



Présentation des jardins centuples: Des lits à effet de mèche pour la plantation de légumes à haute densité en situation de rareté d'eau

Par Dawn Berkelaar et Tim Motis

Lance Edwards, membre du réseau, travaille au Zimbabwe. Il a expliqué comment il utilisait et faisait la promotion de lits de plantation économiques et pouvant conserver l'eau, qu'il appelle jardins centuples. Il s'agit d'un type de « lit à effet de mèche »; Ils sont doublés avec du plastique, ce qui permet à l'eau d'être recueillie au fond dans un réservoir. De là, l'eau se dirige vers la zone racinaire des plantes. Les jardins centuples permettent de maximiser la production de plantes sur des lits surélevés.

Lance a fait la découverte des lits à effet de mèche en ligne, mais ceux qu'il a vus étaient principalement construits au-dessus du niveau du sol et faits à base de récipients et autres matériaux coûteux. Les promoteurs ont recommandé un terreau pour remplir les lits. Lance a commencé à faire des expériences avec des matériaux locaux pour réduire le coût des lits. Il ne voulait pas se voir obligé d'acheter des récipients ou du terreau coûteux, alors il a décidé de creuser les lits à 30 cm de profondeur dans le sol. De cette façon, le sol servirait de récipient, et on pourrait extraire la terre du trou et l'utiliser comme substrat de croissance; il finit par être un bon substrat



Jardins centuples au Zimbabwe.
Source: Lance Edwards

de croissance qui reste friable et qui évacue bien l'eau et les éléments nutritifs. Lance et ses collègues utilisent des pierres et autres matériaux au fond du lit (Figure 1). Ils jettent également de vieilles boîtes de conserve, des bouteilles, des morceaux de verre et d'os, etc. dans le fond des lits. Les lits mesurent 2 m x 2 m, avec une passerelle d'un mètre entre les lits.

« J'ai aménagé environ 150 de ces jardins centuples dans les communautés rurales et les gens les ont beaucoup appréciés. J'ai constaté qu'ils sont particulièrement bien accueillis et entretenus par les gens qui ont du mal à avoir de l'eau: les personnes âgées, les mères célibataires, etc. Elles comprennent rapidement la valeur des jardins et en prennent vraiment soin. Ce qui est intéressant, c'est que nous pouvons le placer juste à côté de chez eux et qu'ils peuvent utiliser leurs eaux de ménage dans ces jardins. En revanche, il est beaucoup plus difficile pour les gens de les protéger et d'en prendre soin », nous a dit Lance.

Les jardins centuples utilisent l'eau de manière extrêmement efficace (tableau 1), ce qui en fait un excellent choix pour les zones sèches ou pour les périodes

Sommaire

- 1 Présentation des jardins centuples: Des lits à effet de mèche pour la plantation de légumes à haute densité en situation de rareté d'eau
- 3 Échos de Notre Réseau
- 5 Banque de Semences d'ECHO: Des maisons en sacs de terre pour la conservation des semences
- 9 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

Tableau 1. Comment les lits à effet de mèche préviennent les pertes en eau qui surviennent lors de l'alimentation de la surface du sol en eau.

Sources de perte d'eau avec l'irrigation de surface*	Mécanisme par lequel les lits à effet de mèche préviennent les pertes en eau
Le ruissellement	Le réservoir garde l'eau dans le lit à effet de mèche. L'eau des précipitations ou d'irrigation appliquée en surface pourraient couler de dessus le lit. Le paillis est utile dans ce sens, ainsi que l'arrosage par le dessous en ajoutant de l'eau par le tuyau d'irrigation.
La lixiviation	La doublure en plastique bloque le drainage au-delà du fond du réservoir.
L'évaporation	Tant que la couche de croissance n'est pas trop profonde, la surface reste sèche, réduisant ainsi l'évaporation au maximum.

* L'ampleur de la perte d'eau varie selon la méthode d'irrigation. Par exemple, les pertes surviennent beaucoup moins en cas d'irrigation au goutte-à-goutte qu'avec les arrosoirs ou les sprinklers.

sèches de l'année. Ils ne doivent pas être arrosés aussi souvent que les lits de jardin conventionnels, ils constituent donc un bon choix pour les situations dans lesquelles un arrosage quotidien n'est pas possible. Les jardins centuples sont moins adaptés aux régions à fortes précipitations; sans un drainage adéquat, les inondations constituent un problème, et les importants afflux d'eau rendent plus difficile l'alimentation des plantes en éléments nutritifs.

Les jardins centuples offrent de nombreux avantages:

La polyvalence. Les jardins centuples peuvent être aménagés dans des zones où les sols et les conditions ne sont pas autrement favorables.

La conservation de l'eau. Les lits des jardins centuples permettent de conserver l'eau, car aucune eau ne passe au-delà de la couche de plastique. La gestion de l'eau est simple, avec des quantités connues appliquées à des intervalles connus. Le paillage empêche l'évaporation de la surface du sol. Comme l'eau est ajoutée aux plantes et est filtrée à travers le sol avant d'atteindre les racines des plantes, les eaux ménagères peuvent être utilisées pour l'irrigation.

La gestion des éléments nutritifs. Les éléments nutritifs peuvent être facilement gérés car ils restent dans le réservoir et ne sont jamais lessivés dans le sol. Le paillis garde le sol meuble et friable. Lance recommande de l'urine comme source primaire d'engrais; il ajoute un mélange de 1:5 d'urine et d'eau par le tuyau d'irrigation. L'urine n'entre jamais en contact avec la partie aérienne des plantes, dissipant ainsi les craintes de maladie. Elle est invisible et souterraine, ce qui rend l'utilisation de l'urine comme engrais plus socialement acceptable qu'elle ne le serait autrement.

Une réduction de la main-d'œuvre. Après le travail initial de mise en place du jardin, peu de travail est requis. Par exemple, il y a peu de mauvaises herbes, car une épaisse couche de paillis sur le dessus signifie qu'il n'y a quasiment aucune croissance de



Figure 1. Incorporation de matériaux de remblayage dans le réservoir d'eau d'un jardin centuple. *Source:* Lance Edwards

mauvaises herbes; ainsi, les plantes reçoivent de l'eau à partir du sous-sol à travers leurs racines; en conséquence, peu de graines de mauvaises herbes près de la surface reçoivent l'humidité nécessaire pour germer.

La lumière du soleil. La conception signifie également un bon accès à la lumière du soleil sur les quatre côtés et une bonne pénétration de la lumière au centre du lit.

Une conception pratique. La taille de chaque lit de jardin le rend facile à protéger. Par exemple, de simples cerceaux peuvent être créés pour le mettre à l'abri du soleil, du froid et des mouvements des insectes. La taille est également faite de sorte que des lits individuels puissent être construits rapidement. Un lit initial peut être en production pendant que des lits supplémentaires sont construits, et les revenus du premier lit peuvent être utilisés pour payer les lits suivants.

Les plantes peuvent être espacées assez densément dans un jardin centuple. Lance suggère des espacements similaires à ceux figurant sur le tableau des plantes pour [jardinage au pied carré](#) de Mel Bartholomew. Assurez-vous de planter des graines ou des racines suffisamment profondes pour que les graines ou les racines entrent en contact avec un sol humide. Si vous utilisez des piquets ou des treillis pour soutenir les grandes plantes ou les vignes, ne les poussez pas jusqu'au fond du lit à effet de mèche, sinon la doublure pourrait crever.

Voici ce que dit Lance: « Conformément aux recommandations de Mel Bartholomew, je suis enclin à suggérer que les gens cultivent des légumes verts feuillus dans des lits de jardin centuples. Nous plantons ces cultures de manière dense, mais à mesure que les plantes croissent, les gens font la cueillette des feuilles et ainsi les éclaircissent naturellement. Je ne suggère pas que les gens plantent des choses comme des choux dans ces jardins, car ils grossissent tellement – le nombre de choux que vous pourriez planter dans l'un de ces lits est peu comparativement à quelque chose comme le chou à rosettes. »

Lance a ajouté ceci: « Je ne fais pas non plus la promotion des tomates pour ces plates-bandes, car les plants de tomates croissent beaucoup en taille et prennent beaucoup d'espace. Je suggère plutôt aux gens de planter les tomates de la même manière, mais qu'ils appliquent les principes du jardin centuple dans des seaux de 20 litres et qu'ils mettent un plant de tomates dans chaque seau. Cela marche bien et ce qui est intéressant ici, c'est qu'on peut le placer n'importe où dans sa cour ou dans son jardin où il peut recevoir suffisamment de soleil; on peut aussi le mettre à l'écart des autres cultures pour prévenir des maladies. »

Les instructions pour la construction des jardins centuples de Lance peuvent être consultées dans une [Note technique \(TN\) de ECHO récemment disponible](#). La Note technique comprend également des informations sur la manière de faire fonctionner les lits à effet de mèche. En résumé, les molécules d'eau sont polaires, avec une charge positive à une extrémité de chaque molécule et une charge négative à l'autre extrémité. L'extrémité positive d'une molécule d'eau est attirée par l'extrémité négative de la suivante, rendant les molécules d'eau légèrement «collantes». Des forces attractives entre les molécules d'eau et les particules du sol signifient que, à des degrés variés, les molécules d'eau dans le sol résistent à la force de gravité vers le bas (à travers quelque chose appelé tension de l'eau du sol) et à travers les pores (par action capillaire). Pour que l'eau monte par l'effet de mèche, l'eau et le sol doivent être constamment en contact. Les lits centuples ont environ 30 cm de terre au-dessus du réservoir, ce qui permet une bonne action capillaire.

Alphabétisation et agriculture

Par Dawn Berkelaar

Il y a plusieurs années, lors d'une réunion, un membre du personnel de ECHO s'est interrogé sur l'importance de l'alphabétisation en ce qui concerne l'agriculture. Nous avons reçu les commentaires de quelques membres du réseau sur ce sujet. Leurs avis sont partagés ci-dessous.

Comment l'alphabétisation affecte-t-elle l'ouverture au changement?

Miriam Noyes, travaillant au Congo avec son mari Ed, a fait le commentaire suivant: «Je suis en train de rédiger un élément « alphabétisation » dans un projet agricole en ce moment, sur invitation. Les acteurs de développement sont très intrigués par le fait que ce soit les femmes lettrées, les femmes instruites, (les deux ne sont pas nécessairement inclusifs) qui soient le plus ouvertes au changement, que ce soit dans le domaine du planning familial, des pratiques agricoles, de la santé, etc. Les femmes illettrées, sans instruction sont le plus susceptibles de craindre le changement et de s'accrocher à la tradition ancestrale, comme elles la voient. Et elles ont tendance à prendre des décisions et à agir en groupe selon des processus en grande partie invisibles et non pas logiques. Les agents de changement alphabétisés ont tendance à avoir du mal à pénétrer dans ces modes de pensée pour communiquer efficacement avec les femmes analphabètes et sans instruction.»

Quel est le coût de l'ajout de l'alphabétisation à un projet de développement agricole?

Le coût financier: Noyes a également fait un commentaire sur le coût de l'alphabétisation. Le problème avec l'insertion de cours d'alphabétisation dans un programme de développement, cependant, est que cela prend beaucoup de temps et d'argent et qu'elle n'est pas directement liée aux objectifs du programme. Cela peut être considéré comme une réorientation inacceptable avec des dividendes non prouvés – même si les classes supérieures, où les apprenants peuvent lire des documents et en discuter,

sont des lieux parfaits pour la diffusion d'informations dans une communauté, quel que soit le sujet traité. Selon les Nations Unies, l'alphabétisation nécessiterait un investissement d'environ 10 dollars par personne. C'est probablement une bonne estimation, que l'on peut contourner avec beaucoup de bénévoles. Nous avons estimé qu'il faudrait un minimum d'une année de cours assez concentrés pour faire d'une personne non instruite quelqu'un de fonctionnellement alphabète. »

La période minimum d'engagement:

Noyes a ensuite expliqué ce qui suit: « Dans ce projet pour lequel on m'a demandé d'écrire, ils ne sont prêts à investir que pour six mois [du temps du projet] dans l'alphabétisation. Cependant, ce temps devrait être suffisant pour permettre l'introduction de clubs de lecture dans le village, pour servir les objectifs du projet agricole de disséminer l'information qu'ils souhaitent partager et amener les femmes à un niveau où elles décident de mettre en œuvre des actions spécifiques en tant que groupe. En termes d'alphabétisation, ces clubs pourraient servir de conservateurs et consolider les compétences en lecture des femmes, augmenter leur vocabulaire dans diverses matières et les aider à comprendre ce qu'elles lisent – les objectifs majeurs de l'alphabétisation fonctionnelle. »

L'alphabétisation est-elle nécessaire au succès des projets agricoles?

Joann Noel travaille en Tanzanie dans le domaine de l'alphabétisation, principalement avec des pasteurs implantateurs d'églises et leurs épouses. Voici ce qu'elle a écrit: « Je suis impliquée dans le ministère de l'alphabétisation ici depuis 2014. J'aide à former des enseignants principalement dans le cadre de notre cours d'implantation d'églises. N'oubliez pas que nos familles d'implantateurs d'églises prévoient de construire des églises dans des zones où il n'y en a pas. Très souvent c'est dans un endroit éloigné. Dans l'ensemble, mon expérience a été de travailler avec des adultes qui savent lire, [leur apprendre] à enseigner d'autres adultes qui ne savent pas lire. Mais j'ai également passé du temps à aider à enseigner quatre hommes et deux femmes qui ne savaient pas lire.»

Noel a expliqué qu'elle ne pensait pas que l'alphabétisation était nécessaire au succès

du développement agricole. Voici ce qu'elle dit: « Je ne pense pas que [les gens] aient besoin d'être alphabétisés avant d'apprendre de nouvelles compétences, comme de bonnes pratiques agricoles. Je sais qu'il y a une logique de groupe ici. Mais les membres du groupe peuvent s'aider entre eux à se rappeler. Je ne suis certes pas opposée à ce que l'on promeuve les compétences en lecture; Je ne pense tout simplement pas que nous devions attendre que les gens sachent lire et écrire pour avancer. [À titre d'exemple, mon mari] Mike enseigne la narration d'histoires bibliques. En une session de 45 minutes, il enseigne aux gens comment apprendre une histoire de manière presque parfaite. Ceux qui savent lire tout comme ceux qui ne savent pas lire peuvent faire cela. On passe du temps à les intéresser à l'histoire, si bien qu'à la fin, les apprenants voient comment elle s'applique à eux. En fin de compte, ils s'en approprient parce qu'ils y ont investi du temps et des efforts.»

Quels sont les obstacles à l'intégration de l'alphabétisation dans les programmes agricoles?

Les défis auxquels les femmes sont confrontées: Noel estime que l'alphabétisation est importante et a parlé de plusieurs obstacles à l'alphabétisation, en particulier pour les femmes. « Mon opinion personnelle est que les femmes Tanzaniennes ont peut-être plus envie d'apprendre à lire que les hommes [Tanzaniens]. Nos chiffres soutiennent [cet avis:] il y a une tendance à avoir plus de femmes que d'hommes dans nos classes. Mais il est plus difficile pour les femmes de trouver du temps à consacrer aux cours ou aux études. Du point de vue d'une enseignante, je vais utiliser l'exemple d'une femme analphabète que j'ai enseignée. Nous étions dans une situation idéale. Je lui dispensais des cours individuels. Elle habitait tout près de la salle de classe. Il n'y avait pas de frais pour les cours. Je lui avais demandé seulement d'apporter son cahier et son crayon. Mais elle a de nombreux enfants à nourrir, elle doit aller chercher de l'eau, elle a des animaux à entretenir et des travaux à accomplir. Après quelques mois, elle a abandonné et je crois sincèrement que la raison pour laquelle elle a cessé de venir aux cours est que son mari a exigé

qu'elle reste à la maison. À propos, il était favorable à l'arrangement au début.»

Un éventuel manque de confiance dans l'apprentissage: Noel a ajouté: « Une autre raison pour laquelle je crois qu'elle a arrêté [de venir aux cours] est une nouvelle raison dont je me suis rendue compte juste récemment pour [certaines] personnes illettrées; c'est le fait de croire qu'elles sont incapables d'apprendre. Si cette opinion est renforcée par d'autres, ce mensonge devient leur réalité.»

Le manque d'enseignants qualifiés: Noel a souligné l'importance de la formation en déclarant ceci: «Le plus grand défi est peut-être de trouver des enseignants motivés et passionnés par l'enseignement. Si un enseignant considère cela comme une opportunité de servir dans un ministère, alors l'argent n'est pas nécessaire.»

Noel a également fait ce commentaire sur les défis auxquels font face les femmes qui veulent enseigner. Elle a expliqué ceci: « Mon assistante a observé que les femmes [Tanzaniennes] avaient plus qu'un envie d'enseigner. Là encore, les enseignantes en Afrique ont un défi unique. En fonction de leur tribu, cela peut varier. Nous avons deux enseignantes très capables et dévouées qui ont récemment eu des bébés. Elles ont arrêté d'enseigner pendant des mois! Aucune disposition n'a été prise pour que leurs apprenants continuent leur apprentissage à notre connaissance. La solution semble être de trouver une autre enseignante. Mais la possibilité reste la même que cette enseignante, si c'est une femme qui tombe enceinte, devra arrêter d'enseigner. Je suppose que si [les enseignants] coordonnaient leurs efforts, il pourrait y avoir une couverture [durant un congé de maternité].»

Les réalités auxquelles sont confrontés les agriculteurs: Parfois, les réalités agricoles font de l'apprentissage un défi. Noel a partagé ceci: « La sécheresse et la faim sont un problème très grave [pour nos enseignants comme pour nos apprenants. Personne ne viendra en classe s'il n'y a rien à manger. De même, s'il y a des cultures à planter ou des cultures à récolter, les gens ne viendront pas aux cours. Mon assistante m'a fait une suggestion que je songe sérieusement à prendre en compte: il a dit d'encourager les enseignants à ne dispenser des cours que durant les mois de juin à octobre. A son avis, les gens seront plus libres de [participer aux cours]. [De

plus], sans pluie, les cours peuvent être dispensés au dehors. Ce serait une solution à un gros problème que nous avons dans les campagnes, à savoir le manque de locaux.»

L'alphabétisation est-elle une cause ou un effet du développement agricole?

En faisant des recherches en ligne sur l'alphabétisation et l'agriculture, je n'ai pas trouvé beaucoup de références sur le sujet; Par exemple, le résumé d'une publication de l'Unesco sur l'alphabétisation datant de 2006 (Rapport mondial de suivi de l'Education pour tous: *L'alphabétisation pour la vie*) ne mentionne pas l'agriculture par rapport à l'alphabétisation. La référence la plus proche dans ce document est un commentaire affirmant que, en règle générale, les niveaux d'alphabétisation sont plus bas dans les zones rurales.

Cependant, je suis tombée sur un article de Barnes, Fliegel et Vanneman (1982) intitulé «Rural Literacy and Agricultural Development: Cause or Effect? [Alphabétisation rurale et développement agricole: cause ou effet?]. Les auteurs résument trois étapes historiques concernant le rôle de l'alphabétisation dans le développement. Dans les années 1950, l'alphabétisation était considérée comme une « force de transformation ». Au cours des années 1960, le rôle de l'alphabétisation n'était pas aussi crucial. Les auteurs ont écrit ceci: « [Plusieurs études durant les années 1960] soulignent le fait que, quoique l'alphabétisation puisse sans aucun doute être bénéfique aux agriculteurs, des informations utiles au développement peuvent être transmises de diverses manières de sorte à ce que les non-lettrés puissent parvenir aux mêmes fins.» Les auteurs pointent également du doigt le fait que l'alphabétisation peut fournir aux apprenants «des informations et des perspectives qui ne sont pas propices au développement». Au cours des années 1970, l'alphabétisation est devenue l'une des nombreuses « causes » du développement, qui aide les gens à accéder à des informations utiles. Bien que l'alphabétisation ne transforme pas les gens, elle peut avoir un effet indirect sur l'adoption de pratiques agricoles.

Au cours de leurs recherches, Barnes et al. ont essayé de «déterminer si l'alphabétisation est l'une des causes ou

l'un des effets du développement agricole». Ils voulaient plus particulièrement savoir quel impact l'alphabétisation avait sur la productivité agricole. Au cours des dix années écoulées entre 1961 et 1971, «la proportion des personnes alphabétisées au sein de la population rurale des districts de l'Inde a augmenté de 5% au cours de la décennie» (Barnes et al. 1982). La production agricole s'est également accrue – en termes de production totale (des 12 cultures les plus courantes), de production par unité de terre et de production par travailleur. Cependant, selon l'analyse des auteurs, « l'alphabétisation n'accroît pas la production agricole ni la productivité». Sur la base d'autres analyses ils ont également établi que «l'effet à court terme de l'augmentation de la production sur l'alphabétisation... est sans aucun doute négatif» mais que l'effet exclusivement à long terme de la production est sans aucun doute positif ». Ils ont conclu que « les régions agricoles productives offrent un environnement social et économique propice à la croissance à long terme de l'alphabétisation rurale ... [et] le développement agricole pourrait être l'une des voies les plus importantes pour rehausser le niveau de vie dans les milieux ruraux, ce qui pourrait à son tour résulter en une augmentation à long terme du capital humain ».

Maintenant c'est votre tour

Avez-vous constaté des liens entre l'alphabétisation et l'agriculture dans votre travail avec les petits exploitants? Nous aimerions recevoir des commentaires de nombreux autres membres de notre réseau! Merci de nous le faire savoir en envoyant un e-mail à echo@echonet.org.

Références

- Barnes, D.F., F.C. Fliegel, et R.D. Vanneman. 1982. Rural literacy and agricultural development: cause or effect? [Alphabétisation rurale et développement agricole: cause ou effet?] *Rural Sociology* 47(2):251-271.
- Noel, Joann. Communication personnelle.
- Noyes, Miriam. Communication personnelle.
- Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. 2006. *Rapport mondial de suivi de l'éducation pour tous: L'alphabétisation pour la vie*. Éditions Unesco.

Reportage photo: La RNA restaure la récolte des termites comme aliment pour volaille à Talensi, au Ghana

Un document de Samuel Abasiba et Joshua Adombire, Projet RNA de Talensi, World Vision Ghana

Au cours des 35 dernières années, la régénération naturelle assistée (RNA) a recouvert des millions d'hectares de terres dans au moins 24 pays. La RNA a eu des résultats surprenants. Par exemple, l'introduction de la RNA dans le district

de Talensi, dans le nord du Ghana, a stimulé la «production de volaille locale». Traditionnellement, les agriculteurs de ce district collectaient des termites et les donnaient en nourriture à leurs volailles en tant qu'importante source de protéines. Au fil des ans, des feux de brousse fréquents ont détruit les colonies de termites, laissant les agriculteurs sans accès à une source de protéines. Mais avec l'introduction de la RNA, les feux de brousse sont beaucoup moins fréquents et les termites sont revenus dans la région. Un document rédigé par Samuel Abasiba et Joshua Adombire, tous deux de World Vision Ghana, fait une

description des changements et comprend des instructions étape par étape pour la récolte des termites comme aliments pour volaille. Cette méthode est utilisée pour récolter des termites de petite taille du genre *Microtermes* (il est préférable d'éviter certains types de termites, soit parce qu'ils sont toxiques, soit parce qu'ils sont susceptibles de piquer et de tuer les poussins).

Pour en savoir plus sur les effets étonnamment répandus de la RNA, veuillez consulter le [reportage photo](#) et cette [courte vidéo](#) de World Vision Australie.

BANQUE DE SEMENCES D'ECHO

Des maisons en sacs de terre pour la conservation des semences

Par Tim Motis

Patrick Trail, membre du personnel de ECHO Asie, a rédigé un [guide sous forme d'images](#) pour la construction de maisons construites avec des sacs de terre pour la conservation des semences en Asie. De nombreuses banques de semences en Asie utilisent des maisons en sacs de terre en lieu et place des structures conventionnelles plus coûteuses. Au moment de la rédaction de cet article, une maison en sacs de terre est également en construction au siège de ECHO en Floride. Le document ci-dessous est tiré des expériences acquises sur les deux sites de ECHO.

INTRODUCTION

Qu'est-ce qu'une maison en sacs de terre?

Une maison en sacs de terre consiste en un toit placé sur des murs faits de sacs à grains remplis de terre. Les sacs sont empilés en couches le long du périmètre d'une fondation ou d'un bloc, avec un espace laissé pour la porte. Ensuite, les



Figure 2. Maison en sacs de terre chez ECHO en Thaïlande. Source: Personnel de ECHO Asie

sacs empilés sont enduits de boue (Figure 2).

Quels sont les avantages des maisons en sacs de terre?

Les structures en sacs de terre sont faites à base de matériaux locaux bon marché. Une maison en sacs de terre a été construite par ECHO en Thaïlande au coût de 750 \$ (Trail et al., 2019). La simplicité des maisons en sacs de terre fait que des personnes ayant ou pas d'expérience en construction peuvent rapidement acquérir les compétences nécessaires. Les maisons en sacs de terre sont solides, mais suffisamment flexibles pour résister aux tremblements de terre (Geiger et Zemskova 2016). Les murs sont durables, non toxiques et résistants au feu et aux insectes.

Pourquoi les maisons en sacs de terre conviennent-elles au stockage des semences?

Sous les tropiques chauds, la température et l'humidité sont élevées et peuvent fluctuer de façon considérable. Sous certaines conditions, les semences se détériorent en raison de la germination prématurée, de la pourriture, des insectes nuisibles et du métabolisme rapide des réserves alimentaires.

Les semences conservent au mieux leur viabilité lorsqu'elles sont toujours conservées dans un endroit sec et frais. Le scellage sous vide (pour exclure l'humidité) ou des dessiccants (pour absorber l'humidité) peuvent aider à maintenir l'humidité de la graine à un niveau bas. Cependant, ces techniques ne résolvent pas la question de la température.

Les maisons en sacs de terre stabilisent la température de conservation par rapport à l'air extérieur. Une maison en sacs de terre faite par ECHO en Thaïlande, a fait réduire la température moyenne de l'air de 44° C (à l'extérieur) à 28,5° C (à l'intérieur de la maison); La température minimale a légèrement augmenté, passant de 10° C (à l'extérieur) à 11,5° C (à l'intérieur de la maison en sacs de terre) (Trail et al., 2019). La conservation au sous-sol est une autre façon de modérer les températures, mais les semences dans une structure hors-sol sont facilement plus accessibles que des récipients enfouis sous terre ou dans des bunkers souterrains.

Comment fonctionne une maison en sacs de terre?

Les murs en banco ont une masse thermique élevée, ce qui signifie qu'ils absorbent et transfèrent la chaleur ou le froid. Dans les climats chauds, les murs extérieurs absorbent la chaleur pendant la journée. Avec des murs en banco d'au moins 30 cm d'épaisseur, il faut environ 12 heures pour que l'énergie passe à l'intérieur de l'édifice (Hunter et Kiffmeyer 2004). La nuit, les murs cessent d'absorber la chaleur lorsque la température extérieure baisse. Les murs dégagent de la chaleur la nuit, maintenant la température à l'intérieur plus chaude qu'à l'extérieur. Les matériaux légers utilisés pour le toit (paille / chaume) et placés entre le plafond et le toit (coques de riz ou bouteilles en plastique) ont une faible masse thermique, ils ne peuvent donc pas bien absorber et transférer la chaleur. Ils sont cependant de bons isolants. Les matériaux isolants bloquent le transfert de la chaleur à l'intérieur du bâtiment. Les propriétés des murs, du toit et du plafond travaillent ensemble pour atténuer les températures extrêmes.

Quelles sont les limites d'une maison en sacs de terre?

L'humidité à l'intérieur d'une maison en sacs de terre peut être élevée si l'humidité extérieure est élevée. Les champignons pathogènes prolifèrent à 65% ou plus d'humidité. Si l'humidité à l'intérieur d'une maison en sacs de terre est élevée, conservez les semences dans des récipients scellés. Les maisons en sacs de terre fonctionnent mieux dans les endroits où il fait froid la nuit; elles sont moins efficaces lorsqu'il n'y a pas beaucoup de variance entre les températures diurnes et nocturnes. Dans les climats chauds, une maison en sacs de terre ne maintiendra pas les températures à des niveaux aussi bas que ceux obtenus avec la climatisation ou la réfrigération.

CHOIX DU SITE

Choisissez un site en fonction des besoins du projet. Par exemple, choisissez un emplacement accessible à ceux qui gèrent le prélèvement de semences. Si possible, construisez la maison en sacs de terre à proximité d'arbres ou d'autres structures offrant une protection contre le soleil. Évitez les zones de basse altitude qui pourraient facilement être inondées. Pour réduire les coûts de la main-d'œuvre et du transport, construisez là où il est facile d'accéder à de la terre et à d'autres matériaux.

MATÉRIAUX ET CONCEPTION

Les matériaux varient en fonction des choix de conception et de ce qui est disponible localement. Vous trouverez ci-dessous quelques recommandations à prendre en compte pour les principaux composants structurels d'une maison en sacs de terre:

La fondation

Il faut des pioches et des pelles pour creuser une tranchée sur le pourtour; la tranchée doit être remplie pour former une semelle pour les murs de la maison en sacs de terre. Notez que la forme de la fondation est la forme de l'édifice. Une conception ronde maximise la résistance structurelle et nécessite le moins de matériaux possible (Toevs 2019). Quelle que soit la forme que vous choisirez, Geiger et Zemskova (2016) recommandent de creuser la tranchée de 60 cm de large sur 60 à 90 cm de profondeur (jusqu'au sous-sol). Remplissez la tranchée

de gravats / gravier avec les plus grosses pierres au fond de la tranchée.

Des possibilités existent pour le sol. Si vous choisissez un sol en béton, vous devrez songer à construire une dalle avec du ciment, du sable et des barres d'armature. Le périmètre de la dalle —sur laquelle les murs sont construits— repose sur la semelle, le reste de la dalle étant soutenu par de la terre compactée ou du gravier tassé. Dans ce cas, la fondation consiste en une dalle et une semelle en béton. Le béton absorbe l'humidité et sèche plus lentement que la terre. Pour éviter que la dalle n'absorbe l'humidité du sol, il faut du plastique comme barrière d'humidité entre le sol et le ciment.

Dans un climat sec, il faudrait faire la dalle avec simplement de la terre compactée ou du gravier tassé. Dans ce cas, la fondation devrait être simplement constituée de la semelle

Les murs

Les murs sont constitués de terre avec suffisamment d'argile pour leur permettre de s'agréger et durcir (10% à 30% d'argile selon Stouter 2011). À la page 14 de la publication *Earthbag Building in the Humid Tropics* [La construction de maisons en sacs de terre dans les tropiques humides], Stouter (2011) explique comment tester la terre pour obtenir la texture et l'humidité appropriées; par exemple, si une boule de terre se brise lorsqu'on la laisse tomber à une hauteur de 1,5 m, cela signifie que cette terre a besoin de plus d'argile et d'eau. Trop d'argile dans le mélange constitue également un problème. Un mélange contenant plus de 40% d'argile peut résulter en des murs non stables en raison d'un rétrécissement et d'un gonflement excessifs (Toevs 2019).

Tamisez la terre au besoin, pour enlever les pierres et les débris. Chez ECHO en Floride, nous avons utilisé un mélange de 20% d'argile et de 80% de sable. Au niveau de ECHO Asie en Thaïlande, nous utilisons 60% de terre (que nous estimons être constituée d'argile et de sable fin en parts égales) et 40% de balle de riz. La balle de riz (et des matériaux légers alternatifs tels que la roche volcanique) procurent un isolant, pour réduire la quantité de chaleur stockée et renvoyée à l'intérieur du bâtiment. Ceci est recommandé pour les zones où les températures restent élevées le jour et la nuit. La balle de riz résiste également à la pourriture et à l'attaque des insectes. Gardez à l'esprit que la terre et tous les

matériaux légers doivent être assez solides pour supporter le poids des murs et du toit. Pour tester la solidité du mélange, Stouter (2011) recommande de remplir un sac de terre avec un remplissage humide, de le tasser puis de le laisser sécher pendant 1-2 semaines; un sac de terre d'une envergure de 25 cm devrait pouvoir supporter une personne pesant 54 kg.

Les sacs sont un autre élément important des murs. Généralement, des sacs à grains de différents types et tailles sont utilisés. Geiger (2019) suggère des sacs mesurant environ 46 cm x 76 cm. Les sacs doivent être assez solides pour supporter le poids et la forme des murs pendant la construction, mais leur solidité à long terme n'est pas cruciale, puisque la terre qu'ils contiennent va durcir et que les sacs seront recouverts d'enduit. Les sacs en polypropylène sont un bon choix car ils ne se déchirent pas facilement.

D'autres matériaux sont nécessaires pour les murs: du fil de fer barbelé (quatre fixations) et non barbelé (épaisseur 16), du bois pour la porte et le chambranle, et de l'enduit. On peut faire un enduit de terre à base de la même terre que celle utilisée pour remplir les sacs. Stouter (2011) traite des possibilités de faire un enduit de manière plus détaillée (voir la section sur les références). Les outils nécessaires à la construction des murs comprennent des pinces coupantes, un outil de bourrage (celui-ci peut être fait à base de ciment si nécessaire), un dispositif de mise à niveau tel un niveau à bulle, et des seaux pour le remplissage des sacs avec de la terre.

Le plafond et le toit

Des solives et des chevrons sont nécessaires pour supporter le plafond et le toit, respectivement. Ceux-ci peuvent être fabriqués avec du bambou, du bois ou du métal. Dans beaucoup de maisons en sacs de terre, les solives du plafond reposent sur une poutre en ciment construite sur la couche supérieure des sacs. L'ouvrage de soutènement du plafond des maisons en sacs de terre de ECHO est posé directement sur les murs (Figure 3). Nous suggérons du contreplaqué pour le plafond. Pour permettre une isolation au-dessus du plafond, entassez des matériaux locaux qui ne sont pas susceptibles de mouler, telles que des bouteilles plastiques ou la balle de riz (utilisées par ECHO en Thaïlande; ils peuvent être mis en sac pour les garder secs). Un toit de chaume est souvent fabriqué avec de la paille (Figure 3).



Figure 3. Ouvrage de soutènement du toit et du plafond d'une maison en sacs de terre construite par ECHO en Thaïlande (A) et en Floride (B). En Thaïlande (A), un plafond en contreplaqué repose sur des barres de métal soudées aux pylônes de barres d'armature (un exemple indiqué par la flèche rouge) enfoncées dans le haut du mur en terre. En Floride (B), les solives en bois reposent sur du contreplaqué (indiqué par des flèches rouges) inséré entre deux sacs. *Source:* Personel de ECHO Asie (A) et Tim Motis (B).

LES ÉTAPES DE LA CONSTRUCTION

1) Construisez la fondation et placez le chambranle

Une fondation solide et de niveau (Figure 4) soutient tout l'édifice et aide à maintenir une hauteur de mur uniforme. Comme indiqué dans la section matériaux et conception, il s'agit d'une tranchée remplie de gravier servant de semelle, avec des murs reposant sur la semelle ou sur une dalle en béton.

À ECHO en Floride et en Thaïlande, la fondation consistait en une semelle et une dalle en béton. Cette approche est utile dans les endroits très humides pendant les pluies de la mousson. Pour l'édifice en sacs de terre de ECHO en Floride, nous avons étendu du plastique entre le sol et la dalle/le plancher en ciment, et aussi entre la surface du plancher et la première couche des sacs de terre. La deuxième barrière d'humidité a été ajoutée à titre de précaution supplémentaire pour éviter qu'une humidité absorbée par la dalle en béton ne puisse pas être absorbée dans la couche inférieure des sacs de terre. Une fois la fondation posée, fabriquez le chambranle et placez-le sur la fondation.

2) Remplissez les sacs avec de la terre

Remplissez les sacs à peu près aux deux tiers de terre. En ne remplissant pas complètement les sacs, ils seront plus faciles à manipuler lorsqu'ils seront placés sur la fondation. L'espace vide signifie également que le sac de terre va rester à l'extrémité supérieure; celui-ci peut être replié ou cousu, pour éviter que la terre ne se déverse.



Figure 4. Fondation d'une maison en sacs de terre sur le site de ECHO en Asie. *Source:* personnel de ECHO Asie

REMARQUE: Si vous construisez une maison en sacs de terre sans dalle de ciment dans la fondation, songez à placer plusieurs couches de gravier dans des sacs doublés au-dessus de la semelle. Cela protégera la partie inférieure de l'édifice contre l'érosion hydrique qui pourrait autrement détruire les murs en terre. Les sacs remplis de terre peuvent ensuite être empilés sur les sacs remplis de gravier.

3) Empilez les sacs remplis de terre sur la fondation

Placez les sacs autour du périmètre au-dessus de la fondation, une couche à la fois (Figure 5). Pour maintenir un véritable cercle lors de la construction des murs, attachez une ficelle ou une corde à un poteau au centre (figure 6), coupez-la ou marquez-la pour indiquer la distance souhaitée entre le centre et le bord intérieur du mur, puis placez chaque sac de sorte que le bord intérieur soit toujours à la même distance du centre. Pour des mesures précises, maintenez la ficelle droite lorsque



Figure 5. Placement d'un sac rempli de terre sur le mur d'une maison en sacs de terre. *Source:* personnel de ECHO Asie



Figure 6. Pôle de mesure de la distance entre chaque sac et le centre d'une maison en sacs de terre circulaire. *Source:* Cody Kiefer

vous prenez la mesure. Pour chaque couche de sacs, mettez d'abord tous les sacs en place, puis appuyez dessus de manière à ce qu'ils soient aplatis et au même niveau (Figure 7); les sacs vont s'emboîter au fur et à mesure qu'ils vont s'appuyer les uns contre les autres (Toevs, 2019).

Nous avons placé un fil de fer barbelé entre chaque couche de sacs (Figure 8). Le fil procure une matrice d'emboîtement qui maintient les sacs ensemble, à la fois entre les couches et à l'intérieur des couches. Nous avons utilisé des briques pour maintenir deux rangées de fil barbelé en place pendant que nous empilions les sacs pour chaque couche (figure 8A). Sur le site de ECHO en Floride, nous avons attaché des morceaux de fil de filature épaisseur 16 à chaque rangée de fil barbelé (Figure 8B), à des intervalles de 35 à 45 cm.



Figure 7. Entassement de sacs pour former les murs d'une maison en sacs de terre.
Source: Cody Kiefer

Les extrémités de ces fils non barbelés, s'étendant sur 6 à 8 cm de chaque côté du mur, ont été utilisées pour fixer le grillage de basse-cour/ enduit de stucco aux murs intérieurs et extérieurs (voir l'étape 3). Pour éviter que les sacs ne s'accrochent au fil lorsque nous les positionnions, nous les avons placés une pièce plate, une pièce de métal lisse au-dessus du fil barbelé (figure 8C). Une fois le sac en place, nous faisons glisser le métal vers l'extérieur pour permettre au sac d'être percé et donc d'être attrapé par les barbelés.



Figure 8. Fil de fer barbelé (A) et fil de ligature liés à un fil de fer barbelé (B) pour imbriquer les composants du mur d'une maison en sacs de terre. La photo montre une pièce de tôle utilisée pour empêcher les sacs de s'accrocher aux fils de fer barbelés pendant la pose. Source: Cody Kiefer

Le chambranle a tendance à être maintenu en place par le poids des sacs. Dans l'édifice de ECHO en Floride, nous avons placés des morceaux de bois (figure 9A) adjacents au chambranle de chaque côté, entre chaque troisième couche de sacs (figure 9B); ceux-ci ont servi de points d'attache pour une stabilité accrue.

Ajoutez des couches de sacs jusqu'à la hauteur désirée. La maison en sacs de terre de ECHO en Floride mesure environ 2m de hauteur, ce qui permet à la plupart des gens de se tenir tout droit dans le bâtiment sans que leur tête ne touche le plafond. Geiger et Zemskova (2016) affirment que le rapport hauteur du mur par opposition à l'épaisseur du mur ne devrait pas excéder 8. La maison en sacs de terre de la Floride, qui n'a pas

été crépie à ce jour, a un mur de 30,5 cm d'épaisseur. Avec un mur de 200 cm hauteur, notre rapport hauteur / épaisseur avant le crépissage est de 6,6 (200 divisé par 30,5).

4) Construire le toit avec un plafond isolé

La figure 10 montre des chevrons en bambou (10A) et en métal (10B). Le bambou est probablement plus accessible que les charpentes métalliques ou le bois d'œuvre, mais les deux dernières options sont plus permanentes. Dans le climat subtropical de la Floride, du bambou non traité dure environ deux ans, tandis que du bambou traité pour résister à la décomposition et aux attaques des insectes dure aussi longtemps que le bois conventionnel (20 à 30 ans), s'il est sous la protection d'un toit (Toevs, 2019; voir Bielema 2017 pour des informations sur le traitement du bambou). Assurez-vous que les chevrons soient assez longs pour créer un surplomb qui protégera la majeure partie de la surface du mur extérieur du soleil et de la pluie. Fixez le plafond — à l'aide de clous, de vis ou de fil — aux solives faites de poteaux en bois, de bois coupé (figure 3B), de bambou (figure 10A) ou de métal (figure 10B). Placez un matériau isolant par-dessus le plafond (Figure 10B) et fixez la chaume aux chevrons (Figure 3A).



Figure 9. Point de fixation en bois (A), entre chaque troisième couche de sacs (B), auquel le chambranle a été fixé. Source: Cody Kiefer (A) et Tim Motis (B)

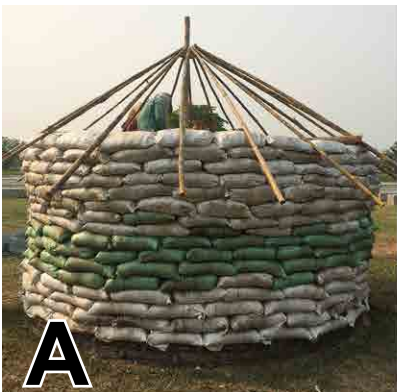


Figure 10. Le bambou (A) et le métal (B) comme choix pour les chevrons. Remarquez la balle de riz sur le plafond en contreplaqué comme isolant. Source: Personnel de ECHO Asie

5) Plâtrer les murs

Une fois les murs et le toit construits, crépissez les murs. Au niveau de ECHO Asie, nous avons fait le crépissage en ajoutant de l'eau au même mélange de terre/balle de riz que nous avons utilisé pour remplir les sacs (Figure 11). En Floride, comme notre terre pour le crépissage ne contenait que 20% d'argile, nous avons appliqué cet enduit au grillage de basse-cour/ en stucco fixé aux murs, pour qu'il colle mieux; cette étape serait inutile si la teneur en argile dans la terre utilisée pour l'enduit est plus proche de 30 à 35% (Toevs, 2019).



Figure 11. Mélange d'enduit pour recouvrir les murs d'une maison en sacs de terre. *Source:* Personnel de ECHO Asie

CONCLUSION

Songez à un édifice en sacs de terre pour stabiliser la température de conservation des semences dans les zones où la climatisation et la réfrigération ne sont pas réalisables. Le personnel de ECHO Asie a trouvé que les édifices en sacs de terre sont surtout utiles pour les banques de semences communautaires en quête d'un espace de stockage durable et peu coûteux. Le contrôle de la température avec un entrepôt fait de sacs de terre pourrait être combiné à la mise sous vide (Bicksler 2015) Reportez-vous aux sections Références et Lectures Complémentaires ci-dessous pour plus d'informations et de détails sur la construction avec des sacs de terre.

Références:

- Bielema, C. 2017. [Bamboo for Construction](#) [Le bambou dans la construction]. *Note technique de ECHO* n° 92.
- Bicksler, A. 2015. [Bicycle Pump Vacuum Sealer for Seed Storage](#). [Scellant sous vide à pompe pour vélo pour la conservation des semences]. *Notes de développement de ECHO* n°126: 1-2.
- Geiger, O. 2019. [Step by Step Earthbag Construction](#) [La construction avec des sacs de terre, étape par étape]. EarthbagBuilding.com. Site Web consulté le 16 juillet 2019.
- Hunter, K. et D. Kiffmeyer. 2004. *La construction avec des sacs de terre: outils, astuces et techniques*. New Society Publishers.
- Geiger, O. et K. Zemskova. 2016. [Earthbag Technology – Simple, Safe and Sustainable](#) [La technique des sacs de terre - Simple, sûre et durable]. *Nepal Engineers' Association Technical Journal* XLIII-EC30 (1):78-90.
- Stouter, P. 2011. [Earthbag Building in the Humid Tropics: Simple Structures 2nd edition](#) [La construction avec des sacs de terre sous les tropiques humides: des édifices simples], 2^e édition. SCRIBD.
- Toevs, E. 2019. Communication personnelle.
- Trail, P., Y. Danmalidoi, S.M. Pler, A. Bicksler,

et B. Thansrithong. 2019. [Low-Cost Natural Building Options for Storing Seeds in Tropical Southeast Asia](#) [Possibilités de construction naturelles à faible coût pour la conservation des semences en Asie tropicale du Sud-Est]. *Notes de ECHO Asie* 38:6-8.

Lectures complémentaires

Plus d'informations sur le coût des maisons en sacs de terre:

Haft, R., H. Husain, A. Johnson, et J. Price. 2010. [Green Building in Haiti](#) [La construction verte en Haïti].

Les coûts réels varient en fonction de la taille et des choix de conception. Haft *et al.* (2010) ont indiqué un coût de 2.168,95 \$ pour une maison en sacs de terre à Port-au-Prince, en Haïti. L'annexe B du livre *Earthbag Building* (Hunter et Kiffmeyer, 2004) fournit des indications sur la détermination des coûts de main-d'œuvre et de matériaux. Un édifice de conservation de semences n'a pas besoin de fenêtres, ce qui réduit les coûts en comparaison d'une maison.

Informations générales:

Hart, K. 2018. *Essential Earthbag Construction: The Complete Step-by-Step Guide* [L'essentiel de la construction avec des sacs de terre: Le guide complet, étape par étape] (Sustainable Building Essentials Series). New Society Publishers.

LIVRES, SITES WEB ET AUTRES RESSOURCES

DESORMAIS DISPONIBLE!

Deuxième édition de *Restoring the Soil [La restauration du sol]: Comment utiliser les engrais verts/cultures de couverture pour fertiliser le sol et maîtriser les sécheresses*

Livre écrit par Roland Bunch

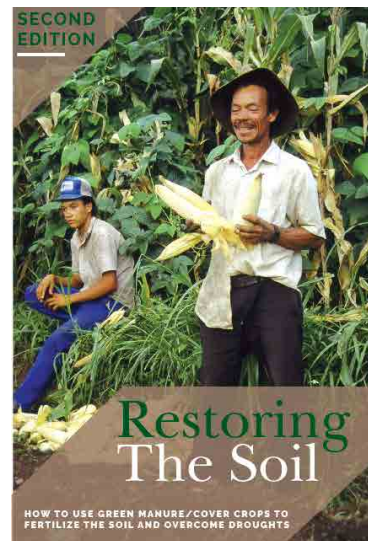
Les petits exploitants à travers le monde font face à certaines des conditions de production les plus rudes du monde entier, pourtant ils produisent la grande partie de la nourriture mondiale. Les sols de ces régions manquent souvent de capacités de rétention d'éléments nutritifs et d'eau, en raison de l'érosion ou de la mauvaise structure des sols. Ces obstacles peuvent être énormes

pour les agriculteurs qui dépendent des sols pour assurer la pérennité de leurs cultures pour la production domestique et/ou marchande.

Bunch a affirmé ceci concernant la santé des sols pour les petits exploitants:

Maintenant que la mise en jachère a disparu dans le monde à cause des pressions démographiques sur les terres, le seul moyen possible pour que les petits exploitants puissent éviter une éventuelle dégradation de leurs sols est d'utiliser des engrais verts/cultures de couverture [ev/cc]. Il faudrait des mois de travail pour composer suffisamment de terre en vue de conserver la fertilité d'un hectare de terres seulement, et les petits exploitants n'ont pas suffisamment de fumier pour faire le travail. Les engrais synthétiques coûtent souvent plus que le rendement qu'ils produisent

lorsqu'ils sont utilisés sur des sols dégradés ou dans des climats arides, et ils ne peuvent offrir d'autres avantages hormis le fait d'apporter des éléments nutritifs aux plantes.



Roland Bunch travaille dans le domaine du développement agricole depuis plus de 50 ans en Amérique latine, en Afrique et en Asie. Il a travaillé en tant que consultant auprès de la Fondation Ford, de l'Université Cornell, de CARE et des principales organisations non gouvernementales du Canada, de la Grande-Bretagne, des Pays-Bas, de l'Allemagne et de la Suisse, ainsi que des gouvernements du Guatemala, du Honduras, du Swaziland et du Vietnam. En 1982, il a publié le livre à succès [*Two Ears of Corn, A guide to People-Centered Agricultural Improvement*] Deux épis de maïs, Guide de l'amélioration de l'agriculture axée sur les personnes.

À partir de 1983, Bunch a commencé à étudier l'utilisation de plantes particulièrement aptes à fertiliser le sol, qui s'appellent maintenant ev/cc. Avec un groupe indépendant d'agronomes du sud du Brésil, il a dirigé les efforts qui ont permis d'inscrire cette technique à l'ordre du jour des organismes de développement dans le monde entier. Bunch collabore avec ECHO depuis 1983. Bunch a été nommé pour le prix Global 500, le prix End of Hunger du président des États-Unis et le prix mondial de l'alimentation.

La deuxième édition par Roland Bunch de *Restoring the Soil* explique comment les ev/cc peuvent doubler ou tripler les rendements céréaliers de base des petits exploitants, fixer plus d'azote qu'un petit exploitant en a besoin, procurer jusqu'à 80% de protection contre les sécheresses, procurer de la nourriture à forte teneur en protéine pour la famille de l'agriculteur, produire du fourrage de saison sèche pour les animaux, produire des tonnes de bois de chauffe et séquestrer

plus de carbone à un coût moindre que tout autre procédé connu.

La première partie de l'ouvrage décrit les avantages et les inconvénients des ev/cc, les idées fausses répandues et les erreurs courantes commises lors de leur utilisation. Il aborde le lien entre les semences et les micro-organismes: l'amélioration des sols, l'agriculture tropicale et les pratiques intelligentes face au climat. La deuxième partie guide le lecteur à travers un processus décisionnel incrémental unique pour choisir parmi 117 systèmes d'ev/cc ceux plus susceptibles de réussir dans son environnement. La figure 12 montre une partie d'un arbre de décision; chaque numéro est accompagné d'un commentaire dans le livre. La figure 13 montre un exemple de système.

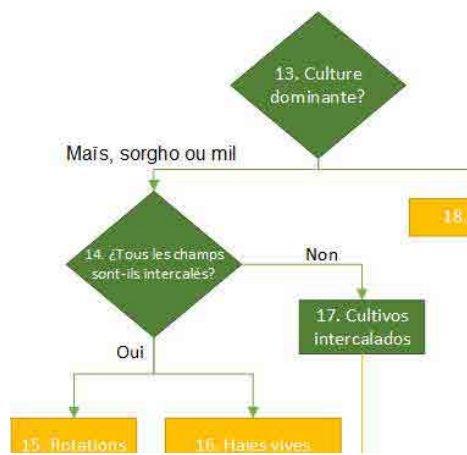


Figure 12. Une partie d'un arbre de décision utilisé pour aider les lecteurs à choisir des systèmes d'ev/cc tout au long du livre de Bunch. Le livre comprend des commentaires sur chaque entrée de l'arbre de décision. Source: *Restoring the Soil*, deuxième édition

Pour commander votre propre exemplaire de *Restoring the Soil*, Deuxième édition, veuillez visiter [le site Web de la librairie de ECHO](#). Pour toute question concernant la commande, veuillez contacter ECHO au +1 (239) 543-3246. C'est là une excellente occasion d'apprendre d'un expert de renommée mondiale comment augmenter la santé et la résilience des sols dans le monde entier!

S4. Ombre dispersée/glicridia. Démonstré. Honduras et El Salvador. Des dizaines de milliers. Le système d'ombrage dispersé d'origine basé sur le glicridia, appelé «quesungual», a été développé par de petits agriculteurs du sud du Honduras et de l'est du Salvador, d'où le glicridia est originaire. Au fil des ans, ils permettaient aux plants de glicridia qui poussaient d'eux-mêmes et qui étaient bien espacés, de croître dans leurs champs. De cette façon, ils ont fini par avoir des champs des glicridia espacés d'une distance moyenne d'environ 8 mètres. En conséquence, la fertilité des sols diminuait beaucoup moins rapidement au fil du temps.



Figure 13. Exemple de boîte de description du système avec l'image qui l'accompagne. Source: *Restoring the Soil*, deuxième édition

ÉVÈNEMENTS À VENIR

Evènements de ECHO en Afrique de l'Est:

Meilleures pratiques pour améliorer la nutrition et l'agriculture durable dans les régions montagneuses

du 26 au 28 novembre 2019

Hilltop hotel à Kigali-Remera (provisoire) au 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

Evènements de ECHO en Floride:

Lieu: Ferme mondiale de ECHO, USA

26^{ème} conférence internationale annuelle sur l'agriculture

du 19 au 21 novembre 2019

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 144), français (91 à 144) et espagnol (47 à 144). 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!