



Découvrir les systèmes de semences locaux et en tirer des enseignements

Résumé de Dawn Berkelaar

Lors de la conférence internationale sur l'agriculture organisée par ECHO en 2014, Dr Laura Meitzner Yoder a donné une conférence plénière intitulée « *Cultiver des liens: tirer des enseignements des systèmes de semences locaux, et encourager l'échange de semences au sein de la communauté.* » La conférence était basée sur un travail collaboratif réalisé par les personnes suivantes:

Rick Burnette, Directeur fondateur de ECHO Asie

Dr Abram Bickler, ancien Directeur de ECHO Asie

Dr Ricky Bates, Université de Penn State

Dr Tom Gill, Université de Penn State

Vincent Ricciardi, Technicien de recherche à ECHO Asie

Dr Laura Meitzner Yoder, Collège de Wheaton

Yongyooth Srigoifun, Université de Maejo.

Les points saillants de la conférence de M. Meitzner Yoder sont résumés dans cet article.

L'accès à des semences viables (Figure 1) est essentiel au succès de l'agriculture.

C'est l'une des raisons pour lesquelles nos banques de semences en Floride (aux États-Unis), en Thaïlande et en Afrique de l'Est proposent des paquets d'essai de semences aux membres de notre réseau. Nous avons expliqué comment organiser une *foire aux semences* afin de permettre aux membres d'une communauté de partager et d'acquérir des semences directement les uns des autres. Mais que savons-nous de la manière dont les semences circulent normalement dans une petite communauté agricole?

Importance de la petite agriculture dans le flux des semences de diverses cultures

Les petits exploitants contribuent énormément à l'agriculture en produisant et en préservant la biodiversité. Dans une étude récente, Vincent Ricciardi et ses collègues ont examiné des enquêtes auprès d'agriculteurs et des données de recensement de 55 pays. Ils ont constaté que les fermes de moins de 2 ha produisent

entre 30 et 35% de la nourriture mondiale et représentent la plus grande part de la diversité des espèces cultivées par rapport aux autres classes de la taille d'une ferme (Ricciardi *et al.* 2018). Sur plus de 500 millions de petites exploitations dans le monde, les agriculteurs cultivent des aliments sur de petites parcelles situées dans des écosystèmes et des microclimats variables, souvent proches des forêts et des lisières. Là où les agriculteurs

peuvent périodiquement laisser des terres en jachère, des espèces de plantes locales repoussent. Lorsque le régime alimentaire local comprend des aliments sauvages, les agriculteurs continuent le processus de domestication des cultures en collectant et en faisant pousser des graines d'espèces sauvages.

Les processus de semences contribuent également à la biodiversité. De nombreux petits exploitants ne font pas beaucoup recours à la mécanisation. Plutôt, ils sèment à la main de petits volumes de variétés locales très variées ou de variétés locales génétiquement diverses. Ils peuvent être attentifs aux nouvelles caractéristiques ou

Sommaire

- 1 Découvrir les systèmes de semences locaux et en tirer des enseignements
- 4 La germination pour désintoxiquer le pois-sabre
- 6 Techniques pour augmenter la tolérance au stress des plantes et élargir le potentiel commercial des fruits
- 8 Banque de Semences d'ECHO: L'arbre à fièvre
- 10 Livres, Sites Web et Autres Ressources
- 10 Évènements à Venir

Honorer Dieu en donnant aux personnes sous-alimentées des solutions durables contre la faim.

ECHO

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



Figure 1. Petits lots de semences indigènes en Asie du Sud-Est. Source: équipe de recherche de ECHO en Asie

traits. Souvent, les petits exploitants font eux-mêmes la conservation des semences dans le cadre d'un processus manuel de sélection et de récolte des semences qui demande beaucoup de travail.

Importance de comprendre le flux de semences

Comprendre comment les semences circulent dans une communauté est extrêmement important, pour plusieurs raisons:

Cela aide à l'évaluation des ressources locales. Vous pouvez savoir, par exemple, quelles sont les cultures que les gens cultivent. Cela vous aide à savoir quelle quantité de diversité génétique est présente et où. Connaître les semences disponibles peut fournir des informations sur le contenu nutritionnel des cultures régulièrement cultivées et consommées.

Cela aide à l'évaluation et à la promotion des nouvelles cultures. Si vous souhaitez tester ou introduire une nouvelle culture, vous voudrez tout d'abord savoir comment les semences et les variétés circulent dans une communauté, afin de pouvoir travailler au sein du système existant.

Cela renforce la prise de conscience des facteurs affectant les changements. Comprendre le système informel des semences peut donner un aperçu des réseaux sociaux ou des hiérarchies sociales au plan local, des modifications internes/externes des ressources, de l'accès, du marketing, etc.

Cela permet une prise de conscience des dangers liés à:

La disponibilité des semences. Parfois, c'est principalement une ou deux personnes dans une communauté qui conservent les semences d'une culture donnée. Il y a vingt ans, Dr Meitzner Yoder a étudié les systèmes de semences dans les hautes terres du Honduras. Elle a appris que dans une région, alors que la plupart des agriculteurs avaient tendance à conserver eux-mêmes leurs semences de maïs, ils consommaient la totalité de leurs haricots, puis achetaient des semences de haricots au moment des semis. Les semences de haricots pour une vaste région provenaient principalement d'un homme qui cultivait beaucoup de

haricots dans un village lointain. Dans une situation comme celle-ci, où peu de personnes conservent ou distribuent des semences d'une culture donnée, le système dans son ensemble serait compromis si ces «conservateurs de semences» cessaient de produire des semences ou si elles conservaient des semences de qualité peu fiable. Mais cette même personne pourrait être bien placée pour améliorer la production régionale en améliorant la sélection des semences à la ferme ou en essayant de nouvelles espèces ou variétés.

La diversité génétique. Si la diversité génétique d'une culture ou d'une variété est faible, une maladie pourrait éventuellement survenir et la faire disparaître complètement.

Le rendement des semences. Les semences cultivées pourraient être des semences hybrides, introduites par des programmes de développement ou par le biais de marchés. Si tel est le cas, les résultats obtenus seront probablement de plus en plus variables aussi souvent que les semences seront conservées et cultivées à nouveau.

Cela aide à comprendre les facteurs affectant l'accès aux semences. Découvrir comment les semences circulent dans une communauté peut donner un aperçu des composantes sociales d'accès. Est-ce que tout le monde a un égal accès aux semences? Quels types de personnes partagent des semences et quelles sont les limites sociales dans l'échange de semences?

Cela fournit des informations sur la dynamique locale de conservation des semences. Vous pouvez

apprendre quels critères les agriculteurs utilisent lorsqu'ils sélectionnent des plantes parmi lesquelles conserver des semences. Ceux-ci comprennent probablement des facteurs de «qualité» — tels que la durée de conservation, le goût ou l'appétence et la facilité de cuisson — en plus des rendements.

Connaissances recueillies de la recherche en Asie

Dr Meitzner Yoder a décrit une étude coordonnée par ECHO en Asie en collaboration avec la Penn State University et la Maejo University, visant à connaître les systèmes de semences locaux dans trois groupes de villages autochtones en Thaïlande et au Cambodge (12 villages au total). L'équipe a décidé d'examiner cinq aspects du flux de semences au sein des communautés, décrits ci-dessous. Les membres de l'équipe ont vécu dans chaque village pendant un mois, interrogeant les ménages sur leurs semences et où ils les avaient obtenues.

- 1. De quelles espèces les agriculteurs ont-ils conservé des semences?** L'équipe a décidé de poser des questions sur les semences de légumes en particulier, mais devait d'abord comprendre comment définir un « légume » dans leur contexte. Dr Meitzner Yoder a expliqué que le terme « légume » est un concept culturel et culinaire ; il n'y a pas de critères universels permettant de décrire si une plante est un légume ou pas. Aux fins de l'étude, on a considéré un légume comme toute plante utilisée comme ingrédient principal dans les plats servis sur la petite table ronde au cours d'un repas typique du nord de la Thaïlande. Rick Burnette, Directeur de ECHO en Asie, a proposé une liste de 210 légumes indigènes, que l'équipe a réduite à 80 (50 vivaces



Figure 2. Des cartes d'identification de légumes (telles que la carte illustrée à gauche) ont été utilisées lors de discussions entre agriculteurs (photo de droite) sur les systèmes de semences en Asie. *Source:* équipe de recherche ECHO Asia

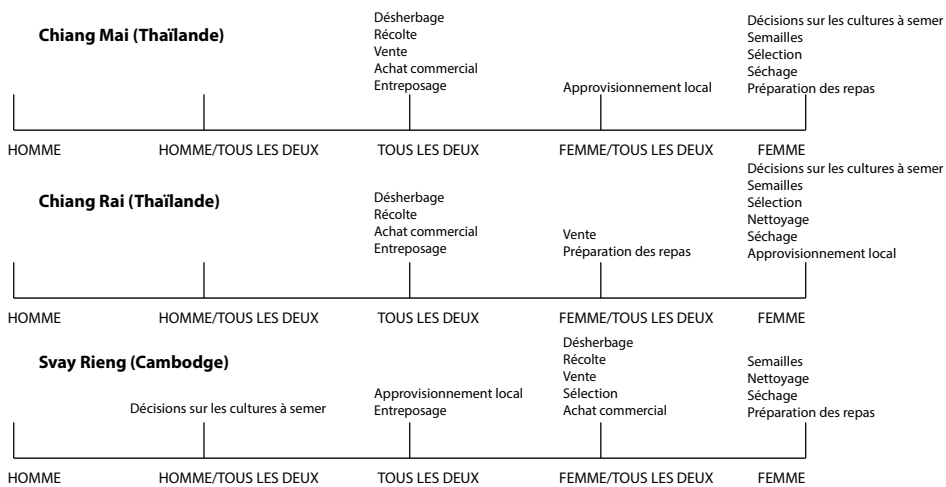


Figure 3. Rôles des genres dans le système informel des semences identifiés par les participants aux groupes de discussion dans les communautés de Chiang Mai (Thaïlande) [haut], Chiang Rai (Thaïlande) [milieu] et Svay Rieng (Cambodge) [bas]. De Gill *et al.* 2013 (contenu sous la licence de Creative Commons By 4.0).

et 30 annuelles ; au total, 30 familles de plantes étaient représentées). Certaines des espèces n'étaient que semi-domestiquées et étaient généralement stockées et cultivées dans un mélange comprenant jusqu'à une douzaine d'espèces différentes.

2. Les sources et l'approvisionnement—d'où les gens obtenaient-ils leurs semences?

Pour faciliter les conversations avec les ménages, les enquêteurs ont utilisé une carte d'identification pour chaque légume, montrant des photos de différentes parties de la plante. Ces cartes (Figure 2) ont été utilisées maintes et maintes fois, adaptées si nécessaire dans différentes localités pour inclure des photos de variétés locales. Les cartes photographiques constituaient un point de référence commun dans une région peu alphabétisée où sept groupes linguistiques étaient représentés. Elles étaient participatives et amusantes à utiliser; elles facilitaient également la collecte de données, car chaque carte était numérotée et pouvait donc être enregistrée très facilement. Les participants ont fabriqué des piles de cartes pour répondre aux questions: Avez-vous déjà vu cette espèce auparavant? Cette espèce est-elle présente dans votre communauté? Était-elle présente d'habitude? Conservez-vous des semences de cette espèce? Achetez-vous des semences de cette espèce? Aimerez-vous en avoir davantage de cette espèce?

Dans le nord de la Thaïlande et du Cambodge, le commerce de petites quantités de semences était courant.

Contrairement au Honduras, cette recherche n'a pas indiqué qu'il y avait des «conservateurs de semences» désignés. Les gens n'achetaient pas de semences et ne s'attendaient à aucun remboursement pour le partage de semences. Le partage des semences a permis de tisser des liens et de surmonter les conflits ethniques; il était plus facile pour les agriculteurs de demander des semences à des agriculteurs d'autres ethnies que de demander à des agriculteurs d'autres classes socio-économiques. L'achat de semences commerciales (la plupart hybrides) était nouveau et beaucoup de personnes y voyaient un signe de succès économique.

La diversité des semences au Cambodge était plus faible que dans les divers microclimats et ethnies des hautes terres de la Thaïlande, avec principalement des haricots et des citrouilles disponibles. Les agriculteurs ont fait la remarque que le système de semences précédent au Cambodge avait été détruit pendant le génocide, puis remplacé par des semences commerciales hybrides introduites par les agences de développement au cours de la période de redressement, entraînant une perte drastique de biodiversité.

3. Quelle était la qualité des semences?

Il existait peu de données sur la qualité des semences. ECHO Asie a testé le niveau de germination de nombreuses semences (Bicksler 2011; Gill *et al.* 2013; Lawrence *et al.* 2017). Les légumineuses présentaient les taux de germination les plus élevés des semences testées.

4. Comment les semences étaient-elles traitées et conservées?

Les participants ont été interrogés sur la manière dont les semences étaient séchées (sur la plante? Au soleil?), comment elles étaient conservées et quels types de récipients étaient utilisés. Les méthodes de traitement des semences varient d'un pays à l'autre. La plupart du temps, les semences étaient conservées sur la plante ou au soleil et étaient conservées dans la cuisine.

Les participants ont également été interrogés sur les phases du cycle des semences et sur les personnes (hommes, femmes ou les deux) responsables du désherbage, de la décision de planter, de la récolte et du séchage des semences, de la vente, de l'achat, de la conservation et de l'approvisionnement en semences (Figure 3). Les résultats, qui démontrent le niveau élevé de participation des femmes à presque toutes les étapes du cycle des semences, ont été extrêmement surprenants pour certains agents de vulgarisation locaux, qui ont demandé que l'exercice soit répété (les mêmes résultats ont été trouvés la deuxième fois). Ils ont appris à s'assurer d'inviter les femmes lors d'une formation sur les semences!

5. Quelles étaient les variétés locales et quel potentiel d'amélioration existait-il?

Les enquêteurs ont demandé aux gens s'ils procédaient à une culture végétale ou sélection de plantes. Les agriculteurs conservaient-ils expressément les «meilleurs» fruits? Les semences étaient-elles triées avant d'être conservées (par exemple, pour éliminer les petites graines ou celles comportant des trous)?

Exemple d'une foire aux semences pour améliorer le flux de semences

Dr Meitzner Yoder a conclu son exposé en décrivant une foire aux semences organisée après le mois des entretiens, afin de promouvoir l'échange de semences au sein de la communauté. Les familles participant à l'étude ont chacune reçu une invitation, ainsi que dix petits sacs en plastique à fermeture à glissière. Chaque famille a été invitée à emballer et à apporter des semences d'un légume ayant une caractéristique particulière. Lors de la foire aux semences, chaque

agriculteur a eu l'occasion de discuter des variétés de semences qu'il a apportées et de la raison pour laquelle il les apprécie. La foire comprenait également une formation sur la conservation des semences et un temps pour répondre aux questions sur la conservation des semences. À la fin de la foire aux semences, les participants ont eu le temps de discuter de leurs variétés de plantes et de choisir les paquets de semences à rapporter à la maison.

Conclusion

Lorsque vous comprenez les systèmes des semences dans une communauté, vous pouvez planifier des interventions en agriculture qui sont judicieuses, utiles et efficaces. En vous renseignant sur les systèmes semenciers existants, vous pouvez également aider les agriculteurs à comprendre comment ils peuvent partager et acquérir des semences qu'ils produisent eux-mêmes ou qu'ils obtiennent d'autres personnes. Nous espérons que cet article vous aidera dans un cas comme dans l'autre!

Ressources supplémentaires

Tshin, Ruth. 2013. [How to facilitate seed exchanges during country meetings or as a single-day event](#) [Comment faciliter les échanges de semences lors de réunions de pays ou en une seule journée]. ECHO Asia Notes 16.

En savoir plus sur l'étude décrite dans cet article [ici](#).

Pour en savoir plus sur l'importance des petites exploitations au niveau mondial, consultez ce site [Web interactif «Story Map»](#). Faites défiler la liste pour afficher les informations interactives.

Références

Bicksler, A. 2011. [Testing seed viability using simple germination tests](#) [Tester la viabilité des semences à l'aide de simples tests de germination]. *Notes de ECHO en Asie n°11*.

Gill, T.B., R. Bates, A. Bicksler, R. Burnette, V. Ricciardi, et L. Yoder. 2013. [Strengthening the informal seed systems to enhance food](#)

[security in Southeast Asia](#) [Renforcement des systèmes semenciers informels pour améliorer la sécurité alimentaire en Asie du Sud-Est]. *Journal of Agriculture, Food Systems and Community Development* 3(3):139-153.

Lawrence, B. A.J. Bicksler, et K. Duncan. 2017. [Local treatments and vacuum sealing as novel control strategies for stored seed pests in the Tropics](#) [Les traitements locaux et le scellement sous vide en tant que nouvelles stratégies de lutte contre les ravageurs des semences en conservation sous les tropiques]. *Agronomy for Sustainable Development* 37:6.

Ricciardi, V., N. Ramankutty, Z. Mehrabi, L. Jarvis, et B. Chookolingo. 2018. How much of the world's food do smallholders produce? [Quelle est la quantité de nourriture produite par les petits exploitants dans le monde] *Global Food Security* 17:64-72.

Yoder, L.S.M. et Ricciardi, V. 2012. [Seed fairs: Fostering local seed exchange to support regional biodiversity](#) [Les foires aux semences: Favoriser les échanges locaux de semences pour soutenir la biodiversité régionale]. Note Technique de ECHO n° 80.

.....

La germination pour désintoxiquer le pois-sabre

par Dawn Berkelaar

Dans [EDN 142](#), nous avons fait le lien avec plusieurs documents de Feed the Future, produits avec le soutien de l'USAID pour le projet RAMA-BC (Resilient Agricultural Markets Activity— Beira Corridor, en français « activité des marchés agricoles résilients — corridor de Beira»). Un autre document un peu plus long de Zachary Hall décrit comment faire germer, faire tremper et faire bouillir le pois-sabre, le désintoxiquer et le rendre propre à la consommation humaine. Cet article résume ces informations. Nous vous encourageons à lire le [document intégral](#) pour plus de détails.

Avantages du pois-sabre

Le pois-sabre (*Canavalia ensiformis*) est un important engrais vert/culture de couverture. Il améliore le sol, à la fois par sa forte production de biomasse et par sa relation avec les microorganismes fixateurs d'azote dans le sol. Les graines du pois-sabre contiennent un certain nombre d'anti-nutriments qui repoussent les insectes nuisibles et les animaux ravageurs, ce qui est utile à la fois dans le champ et lors de la conservation des graines. Ces

caractéristiques, ainsi que sa tolérance à la sécheresse, permettent au pois-sabre de pousser dans des sols très pauvres. Dans le corridor de Beira au Mozambique, une seule culture de pois-sabre peut souvent produire deux récoltes.

Processus d'élimination des anti-nutriments

Les anti-nutriments (décrits ci-dessous) contenus dans les graines de pois-sabre les rendent impropres à la consommation humaine sans traitement. La plupart des légumineuses sont plus digestibles en les faisant tremper pendant une journée, puis en les faisant cuire pendant une à trois heures. Des pratiques de traitement prolongées comme celles-ci sont courantes au Mozambique. Cependant, le pois-sabre contient certains anti-nutriments qui ne sont éliminés que lorsque les graines germent. D'autres anti-nutriments, qui sont quelque peu réduits lors de la cuisson, le sont encore plus par la germination.

Le processus de germination n'est pas difficile, mais il nécessite une certaine planification. On peut faire germer le

pois-sabre de la manière suivante: Faites-le tremper pendant une journée, puis égouttez-le et lavez-le. Continuez à le laver matin et soir jusqu'à ce qu'il ait germé et que les germes atteignent un pouce de longueur (cela prend généralement deux à quatre jours). Enfin, retirez les téguments — la germination facilite énormément le décorticage des graines — et faites cuire les graines pendant 90 minutes. Voir la figure 4 pour des images du processus RAMA-BC entrepris à ECHO.

Le document énumère un certain nombre d'anti-nutriments contenus dans le pois-sabre qui ne sont éliminés que par germination, ou (dans le cas de la concanavoline A) par germination avec trempage et ébullition:

- **Les polyphénols** et les **polyamines** peuvent se lier au fer, le rendant indisponible.
- **Les phytates** peuvent empêcher le corps d'utiliser le fer, le zinc et le calcium.
- La consommation de **cyanure** peut entraîner une carence en iode et des troubles connexes tels que le crétinisme et le goitre.
- **La concanavoline A** est l'anti-nutriment le plus inquiétant dans le pois-sabre et empêche le corps d'absorber les

éléments nutritifs de différentes manières. Elle est plus résistante à la chaleur que les autres anti-nutriments et n'est que partiellement éliminée par germination. Udedibie et Carlini (1998) ont indiqué qu'elle pouvait être éliminée par une combinaison de trempage (pendant 72 heures), de fragmentation des graines et de cuisson. L'approche RAMA-BC donne des résultats similaires en combinant la germination avec le trempage et la mise à ébullition; à l'étape d'ébullition, les graines se cassent naturellement en plus petits morceaux.

IAu Mozambique, le projet RAMA-BC est en train d'entreprendre «une campagne de changement de comportement qui comprend des formations visant à l'adoption de la germination de toute fève et du pois-sabre comme culture vivrière». Cette campagne comprend des spots à la radio et à la télévision, des démonstrations en direct, des formations et la publication de divers documents. Jusqu'à présent, le pois-sabre a été bien accueilli en tant que fève riche en protéines et au goût agréable.

Cette approche en plusieurs étapes pour la détoxification du pois-sabre est particulièrement utile dans les zones où l'accès aux légumineuses de substitution est limité et où les gens sont déjà familiarisés avec le traitement visant à éliminer les anti-nutriments. Si vous expérimentez cela, assurez-vous de suivre toutes les étapes ainsi que les conseils des médecins. À notre connaissance, aucun effet indésirable n'a été signalé après la consommation de graines de pois-sabre traitées avec cette méthode. Nous n'avons pas connaissance de rapports scientifiques sur les niveaux d'anti-nutriments dans les graines de pois-sabre traitées par la méthode RAMA-BC. Cependant, l'article rédigé par Zachary Hall fait référence à de nombreuses publications qui soutiennent l'efficacité des différentes parties du processus.

Références et lectures supplémentaires

Hall, Z. No date given. [Germination as an effective method for processing jack bean for human consumption](#) [La germination comme méthode efficace de traitement du pois-sabre à la consommation humaine].

Udedibie, A.B.I. and C.R. Carlini. 1998. Crack and Cook: A Simple and Quick Process for Elimination of Concanavalin A (Con A) from Canavalia Seeds [Crack and Cook: un processus simple et rapide pour éliminer la concavaline A (Con A) dans les graines de pois-sabre]. *Animal Feed Science and Technology* 74:179-184.

Pour en savoir plus sur l'effet de la germination sur la valeur nutritionnelle des graines, voir l'article intitulé « [Effect of Sprouting on the Nutrition of Grain and Legume Seeds](#) [Effet de la germination sur la nutrition des semences des graines de céréales et de légumineuses]» dans *EDN* 106.







	<p>Début du processus de trempage, avant que les graines aient absorbé l'eau et se soient gonflées.</p>
	<p>Après 24 heures de trempage. Notez la taille accrue des graines. Peu de temps après la prise de cette photo, les graines ont été égouttées et lavées, puis gardées humides – mais non submergées – dans le pot (avec le couvercle fermé) pendant 48 heures supplémentaires. Pendant ces 48 heures, les graines ont été lavées et rincées au moins deux fois par jour, afin de les garder humides.</p>
	<p>Graines entièrement germées 48 heures après leur premier égouttage et lavage. Les pousses à ce stade avaient une longueur d'environ 2,5 cm (1 po).</p>
	<p>Graines entièrement germées sans téguments.</p>
	<p>Téguments (à gauche) et graines non germées (à droite) qui ont été enlevées avant la mise à ébullition.</p>
	<p>Graines germées qui ont été bouillies pendant 90 minutes, et l'eau de cuisson jetée. Plusieurs membres du personnel de ECHO les ont testées, affirmant que les fèves étaient copieuses et avaient bon goût.</p>

Figure 4. Étapes de la méthode de désintoxication du pois-sabre RAMA-BC testée à ECHO en Floride. *Source:* Tim Motis

Techniques pour augmenter la tolérance au stress des plantes et élargir le potentiel commercial des fruits

par Tim Motis

En août 2018, j'ai participé au 30^{ème} Congrès international d'horticulture à Istanbul, en Turquie. C'était une excellente occasion de rencontrer d'autres scientifiques et de suivre des exposés sur des sujets liés à l'agriculture, dont beaucoup intéressaient le réseau de ECHO. Voici un résumé de quelques-unes de ces discussions.

L'acide salicylique pour une meilleure tolérance au stress

Plusieurs présentations ont été faites sur l'acide salicylique (AS), une hormone végétale qui améliore la résistance aux maladies et la tolérance aux facteurs de stress environnementaux tels que la chaleur, le froid et la sécheresse. Une forme d'AS appelée acide acétylsalicylique (AAS) est l'ingrédient actif de l'aspirine, un médicament couramment disponible et connu de la plupart des gens. J'ai assisté à une conférence de M.R. Shaheen, qui a fait savoir que la pulvérisation de feuilles de tomate avec une concentration de 1,5 mM (millimolaire) d'AS améliorerait la capacité de la culture à résister aux températures élevées (40°C). La plupart des recherches formelles sont effectuées avec de l'AS en laboratoire au lieu de comprimés d'aspirine, mais Shaheen a déclaré que l'aspirine pouvait être utilisée. Bien que l'aspirine ne doive pas être considérée comme un substitut à une bonne gestion agricole, elle pourrait contribuer à améliorer les performances des cultures dans des conditions de croissance moins qu'idéales.

Comme pour toute nouvelle pratique, minimisez les risques en expérimentant sur un petit nombre de plantes. Essayez de faire varier la concentration, l'intervalle d'application ou la méthode d'application. Ne rendez pas la concentration trop élevée; évitez d'utiliser plus de deux comprimés d'aspirine par gallon d'eau. Selon la pureté des pilules, deux comprimés d'aspirine de 325 grammes dissous dans 3,8 litres (1 gallon) d'eau équivalent à environ 1 mM d'AAS. Senaratna *et al.* (2000) ont indiqué des effets négatifs avec plus de 1 mM d'AAS sur les plants de haricots et de tomates.

Lors de la pulvérisation d'une solution d'AAS sur des plantes, le moment choisi est important. Shaheen a recommandé de pulvériser les feuilles de tomate lorsque la température de l'air atteint 32°C et/ou

à la floraison. Je ne me souviens pas s'il a pulvérisé de l'AS plus d'une fois après chacun de ces événements. En naviguant en ligne, j'ai trouvé des exemples de réussite d'application d'AS ou d'AAS à des moments (par exemple, des stades de croissance ou lorsque des températures, des taux d'humidité du sol ou des populations de ravageurs limitant le rendement sont atteints) ou à des intervalles spécifiques (par exemple toutes les deux à trois semaines). Une approche comme celle de Shaheen renforcerait les défenses des plantes à des stades de croissance critiques et lorsque les plantes sont exposées à des conditions défavorables.

Outre les pulvérisations foliaires, l'AAS peut être appliqué en trempant le sol avec la solution ou en trempant les semences dans la solution. Senaratna *et al.* (2000) ont constaté que de l'eau contenant entre 0,1 et 0,5 mM d'AAS augmentait la tolérance des plantules de haricots et de tomates à de multiples stress (chaleur, froid et sécheresse); cela s'est produit lorsque les semences ont été trempées dans une solution d'AAS pendant 24 heures avant le semis, et également lorsque la solution a été utilisée pour saturer le sol de jeunes plants en pot âgés de deux semaines.

Pratiques post-récolte pour une durée de conservation plus longue des fruits et légumes

Un certain nombre de discussions ont été consacrées à la réduction des pertes post-récolte de produits périssables. Vous trouverez ci-dessous quelques techniques pratiques discutées pour la mangue et la tomate.

Options de traitement de la mangue

Md. Atiqur Rahman a parlé de plusieurs pratiques utilisées au Bangladesh pour prolonger la durée de conservation des mangues: l'ensachage des fruits avant la récolte, un outil de récolte minimisant les dégâts causés aux fruits, l'utilisation de caisses plastiques empilables, et le traitement à l'eau chaude. Ces pratiques sont surtout applicables aux agriculteurs qui vendent leurs mangues sur des marchés lointains. Ci-dessous sont résumés les pratiques, tirés de certaines parties de

l'exposé de Rahman, d'une publication de la FAO (2018) (dans laquelle Rahman est cité comme contributeur) et d'un document de vulgarisation de Brecht *et al.* (2017). Ces deux derniers documents sont bien illustrés par des photos et contiennent des informations supplémentaires sur ces pratiques et d'autres pratiques post-récolte.

Garantir la qualité des fruits: Pour obtenir les meilleurs prix du marché, récoltez des mangues mûres encore vertes ou qui commencent à se colorer. De telles mangues mûrissent correctement sur l'arbre et ne sont pas aussi susceptibles que les fruits bien mûrs de se blesser et de se gâter pendant le transport. Récoltez des mangues vertes mûres si vous les soumettez à un traitement à l'eau chaude (voir plus loin). Un indicateur couramment utilisé du stade vert mature est l'élargissement du fruit à l'extrémité pédonculaire, ce qui donne des «épaules» (voir page 35 de Brecht *et al.* 2017). Veillez à ne pas récolter trop tôt car cela résulterait en une mauvaise saveur. Gardez les fruits exempts de taches, telles que les cicatrices causées par l'alimentation des insectes et les dégâts causés par le vent, les taches de latex (sève), les défauts liés à une maladie, et les dégâts mécaniques dus à une mauvaise manipulation.

Ensachage des fruits avant la récolte: cela vise à réduire les dégâts causés par les insectes et à améliorer la qualité générale des fruits. Six ou sept semaines après la nouaison, placez un sac en papier sur chaque mangue et enveloppez-la à l'extrémité pédonculaire du fruit (pour empêcher le sac de tomber du fruit; figure 5). Laissez les sacs sur les fruits dans l'arbre jusqu'à la récolte. Voir les rapports de recherche de Rathore and Pal (2016) et Islam *et al.* (2017) pour des informations sur l'amélioration de la conservation et de la qualité des fruits.



Figure 5. Ensachage de mangues au Myanmar. Source: Brian Flanagan



Figure 6. Exemples, au Myanmar, d'un outil de récolte de mangue équipé d'un filet de cueillette et de bords à lames pour couper les tiges de fruits. Notez les lames de scie à métaux utilisées dans l'outil à droite. *Source:* Brian Flanagan

Utilisation d'un outil de récolte approprié:

Cet outil se compose d'un poteau avec une lame pour retirer les fruits et d'un filet de cueillette pour empêcher les fruits de tomber au sol (Figure 6). Laisser quelques centimètres de tige attachés au fruit réduit les écoulements de sève / latex sur le fruit.

Le délatexage (élimination du latex des fruits): Cette étape et le traitement à l'eau chaude sont effectués dans un local de conditionnement. Le délatexage améliore l'aspect et la qualité marchande des fruits en prévenant les taches de sève. Utilisez un sécateur pour couper les tiges laissées sur les fruits à la récolte. Ensuite, placez les fruits sur un filet en métal ou en plastique, avec l'extrémité pédonculaire vers le bas. Laisser le latex s'égoutter sur le sol sous la grille pendant environ 30 minutes.

Traitement à l'eau chaude: il s'agit d'un moyen non chimique de minimiser les défauts causés par les maladies post-récolte - la pourriture de l'extrémité pédonculaire et l'antracnose. Pour certains marchés, ceci est indispensable pour prévenir les larves de mouches des fruits. Cette pratique est peut-être la plus difficile à mettre en œuvre. Les agriculteurs utilisant le traitement à l'eau chaude devraient récolter les fruits au stade vert mature, car les fruits verts sont moins sensibles aux dégâts causés par la chaleur que ceux présentant une couleur. Placez les fruits dans une baignoire d'eau chauffée à 55°C pendant 5 à 10 minutes; remuez l'eau, manuellement ou avec une pompe, pour garantir une température uniforme dans toute la cuve. Le traitement à l'eau chaude accélère la maturation. Si les fruits doivent être expédiés sur une longue distance, laissez-les refroidir après le traitement à l'eau chaude pendant 10 minutes dans de l'eau de robinet à la température ambiante. Steve Sargent (2019), spécialiste de la post-récolte à l'Université de Floride, a donné l'explication suivante:

«Les traitements à l'eau chaude peuvent être efficaces pour lutter contre la pourriture, mais il faut prendre soin d'éviter les dégâts thermiques. Un refroidissement avec de l'eau ambiante est donc une bonne pratique. L'assainissement est l'un des problèmes majeurs de tout traitement à l'eau. Nous recommandons 150 ppm de chlore libre dans tout type d'eau pour tuer les champignons en particulier; bien sûr, cela éliminera également les bactéries de décomposition et les bactéries pathogènes pour l'homme. [Sans addition de chlore], l'eau devient une soupe d'inoculation. Pour de meilleurs résultats, le pH de la solution doit être compris entre 6,8 et 7,2. »

À l'aide d'un [calculateur de dilution en ligne](#), vous obtenez 150 ppm de chlore dans 1 litre d'eau avec 3 ml d'eau de Javel contenant 5,25% d'hypochlorite de sodium. Sargent a également averti que les protocoles de traitement à l'eau chaude (pour la température de l'eau, les équipements et d'autres aspects du processus) sont très stricts pour l'exportation de mangues aux États-Unis (USDA-PPQ 2016).

Caisses empilables: Les fruits traités sont placés dans des caisses avec des trous sur les côtés pour la ventilation. Les caisses sont tapissées de papier propre, de sacs de jute ou de plastique pour protéger les fruits contre des blessures lors du transport jusqu'au marché. Lorsque les caisses en plastique ne sont pas disponibles et que des paniers sont utilisés en lieu et place, il est conseillé de les recouvrir d'un matériau de rembourrage pour la même raison.

Problèmes de commercialisation de la tomate et possibilités de séchage

Les communications de J.W.H. van der Waal et O. Oyedele portaient sur la chaîne d'approvisionnement de la tomate au Nigéria. Oyedele a recueilli des données auprès de 146 producteurs de tomate dans l'État d'Oyo. Près des deux tiers (65%) de ces agriculteurs vendaient toute leur tomate sur les marchés ruraux, contre 21% seulement sur les marchés urbains. Les marchés urbains offrent des prix plus élevés et un accès à une population plus nombreuse, mais les marchés ruraux sont plus proches des champs des agriculteurs. Les agriculteurs ont cité la périssabilité et la fluctuation des prix comme deux contraintes majeures à la commercialisation.

Van der Waal a évalué les méthodes de transport de la tomate et a constaté que l'utilisation de caisses en plastique permettait de préserver la qualité des fruits pendant leur transport vers les marchés. Les caisses réduisent les dégâts causés aux fruits en raison de leurs côtés lisses, de leurs trous pour la ventilation et du fait qu'elles peuvent être empilées sans écraser les tomates au fond d'une plateforme de camion. Les pertes en fruits ont été réduites de 30% avec des paniers tissés (qui ne peuvent être utilisés qu'une seule fois) à 12% avec les caisses. Van der Waal a souligné que les caisses sont disponibles au Nigéria, mais que leur adoption est souvent limitée, car les agriculteurs ne veulent pas risquer de les perdre dans la chaîne d'approvisionnement.

Les prix de la tomate varient en fonction de la période de l'année, de la qualité des fruits et de la distance qui les sépare des marchés. Des cultures échelonnées et le séchage des fruits ont été discutés en tant que deux possibilités pour faire face aux fluctuations des prix. Les cultures peuvent être échelonnées avec succès dans les zones où la période de culture de la tomate est suffisante (c'est-à-dire pas trop chaude / sèche ou humide; l'irrigation est utile). Le séchage rallonge le délai de vente des fruits et permet aux agriculteurs de commercialiser leurs fruits rejetés, des fruits que l'on peut consommer mais qui sont petits ou difformes. Le séchage des tomates sur une plateforme ou une table surélevée (Figure 7) donne des fruits d'une qualité supérieure à celle du séchage sur le sol, où les fruits sont facilement contaminés par la poussière, le sable et les animaux. Un article intitulé «[Modernizing tomato production in Nigeria](#) [Moderniser la production de tomates au Nigéria]» (Umar



Figure 7. Boîte de séchage surélevée en Tanzanie. *Source:* Stacy Swartz

2019) met en lumière certains problèmes liés au séchage au soleil des tomates au sol.

Chambres de refroidissement sans énergie

Pour prolonger la durée de conservation des produits frais, les fruits et les légumes doivent être conservés dans des conditions fraîches et humides. Les températures fraîches prolongent la durée de vie des produits récoltés en ralentissant la maturation. L'humidité réduit les pertes en eau, empêchant les fruits et les légumes de se dessécher et de se ratatiner. Bien que les réfrigérateurs puissent fournir des conditions froides et humides, leur achat et leur entretien sont coûteux. Les chambres de refroidissement sans énergie (CRSE) sont une alternative peu coûteuse. W.B. Legesse a présenté des travaux sur les CRSE testés par l'AVRDC (Centre mondial des légumes) au Mali. L'approche utilise des matériaux poreux et le refroidissement par l'évaporation. Un exemple de refroidissement par évaporation est la méthode pot-in-pot décrite dans [EDN 89](#).

Un pot en argile contenant des fruits/légumes est placé dans un pot en argile légèrement plus grand. L'espace entre les deux pots est rempli de sable, qui reste humide. Les produits dans le pot intérieur sont refroidis à mesure que l'eau

s'évapore par les côtés du pot extérieur. L'évaporation, avec le refroidissement associé, se produit tant que l'air ambiant n'est pas déjà saturé d'humidité. Pour cette raison, les CRSE fonctionnent mieux par temps chaud et sec. Le centre au Mali a expérimenté des CRSE fabriquées avec des pots en argile, des sacs en toile, de la paille et des briques (voir la figure 8 pour un exemple de CRSE en briques). Tous ces matériaux réduisaient la température, mais les sacs et la paille sècheaient plus vite - et devaient être remouillés plus fréquemment - que les pots en argile et les briques.



Figure 8. Une chambre de refroidissement par évaporation à l'AVRDC en Tanzanie, faite de briques. *Source:* Stacy Swartz

Pour des liens vers plus d'informations, consultez les sites Web suivants:

- La page Web de MITD-Lab intitulée [Evaluation of Evaporative Cooling Technologies for Improved Vegetable Storage in Mali](#) [Évaluation des technologies de refroidissement par évaporation pour un meilleur stockage des légumes au Mali]
- Dossier technique de Practical Action sur les techniques de [refroidissement par évaporation](#)

Références

Brecht, J.K., S.A. Sargent, A.A. Kader, E.J. Mitcham, F. Maul, P.E. Brecht, et O.

Menocal. 2017. *Mango Postharvest Best Management Practices Manual* [Manuel des meilleures pratiques de gestion après récolte de la mangue] – HS1185 (révisé), (éd. J.K. Brecht). Conseil national de la mangue et UF / IFAS.

FAO. 2018. *Post-harvest Management of Mango for Quality and Safety Assurance: Guidance for Horticultural Supply Chain Stakeholders* [Gestion après récolte de la mangue pour assurer la qualité et la sécurité: Guide des intervenants dans la chaîne d'approvisionnement de l'horticulture]. Rome.

Islam, M.T., M. Shamsuzzoha, M.S. Rahman, M.M. Haque, et R. Alom. 2017. Influence of pre-harvest bagging on fruit quality of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Mollika [Influence de l'ensachage avant récolte sur la qualité de la mangue (*Mangifera indica* L.) cv. Mollika]. *Journal of Bioscience and Agriculture Research* 15(1):1246-1254.

Rathore, A.C., et A.K. Pal. 2016. Pre-harvest fruit bagging improves fruit quality of mango in Doon Valley [L'ensachage des fruits avant la récolte améliore la qualité de la mangue dans la vallée de Doon]. *HortFlora Res. Spectrum* 5(1):84-85.

Sargent, S. 2019. Communication personnelle.

Senaratna, T., D.H. Touchell, E. Bunn, et K. Dixon. 2000. Acetyl Salicylic Acid (Aspirin) and Salicylic Acid Induce Multiple Stress Tolerance in Bean and Tomato Plants [L'acide acétylsalicylique (aspirine) et l'acide salicylique induisent une tolérance au stress multiple dans les plants de haricot et les tomates]. *Plant Growth Regulation* 30(2):157-161.

Umar, Z. 2019. Modernizing Tomato Production in Nigeria [La modernisation de la production de tomates au Nigéria]. *Deutsche Welle*.

U.S. Department of Agriculture. 2016. *Plant Protection and Quarantine* [Protection et quarantaine des végétaux]. Manuel de traitement. Service d'inspection zoosanitaire et phytosanitaire

BANQUE DE SEMENCES D'ECHO

L'arbre à fièvre:

Un arbre épineux des basses terres

par Stacy Swartz

L'arbre à fièvre (*Acacia xanthophloea*) est un arbre de taille moyenne à croissance rapide (atteignant 15 à 25 m de hauteur) à l'écorce lisse de couleur vert-jaune. Des épines atteignant 7 cm de long se développent sur le tronc et se densifient dans les branches

étalées (Figure 9). On trouve l'arbre à fièvre dans toute l'Afrique, le plus souvent dans des zones marécageuses et basses. Le nom commun de l'arbre indique son association avec la fièvre du paludisme; En effet, les moustiques qui transmettent le



Figure 9. Tronc d'arbre en fièvre avec des épines. *Source:* Stacy Swartz

paludisme préfèrent se reproduire dans de telles zones marécageuses. L'arbre à fièvre peut pousser sur jusqu'à 2100 m d'altitude et tolérer un gel modéré (Lemmens, 2006).

Le bois de l'arbre à fièvre est utilisé dans la construction et la menuiserie, étant durable avec une belle coloration dont les nuances varient du brun au rougeâtre. Le bois se casse facilement, à moins que l'on le fasse sécher. Le bois est également sensible aux termites et aux foreurs de bois (*Triozastus baghaasi*), un facteur très important à prendre en compte en cas d'utilisation du bois dans la construction et/ou la menuiserie. Les arbres à fièvre sont également utilisés comme combustible, le bois étant soit brûlé directement comme bois de chauffe, soit utilisé pour produire du charbon de bois de haute qualité (Lemmens 2006). Le charbon de bois est une ressource énergétique essentielle et la production de charbon de bois aide de nombreuses personnes à générer des revenus dans certaines régions tropicales. Si la production de charbon de bois doit être durable sur les plans environnemental et économique, les communautés ont besoin de bonnes stratégies de gestion post-récolte et de politiques environnementales incluant toutes les parties prenantes (Chidumayo et Gumbo 2013). C'est le cas des méthodes de gestion des forêts et de production de charbon de bois du [district de Kilosa en Tanzanie](#) qui constituent un exemple d'efforts concertés et durables. Des acteurs politiques, des membres de la communauté et le [Tanzania Forest Conservation Group](#) (une ONG tanzanienne) ont collaboré pour définir des pratiques de récolte et

de production permettant de préserver l'écologie de la forêt et de générer des revenus à long terme. Ces pratiques incluent de ne pas retourner dans une section récoltée pendant 24 ans; laisser les troncs à au moins 60 cm en souches après la récolte; et en utilisant des fours à base de terre pour produire du charbon de bois. Une gestion détaillée des cultures pour la production de charbon de bois et de multiples technologies de traitement figurent dans le [Sustainable Tree Management for Charcoal Production Acacia Pocketbook](#) [le livre de poche Acacia Pocketbook sur la Gestion durable des arbres pour la production de charbon de bois] préparé pour PISCES par Practical Action Consulting Afrique de l'Est (Oduor *et al.* 2012).

L'arbre à fièvre est utile pour des raisons autres que son bois. Les fleurs jaunes



Figure 10. Tronc de l'arbre à fièvre avec l'écorce externe endommagée. Cet arbre a été endommagé par le bétail. *Source:* Stacy Swartz

et parfumées de l'arbre fournissent du fourrage aux abeilles, tandis que les feuilles plumeuses peuvent être utilisées pour nourrir le bétail. L'écorce de l'arbre à fièvre est récoltée pour des applications médicinales en Afrique de l'Est. Les animaux peuvent également enlever l'écorce externe de l'arbre (Figure 10). Heureusement, l'arbre tolère très bien les dégâts causés à l'écorce et récupère souvent de la destruction humaine ou animale (Lemmens 2006). Les racines de l'arbre à fièvre forment des relations symbiotiques avec des microorganismes, qui fixent l'azote et enrichissent le sol.

Tremper les graines pendant 24 heures avant de les semer dans la pépinière peut aider à accélérer la germination. Une fois que les semis ont au moins deux feuilles, vous pouvez les repiquer dans des récipients plus grands contenant un mélange de terreau local (vous devez peut-être ajouter un compost ou du fumier âgé s'il manque d'éléments nutritifs). Repiquez les arbres dans le champ au début de la saison des pluies pour un bon établissement. Si vous faites pousser les arbres pour la production de charbon de bois, espacez-les d'au moins 2 m l'un de l'autre (à la fois dans et entre les rangées).

En raison des épines, il est recommandé de porter des vêtements de protection lors de la récolte de toute matière végétale d'un arbre à fièvre (bois d'œuvre, graines, etc.). Les souches vont faire repousser plusieurs branches; laissez jusqu'à quatre nouvelles branches dominantes pour une production maximale. Les épines constituent un désavantage certain. De nombreuses espèces d'arbres non épineuses peuvent être utilisées en lieu et place pour la production de combustible, notamment le leucaena (*Leucaena leucocephala*), le gombo limbo (*Bursera simaruba*), le calliandra (*Calliandra calothyrsus*), le Madre de Cacao (*Gliricidia sepium*), l'*Erythrina* spp., *Inga* spp., *Grevillea* spp., *Albizia* spp. et senna siamois (*Senna siamea*).

Références

- Chidumayo, E.N., et D.J. Gumbo. 2013. [The environmental impacts of charcoal production in tropical ecosystems of the world: A synthesis](#) [Impacts environnementaux de la production de charbon de bois dans les écosystèmes tropicaux du monde: synthèse]. *Energy for Sustainable Development* 17(2): 86-94.
- Lemmens, R.H.M.J. 2006. [Acacia xanthophloea Benth.](#) [Internet] Enregistrement de PROTA4U. Louppe, D., A.A. Oteng-Amoako, & M. Brink (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Pays-Bas. Consulté le 28 mars 2019.
- Oduor, N.M., W. Ngugi, et T. wa Gathui. 2012. [Sustainable Tree Management for Charcoal Production: Acacia Species in Kenya](#) [Gestion durable des arbres pour la production de charbon de bois: espèces d'acacia au Kenya]. [Acacia Pocketbook](#). Bloomfield, E., K. Welford, et H. Wanjiru (Rédacteur). Practical Action Consulting, Afrique de l'Est.

LIVRES, SITES WEB ET AUTRES RESSOURCES

Proposition de régime alimentaire de santé planétaire:

Présentation du rapport de la Commission EAT-Lancet

par Dawn Berkelaar

Vous êtes-vous déjà demandé comment notre planète pourrait soutenir un régime alimentaire nutritif pour tous? Un nouveau rapport, publié en janvier par 37 scientifiques qui composent la «Commission EAT-Lancet sur l'alimentation, la planète et la santé», propose une façon de manger qui pourrait «fournir à une future population de 10 milliards de personnes, une alimentation saine dans les limites de la planète». « En tant qu'agents de développement agricole, vous avez sans aucun doute le souci de voir les gens bien alimentés et nourris, ainsi qu'un désir de voir la terre durablement gérée et améliorée. Ce rapport tente uniquement de répondre aux deux préoccupations à la fois.

En matière de nutrition, il peut être difficile de recommander un type de régime alimentaire particulier, car les approches en matière de nutrition peuvent varier considérablement.

Si vous êtes en mesure de donner des conseils en matière de nutrition locale, il peut être avantageux de connaître le présent rapport et ses recommandations. Les directives suggérées comprennent des proportions pour différents types d'aliments, laissant ainsi la place à diverses interprétations culturelles. Par exemple, le régime alimentaire recommande que la moitié de chaque repas soit composée de fruits et de légumes. La viande fait partie de l'alimentation, mais les légumineuses et les noix constituent une proportion plus importante quand il s'agit de sources de protéines.

Le rapport complet de la Commission report est disponible auprès du Lancet (inscrivez-vous gratuitement pour consulter et télécharger le rapport). Un rapport de synthèse court et accessible est également disponible en sept langues. Le rapport de synthèse énumère cinq stratégies visant à améliorer l'accès des populations à des aliments nutritifs de manière durable pour la planète. Les stratégies soulignent l'importance de la biodiversité, encouragent une intensification durable de la production alimentaire afin «d'accroître la production de haute qualité» et appellent à réduire les

pertes et le gaspillage alimentaires d'au moins la moitié.

L'EAT-Lancet a un document rédigé spécialement pour les agriculteurs. Nombreuses des recommandations qui y figurent sont des choses dont ECHO fait déjà la promotion, notamment l'intensification durable, la séquestration du carbone, la diversité des cultures, l'application précise d'éléments nutritifs [par exemple, la fertilisation à l'aide de bouchons de bouteilles], les cultures de couverture, et l'intégration des animaux.

Comme moi, vous pouvez lire le Rapport de synthèse et poser des questions sur le régime alimentaire suggéré. Par exemple, je me demande pourquoi la proportion proposée de racines comestibles est si faible. En outre, ce régime alimentaire fournirait-il assez de calories à un petit agriculteur qui fait beaucoup de travail manuel? J'espère toutefois que vous serez encouragé(e) par cette tentative de plaider en faveur d'une alimentation saine pour tous dans les limites physiques de notre planète. Peut-être que ce rapport sera un outil utile pour répondre aux besoins nutritionnels à long terme de votre zone de projet.

ÉVÈNEMENTS À VENIR

Evènements de ECHO en Floride:

Lieu: Ferme mondiale de ECHO, USA

L'agroforesterie

Du 15 au 19 juillet 2019

La conservation des semences et les banques de semences

Du 16 au 20 septembre 2019

TAD I: Les bases

Du 28 octobre au 1^{er} novembre 2019

La 26^{ème} Conférence internationale annuelle sur l'agriculture

Du 19 au 21 novembre 2019

Evènements de ECHO en Afrique de l'Est:

Meilleures pratiques améliorant la nutrition et l'agriculture durable dans les hautes terres

Du 26 au 28 novembre 2019
Hilltop Hotel à Kigali-Remera (PROVISOIRE), Rwanda

Meilleures pratiques pour améliorer la nutrition et les moyens de subsistance dans les zones pastorales

Du 2 au 4 mars 2020
Ouganda

Evènement de ECHO en Asie:

Conférence sur l'agriculture et le développement communautaire

Du 1^{er} au 4 octobre 2019
Chiang Mai en Thaïlande

Ateliers de ECHO en Afrique de l'Ouest:

Please contact Noemi Kara (knoemi@echonet.org) for information on trainings.

Le présent numéro est protégé par le droit d'auteur 2019. 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 (<https://www.echobooks.net/> pour 19,95 \$ plus frais de poste. Les numéros individuels d'EDN peuvent être téléchargés de notre site Web (<https://www.echocommunity.org/>) en format pdf en anglais (numéros 51 à 143), français (91 à 143) et espagnol (47 à 143). 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.

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!