais j'ai trouvé son témoignage convaincant et j'ai découvert d'autres employant des pratiques similaires (Fig. 4). Tout en aidant un ami à cultiver son champ de mil J'étais fasciné de voir son méandre de grand-mère à travers la plantation entrain de planter des concombres entre les pousses de mil. Ni le bénéfice supplémentaire ni augmentation de la production de mil n'étaient dans son calcul: « Quand il vient le temps de sarcler le mil que nous allions avoir faim, si nous n'avions pas la possibilité avoir des concombres à grignoter ! » Pourtant, son approche était aussi précise et bien informé en termes de symbiose; concombre et le millet font bien ensemble, mais pour la courge il est préférable de planter les arachides, a-t-elle expliqué. Gumbo (*gombo*) fait aussi bien parmi les arachides, où la graine de gombo est simplement diffusée dans un champ fraîchement labouré et l'arachide planté. Cela a un sens en termes de température du sol: de mes prestations et expérience le gumbo evolu bien dans un sol plus frais. Les arachides densément plantés accomplis cet effet. En outre, le gombo est fortement à racine pivotante et donc pas vraiment en concurrence avec les arachides environnantes.

« Alors que le concombre n'est pas un légume et n'a donc pas l'avantage d'ajouter de l'azote au sol, la rotation des cultures peut alors avoir ce même avantage.

« En outre, le feuillage de niébé est très robuste et laissé sur le sol après la récolte dans toutes les région sub-saharienne, sera consommée par les troupeaux nomades plutôt que d'avoir un effet durable sur l'humus du sol (aussi le fumier laissé dans le processus, n'est pas un facteur négligeable). Considérant que les concombres seront récoltés bien avant la récolte de céréales, son feuillage mort est beaucoup plus fragile que celle du niébé, désintégrant rapidement en présence de précipitations et fournissant le sol en nutriments et en humus avant que les troupeaux nomades n'aient la possibilité de brouter dans les champs. »

[MC: Il est utile de connaître le temps qu'il faut pour les feuilles et les tiges d'une plante de couverture à se dégrader. Le taux de décomposition des résidus de récolte influe sur quand et comment rapidement les minéraux sont libérés dans le sol. Le feuillage qui reste longtemps peut être utile du point de vue de la tenue du sol couvert; Toutefois, des éléments nutritifs qui en découlent sont lents. Les facteurs qui influent sur les taux dégradation de résidus de cultures de couverture incluent l'épaisseur de la feuille (par exemple, des feuilles minces de velours de soja se dégradent plus rapidement que les feuilles de haricots), le cycle croissance de la culture (par exemple, le dolique produit la plupart de sa biomasse plus tard dans la saison que le niébé), la température, et les précipitations. Comme les commentaires de Nathanaël illustrent, en plus de comprendre les principes de la décomposition et la libération des nutriments, il est important de prendre en compte les activités humaines et animales qui affectent la contribution des résidus au sol.]

Nathanaël a également partagé: « En outre, les agriculteurs de cultures vivrières ainsi que leurs bénéficient de plus de diversité nutritionnelle que diversité du marché. Le concombre est une très bonne source de vitamine C, la vitamine K, et le potassium, et est également une bonne source de vitamine A. ce dernier n'étant particulièrement pas dans le régime sub-saharien, ce qui contribue peut-être à un taux élevé de maladies des yeux dans cette région. Alors que le niébé, avec la protéine qu'il fournit, est un produit sec, disponible à un prix raisonnable toute l'année, les Africains subsahariens sont le plus souvent pauvres en légumes et fruits moins chers et disponibles uniquement en fonction de la saison. Par conséquent, il est sage de bénéficier des variétés de concombre locaux à forte production lorsque la saison le permet. »

[TM: Nous avons remarqué dans un essai de dépistage du légume que le rendement des plantations de niébé successifs sur les mêmes parcelles a diminué au fil du temps. En outre, les nématodes à galles des racines ont été plus fréquents dans les parcelles de niébé que dans les parcelles de haricot velours et de doliques. Lors de l'incorporation de cultures de couverture dans les systèmes agricoles, nous devons réfléchir à des moyens d'éviter l'accumulation de parasites. Un (non-légumineuses) la couverture du sol des cucurbitacées pourrait être rotée avec la couverture du sol de légumineuse.]

Nathanaël a conclu: « La beauté de l'utilisation de concombre comme un couvre-sol de cette manière, c'est qu'il ne prend pas un étranger pour dire aux gens comment le faire; c'est une méthode bien connue et un travail minimal dont la mise en œuvre accrue n'a besoin que d'un peu d'encouragement. »

ÉVÉNEMENTS À VENIR

21 ECHO Conférence Internationale Annuelle de l'Agriculture

18 Novembre - 20, 2014 (Notez la modification de la date comparativement aux des années précédentes)

Fort Myers, Floride

Les conférenciers partagerons sur des solutions pratiques aux défis agricoles, des expériences personnelles et des stratégies pour améliorer la vie de millions de personnes tous les jours confrontés à la menace de la famine. L'événement propose un échange ouvert d'informations, reliant les gens et les idées qui peuvent faire une différence réelle et durable.

Les séances plénières du matin sont axées sur des idées pratiques qui ont fait leurs preuves dans les communautés à travers le monde. Les conférenciers de cette année et leurs sujets sont les suivants:

- **Le biochar pour le contrôle des traces de contaminants dans l'eau** (Josh Kearns)
- **Personnalisé Hay balles comme une entreprise pour les ex-enfants de la rue dans les régions montagneuses du Kenya** (Sjoerd W. Dulker, doctorat)
- **L'agriculture de carbone** (Eric Toensmeier)
- **Le leadership d'une équipe Interculturelle** (Sara Lanier)
- **Le développement durable, de l'agriculture animale, et la restauration écologique** (Robert Pelant, DVM)
- **Soins de la création comme une partie intégrante de la mission** (David Gould)
- **Basse pression d' Irrigation goutte à goutte simplifié afin d' augmenter les revenus des petites exploitations agricoles** (Brent Rowell, doctorat)
- **Devenir un champion de la culture** (Penny Rambacher, R.D.)
- **Seed Exchange** (Laura Meitzner Yoder)

Pour ceux qui sont en mesure de rester un jour de plus après la conférence, envisageant participer à un atelier post-conférence le vendredi 21 Novembre (Des frais supplémentaires s'appliquent.) Les Sujets cette année seront les suivants: compétences interculturelles; filtres à eau bio char, et les cultures pérennes (les participants choisissent un sujet).

Colloque des Hauts Plateaux de ECHO Afrique de l'Est

28 au 30 Octobre, 2014

Bujumbura, Burundi

Vous êtes invités à participer avec d'autres de la sous-région à un forum des Hauts plateaux de l'Afrique de l'Est, à partager les connaissances appropriées unique à l'agriculture dans les hautes terres. Cet évènement de formation et de réseautage de trois jours sera un temps précieux d'apprentissage, de partage d'information et de réseautage pour ceux qui travaillent et servent dans les zones de haute altitude de l'Afrique orientale.

Trois matinées de séances plénières avec des conférenciers compétents et expérimentés seront suivies par des ateliers de l'après-midi et des groupes de discussion menés par les agents de développement agricoles régionaux et des experts. S'il vous plaît planifier d'assister et encourager les autres qui pourraient bénéficier à nous rejoindre ainsi.

Forum Ouest Africain / Forum de réseautage Ouest Africain 2015

27 au 29 janvier, 2015

Ouagadougou, Burkina Faso

Ce Forum de ECHO (UNIQUEMENT EN LANGUE FRANÇAISE) encouragera la mise en réseau liée à la réduction de la faim et de la pauvreté par les personnes qui sont au service des pauvres d'Afrique. Trois matinées de séances plénières avec des conférenciers compétents et expérimentés seront suivies par des ateliers de l'après-midi et des groupes de discussion menés par les agents de développement agricoles régionaux et des experts. Les sujets à aborder sont:

- Fondations pour l'agriculture - (sessions prolongée) Théorie et pratique
- Principaux défis et solutions dans l'agriculture africaine greffage
- La production alimentaire et de la nutrition pour animaux
- Plantes agricoles utiles dans la région sub-saharienne
- Moringa et autres plantes vivifiantes utiles

Vérifiez ECHOcommunity.org pour tout changement de date.

Colloque de ECHO Afrique de l'Est

3 au 5 Février 2015

Arusha, Tanzanie

Le colloque de ECHO Afrique de l'Est sera une occasion de réseau et formation des acteurs dans la lutte contre la faim et la pauvreté en Afrique de l'Est. Trois matinées de séances plénières avec des conférenciers compétents et expérimentés seront suivies par des ateliers de l'après-midi et des groupes de discussion menés par les agents de développement agricoles régionaux et des experts.

Perspectives d'avenir:

DAT I

En 2015, notre cours d'introduction du Développement Agricole Tropical aura lieu aux dates suivantes:

19 au 23 janvier

1 au 5 juin

27 au 31 juillet

DAT II

Développement Agricole Tropical II, jardinage de base pour les tropiques, se tiendra Juin 22 - 26.

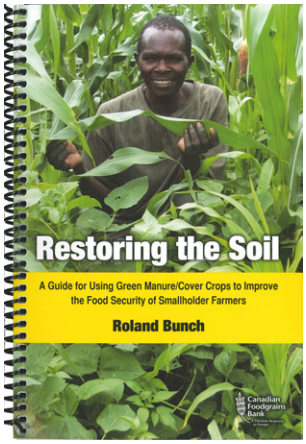
DAT II, Technologie Appropriée (TA), se tiendra du 17au 21 Août.

De plus amples informations sur ces événements et les liens d'inscription sont disponibles à www.ECHOcommunity.org.

100 les fruits tropicaux, les noix et épices pour le jardin de l'Afrique centrale

par Roy M. Danforth et Paul D. Noren

Evalué par Bob Hargrave



Roy Danforth et Paul Noren ont plus de 30 ans d'expérience dans les forêts de la République démocratique du Congo, la République centrafricaine et le Cameroun. Au fil des ans, ils ont recueilli des graines dans les forêts, obtenu des graines par des dons et des échanges, et créé plus de 500 essences d'arbres. Ce livre est une compilation de 100 arbres fruitiers les plus prometteurs pour les manages en Afrique centrale.

Le lecteur sera familiarisé avec certains des arbres, tels que la mangue, avocat, goyave, noix de cajou et néflier du Japon. Peu ont entendu parler d'arbres indigènes comme « NDEA » et « Dolea, » dont on en sait peu. La plupart des autres arbres fruitiers inclus sont originaire d'Amérique latine ou en Asie.

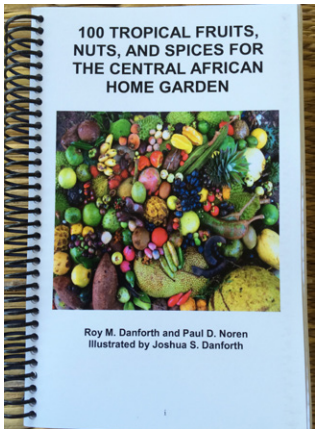
Le livre est organisé par ordre alphabétique des noms scientifiques. Chaque entrée de l'espèce contient des informations sur les noms communs, une description, des conditions de culture, la production, la culture, les usages, la valeur nutritive et la valeur médicinale. La plupart des espèces sont également illustrées magnifiquement par Joshua Danforth.

Ce livre est destiné à aider les gens dans les climats semblables d'examen et sélectionner des arbres qui pourraient servir comme un complément important dans leur jardin et améliorer la nutrition.

Agroforesterie dans le jardin centrafricain: Un manuel pour Arbre, Jardinage dans les zones tropicales humides

par Roy Danforth, Angela Boss, Darren Boss, et Paul Noren

Evalué par Bob Hargrave

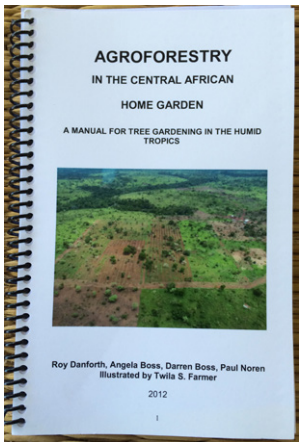


Ce livre sert de compagnon à 100 fruits tropicaux, les noix et épices pour la Centrafrique jardin. S'appuyant sur plus de 30 ans d'expérience en Afrique centrale, Roy Danforth et d'autres auteurs ont mis au point ce manuel pour guider les gens dans l'établissement d'une variété d'arbres à usages multiples dans le paysage agricole.

Le livre est organisé en 16 leçons très pratiques couvrant tout ce qu' un travailleur dans le développement ou un agriculteur aurait besoin de savoir pour planter, cultiver, multiplier et gérer des arbres dans un jardin de la maison ou sur le terrain. Ce livre serait une ressource précieuse pour un agriculteur, et sert également une excellente série de cours pour l'enseignement de groupes d'agriculteurs ou de coopératives organisées.

Ces deux livres sont disponibles à la librairie en ligne ECHO (www.echobooks.net), pour 20 $ et 15 $ respectivement. Vous pouvez également contacter Roy Danforth à royaleta@gmail.com.

Restauration des sols: un guide pour l'utilisation des engrais verts / couverture pour améliorer la sécurité des aliments des petits agriculteurs



Le livre de poche de ce livre, par Roland Bunch, continue d'être disponible à la librairie ECHO (www.echobooks.net). Il est maintenant également disponible en ligne en tant que document PDF qui peut être téléchargé gratuitement. Pour l'accès à cette précieuse ressource, visitez: http://foodgrainsbank.ca/uploads/Restoring%20the%20Soil.pdf

NOTE : ECHO cherche sans cesse à améliorer l'efficacité de son travail. Avez-vous des idées qui pourraient être utiles à d'autres? Avez-vous mis en pratique une idée que vous avez trouvée dans EDN? Qu'est-ce qui a fonctionné ou n'a pas fonctionné? Veuillez nous faire part de vos résultats!

Le présent numéro est protégé par le droit d'auteur 2014. Une sélection du contenu des numéros 1 à 100 d'EDN est présentée dans le livre *Options Agricoles pour les Agriculteurs de Petite Echelle*, lequel est en vente dans notre librairie (www.echobooks.org) pour 19,95 $ plus frais de poste. Les numéros individuels d'EDN peuvent être téléchargés de notre site Web (ewww.ECHOcommunity.org) en format pdf en anglais (numéros 51 à 125), français (91 à 125) et espagnol (47 à 124). Un jeu des numéros les plus récents (de 101 à 121) est en vente à notre librairie (www.echobooks.org). La série des 51 premiers numéros d'EDN (de 1 à 51 en anglais) a été compilée dans le livre *Amaranth to Zai Holes*, lequel est également disponible dans notre site Web. ECHO est une organisation chrétienne à but non lucratif qui vous aide à aider les pauvres à produire des aliments.