

Octobre 2009  
Numéro 105

Sous la direction de Dawn  
Berkelaar et de Tim Motis

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

## Sommaire

- 1 Une pisciculture à faibles intrants en Haïti
- 4 Rédiger des articles pour EDN
- 5 Envisagez-vous d'exporter un produit végétal vers l'Europe?
- 5 GenStat Discovery, un logiciel de statistique gratuit pour les organismes à but non lucratif
- 6 Banque de semences d'ECHO: l'arachide (*Arachis hypogaea*)
- 8 À la mémoire de Keith Hess

NOTE : La version Web du numéro 105 d'EDN vous donne accès à notre [Supplément](#) (qui comprend des documents additionnels et des hyperliens utiles).

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

## Une pisciculture à faibles intrants en Haïti

Par William Mebane, Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Massachusetts

*Notes des rédacteurs : ECHO suit ce projet piscicole depuis quelques années car Bill Mebane fait souvent escale à ECHO lorsqu'il voyage entre le Massachusetts et Haïti. Nous avons reconnu qu'il avait fait une percée lorsqu'il nous fit part du succès obtenu avec une technique d'élevage de tilapia « certifiée biologique » développée en Israël qui consiste à ajouter au bassin (1) des poteaux de bambou ou des feuilles de palmier submergés (technique qui s'apparente à l'acadjà africain) et (2) un « tas de compost » submergé pour fertiliser le bassin. L'ensemble d'organismes microscopiques appelé « périphyton », qui pousse fixé à la surface des poteaux ou feuilles submergés, est l'aliment de choix des tilapias. Selon Bill Mebane : « Si cette méthode est appliquée correctement, elle peut produire des protéines de grande qualité moyennant un minimum de ressources humaines et naturelles. » Nous avons demandé à Bill de partager son expérience de travail avec nos lecteurs et lectrices.*

*Le [Marine Biological Laboratory](#) (MBL), basé à Woods Hole, Massachusetts (États-Unis), est un « centre international de recherche, d'éducation et de formation en biologie. Le plus vieux laboratoire marin privé aux États-Unis, le MBL compte actuellement plus de 275 scientifiques et employés de soutien travaillant à temps plein dans plusieurs domaines, y compris la biologie cellulaire et développementale, l'écologie, la microbiologie, l'évolution moléculaire, les maladies infectieuses*

*mondiales, la neurobiologie et la physiologie sensorielle. »*

## Contexte

En 2002, le Marine Biological Laboratory a reçu une demande d'aide pour améliorer la production de poissons (tilapias) dans plus de 50 bassins que des missionnaires du CODEP ont fait construire dans la région de Comeir en Haïti (le CODEP, Comprehensive Development Project, est actif en Haïti depuis plus de 15 ans, travaillant principalement dans le domaine de la reforestation). Les bassins en béton ont été conçus pour se remplir par le ruissellement de l'eau provenant de montagnes et de chemins durant la saison des pluies. À l'origine, il était prévu que les poissons (fournis par la mission du CODEP à LaCul) consomment des aliments commerciaux importés des États-Unis. Les troubles politiques incessants et la complexité et le coût de l'importation d'aliments pour poissons commerciaux nuisaient considérablement à la productivité des bassins. L'idée de ce projet de pisciculture était bonne mais ces obstacles imprévus avaient rendu les bassins improductifs ou même inutilisables.

## Méthode

Notre solution initiale fut de préparer des aliments pour poissons faits de matière végétale disponible localement (feuilles de cassave ainsi que des essences calliandra, moringa et leucaena). Ces efforts fonctionnaient et permettait la croissance des poissons. Mais la méthode était trop exigeante en ressources humaines et végétales. La science de la préparation des aliments pour poissons est complexe. Mais comme nous l'avons découvert, adapter la pisciculture à la culture haïtienne rurale l'est encore plus. Vivre à la campagne en Haïti est un défi quotidien. Les familles consacrent

presque toute leur journée à transporter de l'eau, à s'occuper de leurs cultures et à récolter de la nourriture; ils n'ont tout simplement pas assez de temps pour cultiver et produire des aliments pour des animaux qui tardent six mois à atteindre une taille adéquate pour la récolte.

Grâce aux conseils et à la collaboration de collègues ayant travaillé en aquaculture dans différentes régions en développement, nous avons décidé d'essayer une technique de pisciculture mieux adaptée à la réalité haïtienne. Cette méthode comporte l'utilisation de ce que nous avons baptisé la technologie d'aquaculture à base de périphyton (TAP). Le périphyton est le matériel gluant vert qui pousse à la surface de pratiquement n'importe quel objet submergé dans l'eau (Figure 1). Selon les nutriments disponibles dans l'eau, le périphyton peut contenir jusqu'à 100 % des acides aminés essentiels à la croissance des poissons. Il convient particulièrement bien au tilapia, l'espèce de poisson élevée en Haïti. Ce poisson peut transformer de façon extrêmement efficace le périphyton en chair de grande qualité. La quantité de poisson produite à l'aide de la TAP est directement proportionnelle à la qualité de l'engrais (compost) ajouté au bassin et à la disponibilité de surfaces immergées sur lesquelles le périphyton peut se développer. Si le travail est effectué correctement, le taux de croissance des poissons élevés selon la TAP peut équivaloir à celui de poissons alimentés avec des aliments commerciaux coûteux.



Figure 1. Du périphyton poussant sur du bambou submergé. Photo : William Mebane.

En mars 2007, nous avons collaboré avec le CODEP à l'organisation de séminaires de formation d'animateurs haïtiens sur l'élevage de poissons à l'aide de la TAP. (Les animateurs sont des vulgarisateurs agricoles; chacun de ceux-ci est chargé de superviser le travail de 30 à 50 paysans haïtiens dans des régions spécifiques d'Haïti.) Les animateurs devaient s'assurer que les paysans appliquent les techniques de la TAP dans plus de 50 bassins inutilisés en raison de l'absence d'aliments pour les poissons (Figure 2).

Il est difficile de comprendre que l'on peut élever des animaux sans leur donner de la « nourriture », particulièrement chez des gens qui pratiquent la pisciculture pour la première fois.

Les efforts initiaux pour stimuler la confiance dans ce concept étrange (TAP) ont été atrocement longs, mais maintenant que les gens observent la récolte régulière de poissons, ils ont de plus en plus confiance dans cette méthode. De plus, nous commençons à noter que d'autres paysans appliquent la TAP par eux-mêmes sans notre aide. Une randonnée de quatre heures dans le secteur de Gwo Mon d'Haïti a confirmé les rumeurs à l'effet que plus de 20 nouveaux bassins ont été construits et que les gens appliquent la TAP dans cette région reculée. Les familles qui ont construit ces bassins ne faisaient pas partie du groupe original formé par les animateurs du CODEP. Nous pensons que ces paysans ont appris la méthode en échangeant avec des gens qui ont déjà un peu de succès.



Figure 2. Animateurs montrant comment installer un substrat de bambou pour la croissance du périphyton. Photo : William Mebane.

Lors de notre dernière visite en Haïti, nous avons été témoins de la récolte d'un bassin exploité par deux Haïtiens que nous avons formés. Les poissons du bassin avaient été élevés selon la TAP. Du fumier, des feuilles et un volume de travail minimal avaient été les seuls intrants. Le bassin a été empoissonné avec environ 1 kg (2 lb) de petits poissons et 11 kg (25 lb) de poissons ont été récoltés! Une telle récolte ne représente qu'une fraction de ce que le bassin pourrait produire mais c'est un excellent début. Les poissons récoltés ont été vendus, échangés et mangés par de nombreuses personnes. Nous avons été encouragés de voir ces gens profiter d'un repas nutritif et obtenir un peu de revenus, mais c'est surtout l'enthousiasme des paysans disposés à *reproduire l'expérience* et à essayer de faire encore mieux qui nous inspire le plus!

### Conseils de base pour l'élevage de poissons selon la TAP

**Bassins** (unités d'élevage). Les bassins peuvent être de terre, de béton ou dotés d'une membrane. La profondeur doit de préférence être inférieure à un mètre et le taux de changement d'eau ne doit pas dépasser une fois aux deux semaines. Il est fortement recommandé de construire le bassin dans un endroit exposé au soleil toute la journée.

**Types de substrat pour la culture du périphyton.** Le bambou semble être le meilleur substrat. [Le terme

« substrat » signifie ici « toute surface choisie sur laquelle les plantes microscopiques pousseront. »] Les feuilles de palmier ou de cocotier remplissent également bien ce rôle. Il est très important de maintenir le substrat submergé et en même temps exposé au soleil. Il existe de nombreuses méthodes pour y parvenir : des faisceaux de bâtons peuvent être plantés dans le fond boueux du bassin; des morceaux de substrat peuvent être pendus de fils tendus au-dessus du bassin; ou de grosses branches peuvent simplement être placées dans le bassin. Pour faciliter la récolte des poissons, il faut installer le substrat de manière à ce qu'il puisse être enlevé facilement au moment de la récolte à l'aide d'une seine. Si le substrat commence à pourrir avant la récolte des poissons, il faut ajouter d'autre substrat.

**Fournir des nutriments pour augmenter la production de périphyton.** Construire des petits composteurs simples submergés dans chaque bassin. Ces composteurs peuvent être faits de bâtons entrelacés, de blocs de béton ou d'autres matériaux. Il faut respecter quelques critères essentiels : les composteurs doivent être perméables, suffisamment solides pour retenir lâchement plus de 100 kilos de matière organique, être placés dans un endroit accessible pour faciliter le remplissage et le mélange de la matière organique et occuper environ 5 % de la surface du bassin (Figure 3). Le composteur agit comme un « sachet à thé » géant, permettant le passage de nutriments tout en retenant la matière solide. Si des engrais inorganiques sont disponibles, on peut réduire la taille du composteur ou même l'éliminer complètement [mais dans ce cas, le poisson que vous récolterez ne sera plus « biologique »]. Peu importe la source de nutriments du périphyton, le rapport optimal entre l'azote et le phosphate semble être d'environ 6:1. Les composteurs submergés de notre projet en Haïti contiennent des proportions à peu près égales de matière végétale verte (non ligneuse), de restes de table dépourvus de viande et de fumier frais (non humain). Ils fonctionnent bien. Le fumier de volailles est idéal pour ce système de pisciculture. Il faut maintenir les composteurs pleins et les brasser ou mélanger au moins trois fois par semaine, si possible.



Figure 3. Bassin drainé avec un composteur dans le coin supérieur gauche. Photo : William Mebane.

**Empoisonnement des bassins.** On peut obtenir les alevins pour l'empoisonnement de deux façons :

**a) Récolter le frai d'autres bassins.** Les tilapias de 50 grammes ou plus sont sexuellement développés et frayent aux 30 ou 40 jours s'ils sont en santé. Les œufs sont fécondés dans l'eau; ils sont couvés et éclosent dans la bouche de poissons adultes. Le frai peut être récolté de presque n'importe quel bassin contenant des poissons adultes à l'aide d'un filet à maille fine (une maille de moustiquaire fonctionne bien) doté d'une longue tige. Les adultes qui portent des œufs ou du fretin s'alimentent rarement et leur mâchoire inférieure semble gonflée. Lorsqu'ils sont perturbés, ou durant de brèves périodes d'alimentation, ces adultes évacuent ou crachent leur frai, lequel peut alors être récolté. Une des façons les plus faciles de récolter le frai consiste à marcher silencieusement sur le bord du bassin et de scruter pour des groupes de frai flottant près de la surface de l'eau alors que leurs parents fourragent à proximité. Des mouvements de filet rapides et furtifs sont essentiels pour parvenir à capturer le frai (lorsqu'il réagit, le frai retourne rapidement dans la bouche de ses parents). On peut également utiliser cette méthode pour éliminer le frai des bassins de production ou pour éviter la surpopulation de poissons dans le bassin.

**b) Produire du frai à partir d'un stock de géniteurs.** Le stockage de poissons adultes dans des petits bassins bien entretenus, dans une proportion de 3 femelles pour 1 mâle, constitue probablement une des méthodes les plus faciles de produire du frai. L'observation attentive du stock de géniteurs permet de savoir si un adulte porte des œufs dans sa bouche (mâchoire inférieure gonflée) et avec un bassin de reproduction, la récolte de frai est un peu plus facile à contrôler. Il est important de récolter le frai dès qu'il peut nager et de choisir des gros poissons pour le stock de géniteurs. La quantité d'œufs produite est directement proportionnelle à la taille des adultes.

Si le frai est placé dans un bassin de production, il y aura un nombre égal de mâles et de femelles. Comme ces poissons atteignent leur maturité sexuelle à un très jeune âge, le bassin se remplira rapidement de milliers de petits poissons rachitiques. Aucun de ces poissons n'atteindra une taille intéressante. [On peut très bien frire le menu fretin et le manger entier mais la production de gros poissons est bien plus rentable.]

C'est pourquoi la plupart des pisciculteurs productifs appliquent « l'inversion de sexe », un procédé facile même dans les milieux reculés où il n'y a pas d'électricité. Le jeune fretin récolté est placé à l'ombre dans des récipients de plastique de 40 litres et nourri (pendant environ trois semaines) avec un aliment commercial pour poissons traité avec de la méthyltestostérone. La méthyltestostérone est une hormone vendue sous forme de poudre, laquelle doit être dissoute dans de l'alcool isopropylique avant d'être mélangée à l'aliment. Il faut faire sécher le mélange d'aliment et d'alcool/hormone en l'étendant à l'ombre. L'alcool s'évapore et l'hormone reste dans l'aliment. Lorsque les poissons

ingèrent l'hormone, celle-ci demeure dans le tissu du poisson pendant une très courte période de temps (des jours) qui suffit pour « convaincre » les traits sexuels du poisson de devenir mâle.

Bien que la méthyltestostérone soit utilisée partout au monde pour inverser le sexe des poissons, elle n'est pas approuvée à cette fin aux États-Unis. Pour trouver cette hormone, consultez un établissement piscicole ou un vétérinaire de votre pays. Si vous ne pouvez obtenir cette hormone, vous pouvez éviter la multiplication des poissons minuscules en éliminant le frai des bassins aussi souvent que possible (à l'aide de la méthode décrite ci-dessus dans la partie (a)). Pour en savoir plus sur l'inversion du sexe des tilapias, voir le document pdf suivant ou en demander une copie à ECHO :

[http://aquanic.org/species/tilapia/documents/sex\\_reversal.pdf](http://aquanic.org/species/tilapia/documents/sex_reversal.pdf)

(6Mb)

[http://www.echonet.org/repository#533:d:Tilapia\\_sex\\_reversalCompressed](http://www.echonet.org/repository#533:d:Tilapia_sex_reversalCompressed) (1.3Mb)

Durant cette période de traitement des poissons au méthyltestostérone, il faut changer l'eau des récipients deux fois par jour. Le rapport entre la surface de l'eau exposée à l'air et la profondeur de l'eau doit être le plus élevé possible (en d'autres mots, utiliser un récipient large et peu profond plutôt qu'un récipient étroit et profond). On peut stocker sans danger jusqu'à 400 alevins par mètre carré de surface exposée à l'air dans un récipient d'eau statique (c.-à-d. dépourvu d'un mécanisme d'aération). Maintenir le récipient partiellement à l'ombre dans un endroit silencieux et alimenter les alevins en respectant la « règle des 5 minutes » (ne donner que ce que les poissons peuvent manger en 5 minutes) au moins 3 fois par jour. Enlever tout débris et poisson mort plusieurs fois par jour si possible.

**Empoisonnement du bassin de grossissement.** Le taux d'empoisonnement du bassin de grossissement ne devrait pas dépasser deux poissons par mètre carré si le périphyton est la seule source de nourriture; il peut atteindre de trois à cinq poissons par mètre carré si le poisson mange également des feuilles de papaye ou de moringa répandus à la surface du bassin. Si c'est possible, utiliser des alevins à sexe inversé pour éviter de récolter des poissons rachitiques à cause d'une reproduction incontrôlée. *Ce point est très important!* (Voir la description de l'inversion du sexe dans les paragraphes précédents).

**Récolte.** Selon notre expérience, un alevin de 10 grammes atteint habituellement un poids de 150 à 200 grammes en six mois. Ce taux de croissance s'améliore avec chaque cycle, à mesure que des améliorations sont apportées à la gestion du substrat et du composteur. Selon la documentation, une période de croissance de six mois avec la TAP peut produire des poissons pesant de 400 à 500 grammes. (Milstein *et al*, 2003).

Tous les bassins avec lesquels nous travaillons en Haïti sont récoltés par drainage. Cette méthode n'est pas idéale car elle exige beaucoup de temps et il faut compter sur la pluie pour

remplir les bassins à nouveau. L'utilisation d'une seine est la méthode de récolte la plus efficace. Toutefois, certains de nos pisciculteurs haïtiens utilisent avec succès avec des pièges à poisson.

## Problèmes et embûches

Nous avons connu certains problèmes dans l'application de la TAP. Nous espérons qu'en partageant notre expérience, nous aiderons d'autres qui expérimenteront avec la TAP à éviter des problèmes similaires.

a.) Surpopulation des bassins. La reproduction incontrôlée continue d'être un problème là où des poissons à sexe inversé ne sont pas utilisés. On peut résoudre ce problème en introduisant une espèce de poisson prédatrice du frai de tilapia, mais nous n'avons pas encore trouvé un bon prédateur dans les régions où nous travaillons. Tel que mentionné plus tôt, l'élimination régulière du frai est une autre façon de maintenir la population basse s'il n'y a pas moyen d'utiliser des poissons à sexe inversé.

b.) Il se peut que la prolifération d'algues unicellulaires empêche les rayons du soleil de pénétrer assez profondément dans le bassin. Dans la TAP, il est essentiel que la lumière du soleil atteigne le substrat. L'introduction d'un organisme filtrant (peut-être la carpe argentée) dans le bassin pourrait aider. D'un autre côté, l'utilisation d'un agent de floculation (comme la poudre de graine de moringa) pourrait aider à éclaircir l'eau.

c.) Propriété des bassins. La méthode PAT procure un taux de croissance des poissons similaire à celui de poissons nourris avec des aliments commerciaux mais le rendement total obtenu par bassin est inférieur. (C'est parce que la masse de périphyton produite – et donc la masse de poisson qui peut être récoltée – est limitée par la taille du bassin. Par contre, il n'y a pratiquement pas de limite à la quantité d'aliments commerciaux que l'on peut donner aux poissons.) En Haïti, bien souvent, nous avons été confrontés au fait que le bassin appartenait à un nombre trop élevé de gens. Dans ce cas, le rendement par personne est trop faible pour justifier même le peu de travail requis.

d.) Maintenir les composteurs pleins peut s'avérer difficile. Les gens qui ne possèdent pas de bassins de poissons accordent maintenant de la valeur à leurs restes de table, au fumier, etc. et sont maintenant réticents à les donner pour qu'ils soient utilisés dans des composteurs.

e.) Non reconnaissance de la valeur nutritionnelle du poisson. Le poisson frais contient des protéines d'excellente qualité. C'est également un produit commercialisable de grande valeur. De nombreux paysans vendent leur récolte pour acheter d'importantes quantités d'aliments moins nutritifs au lieu de consommer le poisson eux-mêmes.

## Conclusion

La technologie d'aquaculture au périphyton est une technique de pisciculture économique à faibles intrants. Nous espérons

que les informations contenues dans le présent article soient utiles pour les lecteurs qui désirent l'essayer. Si vous essayez cette technique, veuillez bien partager vos résultats avec ECHO!

*Note de la rédaction : Si vous désirez en apprendre plus sur la pisciculture à faibles intrants, nous vous invitons à participer à l'atelier de quatre heures qui aura lieu après la conférence agricole à ECHO le vendredi 11 décembre 2009. La conférence de cette année (à Fort Myers, du 8 au 10 décembre) comprendra également une présentation en plénière sur la pisciculture.*

## Références

Milstein, A., M.E. Azim, M.A. Wahab et M.C.J. Verdegem. 2003. « The effects of periphyton, fish and fertilizer dose on biological processes affecting water quality in earthen fish ponds. » *Environmental Biology of Fishes* 68: 247-260.

On trouvera des informations supplémentaires à propos de la TAP dans l'article suivant :

Milstein, A. et O. Lev. 2004. « Organic Tilapia Culture in Israel. » *Proceedings of ISTA 6 (Sixth International Symposium on Tilapia in Aquaculture)* Manille, Philippines, du 12 au 16 septembre. Vol. 2, 657-660.  
<http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/ista6/ista6web/pdf/657.pdf>

L'article sur l'inversion du sexe des tilapias mentionné ci-dessus est :

Phelps, R.P. et T.J. Popma. 2000. « Sex reversal of tilapia. Vol. 2, » *Tilapia Aquaculture in the Americas*, sous la direction de B.A. Costa-Pierce et de J.E. Rakocy (The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiane, États-Unis d'Amérique), 34-59.

## La rédaction d'articles pour EDN

En tant que membre de notre réseau, vous avez l'occasion d'être un témoin de première ligne d'ECHO! Une des forces uniques d'ECHO est sa capacité d'apprendre de personnes dans notre réseau et d'ensuite partager ces apprentissages avec l'ensemble du réseau. Il nous arrive souvent de demander à un de nos correspondants la permission de le citer dans un court article de la section « ÉCHOS de notre réseau » d'EDN ou même dans un long article. Les commentaires des membres de notre réseau donnent plus de pertinence et de crédibilité aux articles que nous publions.

Parfois, nous demandons à un membre de notre réseau d'écrire un article sur un sujet spécifique. Dans ce cas, et lorsque nous en avons les moyens, nous offrons des honoraires. En ce moment, nous disposons de fonds pour payer les membres de ce que nous appelons notre « bureau mondial. » Les paiements se font à un taux par page et varient selon plusieurs critères, notamment la pertinence du sujet pour notre réseau, le degré d'expérience personnelle de l'auteur, la recherche documentaire ou autre requise pour réunir les informations et

la perspective présentée dans l'article. Nous tenons également compte de la clarté et du degré d'achèvement du texte.

Si vous avez une idée d'article pour EDN, nous vous encourageons fortement à d'abord nous soumettre un plan. Voici quelques indications sur la façon dont nous procédons pour choisir le contenu d'EDN. Elles vous aideront à déterminer si vous avez des chances de contribuer un article. EDN est publié pour partager des idées, des techniques, des études de cas et des nouvelles plantes avec nos lecteurs et lectrices, **afin de les aider à avoir plus d'impact dans leur travail avec les petits paysans**. Soyez à l'affût de pratiques que vous avez appliquées ou observées qui pourraient s'avérer très intéressantes pour les membres de notre réseau travaillant dans des pays autres que le vôtre. Les paysans locaux ont-ils bien répondu ou commencé à adopter cette pratique? Si oui, pourquoi?

Nous prenons pour acquis que nos lecteurs et lectrices possèdent des connaissances de base en horticulture ou agriculture; ainsi, nous ne publions pas d'articles sur des notions de base couvertes dans de nombreux livres et revues (par ex., comment faire du compost). De plus, nous ne publions habituellement pas des articles portant sur « le contexte général et les enjeux mondiaux », lesquels sont si vastes que les membres de notre réseau n'axent habituellement pas leur travail directement sur ceux-ci (par ex., les causes de la faim ou la corruption endémique dans le monde). Idéalement, chaque numéro d'EDN doit comprendre quelques « notes » ou articles concis et précis aidant les membres de notre réseau avec une large sélection d'idées de projets ou leur présentant une perspective basée sur des expériences concrètes. C'est pourquoi nous avons baptisé notre revue NOTES de développement d'ECHO et non RECHERCHES en développement. Lorsqu'un sujet nous semble particulièrement important, il nous arrive parfois de publier un article de plusieurs pages. Si un article est trop long pour EDN ou n'intéresse qu'un petit segment de nos lecteurs, il nous arrive de le publier en tant que Note technique et la rendons disponible dans notre site Web ou sur papier (sur demande).

« **Perspective** » est un terme important pour nous. Les meilleurs articles ne transmettent pas seulement des informations sur un sujet donné; ils offrent également une perspective sur l'importance du sujet, confirment la validité d'hypothèses et donnent des indications quant à leur pertinence temporelle et spatiale. Par exemple, il ne serait pas vraiment utile de seulement savoir que des gens utilisent une plante donnée pour traiter une maladie particulière ou combattre un insecte ravageur; par contre il serait très utile que l'expérience et l'observation personnelles démontrent que la plante en question fonctionne. (Le fait que des gens font une action ne signifie pas obligatoirement que cette action soit efficace.) Si vous n'êtes pas certain si un article sur une plante ou une technique peut s'avérer intéressant, envoyez-nous un mot pour nous demander notre avis!

Si un autre auteur/organisme a déjà écrit un excellent article sur un sujet pertinent, il y a de fortes chances que nous

n'écrivions rien sur le sujet nous-mêmes. À la place, nous essaierions d'obtenir la permission de l'organisme qui a publié l'article d'afficher un hyperlien à celui-ci dans notre site Web, de l'inclure dans un CD ou d'en publier un court résumé dans *EDN*. Veuillez être à l'affût de ce type de documentation utile et de nous en informer.

Lorsque vous faites des recherches sur un sujet susceptible d'intéresser les membres de notre réseau, essayez d'anticiper les questions qui pourraient surgir dans la tête des lecteurs et lectrices envisageant d'essayer la mesure décrite dans l'article. Essayez ensuite de répondre à ces questions dans le cadre de votre recherche, alors que vous avez l'occasion de le faire. Dans *EDN*, nous tentons de fournir suffisamment d'informations au lecteur pour que celui-ci puisse essayer la technique décrite dans l'article.

Par ailleurs, il est très important que les auteurs n'oublient pas de mentionner leurs sources d'information et d'idées (entrevue, livre, etc.). Assurez-vous de mettre les citations entre guillemets et d'inclure les références complètes. ECHO fait tout en son pouvoir pour éviter le plagiat. Un auteur peut commettre involontairement un plagiat en faisant preuve de négligence lorsqu'il prend des notes ou consulte de la documentation dans le cadre de ses recherches pour un article.

Envoyez votre plan ou version préliminaire d'article à [echo@echonet.org](mailto:echo@echonet.org), à l'attention de : *EDN* Editor.

L'acceptation d'un article est entièrement à la discrétion des rédacteurs d'*EDN*, tout comme toutes les autres décisions de rédaction, notamment l'élagage ou l'ajout de texte ainsi que l'édition à des fins de clarification ou pour que le style de l'article corresponde à celui d'*EDN*. Si des changements importants sont apportés à un article, nous les soumettons à l'auteur pour son approbation finale avant publication.

## Envisagez-vous d'exporter un produit végétal vers l'Europe?

Le numéro de mars de la revue *Haramata* (54: mars 2009) annonce : « En juillet 2008, Phytotrader Africa a reçu l'agrément de commercialiser en Europe la pulpe de fruit de baobab séchée... La pulpe sera utilisée dans une gamme de produits comme les yaourts à boire, les barres de céréales et autres aliments semblables. » Ce qui nous a frappé dans cet article, c'est le motif pour lequel le produit devait obtenir un agrément de commercialisation : « Aux termes de la législation européenne, tout produit alimentaire qui n'était pas communément consommé en Europe avant 1997 est classé comme un 'nouveau produit alimentaire' et doit recevoir un agrément spécial pour pouvoir être utilisé dans les produits que l'on trouve sur le marché européen. »

L'article n'explique pas les démarches à suivre pour obtenir un tel agrément. Vous devez tenir compte de cette exigence si vous songez à exporter un produit végétal vers l'Union européenne.

*Haramata* est publié en anglais et en français par l'International Institute for Environment and Development du

Royaume-Uni (courriel : [drylands@iied.org](mailto:drylands@iied.org), site Web : [www.iied.org](http://www.iied.org)).

## GenStat Discovery, un logiciel de statistique gratuit pour les organismes à but non lucratif

Par *Tim Motis*

Le numéro [81 d'EDN](#) comprend un article d'Edward Berkelaar intitulé « Formalizing Your Research : How to Carry Out an Agricultural Experiment » qui présente des conseils de base sur la conception d'expériences et l'analyse de données. Si vous songez à mener des expériences et à recueillir des données desquelles vous pourrez tirer des conclusions statistiquement valides, nous vous encourageons à lire ou relire cet article.

Si vous connaissez les rudiments de la statistique et cherchez un logiciel pour analyser vos données, songez à utiliser GenStat Discovery. Dans des essais de variétés que j'ai réalisés en Haïti, GenStat Discovery a amplement comblé mes besoins statistiques. Nous avons pu facilement sélectionner la configuration expérimentale utilisée (par ex., dans nos essais à ECHO nous appliquons souvent le modèle de « dispositifs par blocs aléatoires complets ») pour générer des tables d'analyse de variance et calculer et séparer les médianes/moyennes.

GenStat Discovery est offert gratuitement aux personnes qui travaillent pour des organismes à but non lucratif dans les pays en développement. Veuillez consulter <http://www.vsni.co.uk/downloads/genstat-discovery/> pour connaître les pays couverts par l'offre et des informations sur la présentation d'une demande et télécharger le logiciel dans votre ordinateur. Si vous répondez aux critères de téléchargement gratuit, vous recevrez un code de licence pour une période d'un an que vous pourrez renouveler annuellement.

## Note de clarification

Après la publication du dernier numéro d'*EDN*, on nous a fait remarquer que nous n'avions pas précisé le taux de dilution de la formule de pulvérisation Cornell. Les quantités indiquées dans l'article « Introduction de nouvelles cultures : causes d'échec des semences » (75 ml d'huile végétale, 15 ml de bicarbonate de soude et 30 ml de liquide vaisselle) doivent être mélangées à 3,8 litres (1 gallon) d'eau.

## BANQUE DE SEMENCES D'ECHO

### L'arachide (*Arachis hypogaea*) : une importante culture polyvalente

Par Tim Motis

Bien que notre banque de semences se spécialise dans les cultures sous-utilisées, elle offre également quelques variétés de cultures majeures comme le sorgo et le maïs. Nous le faisons généralement lorsque nous avons accès à des variétés spéciales de ces cultures. Alors que je travaillais pour ECHO en Haïti, j'ai eu l'occasion d'évaluer environ 30 accessions d'arachide (*Arachis hypogaea*) de l'ICRISAT (Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides) basé au Mali, Afrique de l'Ouest. Les quatre accessions qui ont donné le meilleur rendement ont également été évaluées dans un essai de variétés mené par une stagiaire (Heidi Renkema) ici à ECHO à Fort Myers, Floride. Notre banque de semences offre maintenant une de ces accessions (ICG 9257). Selon nos observations, cette variété a un type de développement étalé (Figure 4) et produit deux graines par gousse. Elle semble bien résister aux maladies foliaires, car les taches noires s'y sont développées moins rapidement que sur les autres variétés cultivées dans des lopins à proximité. Les plantes d'ICG 9257 ont été récoltées 145 jours après l'ensemencement. Nous offrons également une quantité limitée de sachets d'essai des variétés énumérées à la fin du présent article pour fins d'essai.

Le présent article a pour but non pas d'établir ECHO en tant qu'importante source de graines d'arachide mais bien de fournir des informations de base aux personnes qui ne

connaissent pas cette culture et qui veulent connaître les traits distinctifs des différentes variétés ou sous-espèces. J'espère que ces informations vous aideront à échanger et à travailler avec les nombreux paysans dans les pays en développement qui cultivent l'arachide et à trouver des ressources dans les centres de recherches de votre région de la planète.

L'arachide offre plusieurs avantages aux petits paysans.

- **Protéines** (de 21 à 36 %). L'arachide est une source de protéines moins coûteuse que la viande.
- **Huile** (de 36 à 56 %). L'arachide est une excellente source d'huile alimentaire — surtout composée de « bons » gras (insaturés, lesquels, contrairement aux gras trans, ne contribuent pas de cholestérol malsain). L'huile d'arachide est une excellente source d'acide linoléique, un acide gras de type oméga 6 essentiel à une saine nutrition.
- **Énergie**. À poids égal, l'arachide fournit au moins la même quantité d'énergie que la viande de bœuf.
- **Vitamines et minéraux**. L'arachide est une bonne source de nombre de

vitamines et minéraux essentiels, notamment l'acide folique.

- **Aliment**. George Washington Carver, un éducateur et chercheur renommé des 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècles a (voir <http://www.lib.iastate.edu/spcl/gwc/bio.html>), a publié « How to Grow the Peanut and 105 Ways of Preparing it for Human Consumption » sur la préparation de l'arachide comme aliment. Le Tableau 1 présente quelques usages courants de l'arachide.
- **Azote**. En tant que légumineuse, l'arachide ajoute de l'azote au sol qui sera disponible aux cultures ultérieures.
- **Fourrage**. On peut utiliser les résidus d'arachide comme foin ou fourrage. Cependant, lorsque l'on enlève ces résidus des champs, la quantité d'azote laissée pour les cultures subséquentes est réduite. Comme les racines sont



Figure 4.  
Arachides  
(ICG 9257)  
poussant à  
ECHO.  
Photo : Tim  
Motis.

Tableau 1. Caractéristiques et usages courants des quatre principaux groupes de variétés d'arachide.

Groupe de variétés	Sous-espèce	Type de développement	Taille des graines	Graines/gousse (moyenne)	Usage principal
Virginia	<i>hypogaea</i>	dressé ou étalé	large	2	salée et rôtie en écale*
Runner	<i>hypogaea</i>	étalé	moyenne	2	beurre d'arachide, arachide salée**
Spanish	<i>fastigiata</i>	dressé	petite	2-3	huile et beurre d'arachide
Valencia	<i>fastigiata</i>	grand, dressé	intermédiaire	3-6	rôtie et bouillie en gousse

\* Salées en trempant la gousse dans un mélange d'eau et de sel avant de les rôtir. Ce procédé laisse un résidu de sel sur les arachides à l'intérieur de la gousse.

\*\* On peut rôtir les arachides à l'intérieur ou à l'extérieur des gosses mais les arachides de type Runner sont généralement rôties après leur décorticage. L'ajout d'une faible quantité d'huile de cuisson (par ex. de l'huile d'arachide) ou de beurre fondu avant le salage (au goût) aide à faire adhérer le sel aux graines.

déterrées et souvent séchées ailleurs pour récolter les arachides, si l'on enlève également le haut de la plante, la terre sera dénudée.

### Où peut-on cultiver l'arachide?

L'arachide pousse bien en plein soleil et à de 25 à 30 °C (de 77 à 86 °F). Ainsi, elle est cultivée dans le sud des États-Unis, en Afrique, dans certaines régions d'Asie, en Australie et en Amérique du Sud. L'arachide préfère un sol léger, le sable ou le loam sableux par exemple, contenant beaucoup de calcium (pour le grossissement des graines) avec un pH entre 5,3 et 6,5. Les sols dont le pH est supérieur à 7,5 ne conviennent pas à l'arachide. Pour obtenir de bons rendements, l'arachide a besoin de 750 à 1 250 mm (de 30 à 49 po) de pluie.

**Classification des variétés.** L'arachide proviendrait d'Amérique du Sud. Arachide, cacahuète, cacahouète et pistache de terre sont les principaux noms communs de l'arachide. Il existe quatre groupes de variétés d'arachide : Virginia, Runner, Spanish et Valencia. Les traits caractéristiques de ces variétés sont présentés dans le Tableau 1.

Les gousses de la plupart des variétés d'arachide contiennent deux graines mais les variétés Valencia peuvent contenir jusqu'à cinq graines. Les variétés Virginia donnent les graines les plus grosses alors que les variétés Spanish, les plus petites. Les variétés à développement dressé produisent des gousses rapprochées de la tige de la plante comparativement aux variétés étalées. Les variétés Spanish mûrissent généralement plus rapidement (de 90 à 140 jours) que les variétés Virginia (de 120 à 190 jours). Envisagez de planter des variétés qui mûrissent sur des périodes variables afin d'étendre la période de récolte.

### Les arachides poussent-ils en l'air?

Non, ils se forment dans le sol. La plante commence à émerger deux semaines environ après l'ensemencement des graines. Environ de quatre à six semaines plus tard, la plante commence à fleurir. Après l'autofécondation, la fleur flétrit et une



Figure 5. Fleur (photo de gauche), pédoncule (centre) et gousse d'arachide (droite; se développant au bout d'un pédoncule). Photos : Tim Motis.

« tige » se forme à la base de l'ovaire. Cette tige pousse rapidement vers le bas pour former ce qui est appelé un pédoncule ou carpopore. La pointe du pédoncule s'enfouit de 5 à 8 cm (de 2 à 3 po) dans le sol où la gousse se développe et mûrit (Figure 5). La floraison se produit durant une bonne partie de la saison de croissance; ainsi, au moment de la récolte les gousses sont à divers stades de croissance. La récolte est effectuée de 110 à 160 jours après l'ensemencement, selon la variété. Le site Web <http://enchantedlearning.com/subjects/plants/pages/peanutplant.shtml> contient un schéma montrant l'anatomie de l'arachide.

### Description des étapes de culture de l'arachide

**Plantation :** Puisque les gousses se forment dans le sol, préparer des billons ou des plates-bandes de terre profonde et meuble. Choisir la date d'ensemencement de manière à permettre à la culture de s'établir durant les pluies et de mûrir durant la saison sèche. Si les arachides mûrissent durant les pluies, elles risquent d'être infectées de moisissures et de devenir toxiques. Planter des graines individuelles ou des gousses non écalées. L'espacement recommandé varie considérablement d'un auteur à l'autre; une source propose 15 cm (6 po) entre les graines et de 30 à 46 cm (de 12 à 18 po) entre les rangs. Laisser suffisamment d'espace entre les rangs pour le désherbage et la circulation de l'air entre les plantes afin de réduire les risques de maladies. L'espacement

régulier encourage le développement uniforme des gousses.

**Désherbage :** Ce travail est particulièrement important avant la floraison. Si les arachides sont plantées en rang, le désherbage peut être effectué avec un outil tiré par des animaux. Autrement, il se fait à la main à l'aide d'une binette. Durant les premières étapes de la croissance de la culture, avant que les pédoncules n'atteignent le sol, on peut butter les plantes au moment du désherbage. Après la floraison, il faut cesser de désherber ou le faire avec soin pour ne pas endommager les gousses qui se développent.

**Récolte :** Quel est le meilleur moment pour récolter les arachides? Si vous connaissez la variété semée, vous pouvez vous baser sur sa période de maturation approximative. Une autre solution consiste à déterrer régulièrement quelques gousses pour en examiner les graines. Les graines non mûres ont une couleur pâle et un tégument épais et facile à enlever en frottant. Le tégument des graines mûres, de son côté, est mince, parcheminé et difficile à enlever. Il ne faut pas commencer la récolte avant que 50 % des gousses ne contiennent des graines mûres. La récolte devrait être complétée avant que le pourcentage de graines mûres ne dépasse 70 ou 80 %. Une troisième suggestion consiste à examiner les feuilles. Si les plantes ont perdu la plupart de leurs feuilles en raison de maladies foliaires, il faut les récolter. Finalement, si les graines des gousses



enfouies dans le sol commencent à germer, c'est temps de récolter.

Pour récolter les arachides, ameublir le sol au besoin et arracher toute la plante (feuilles, racines et gousses). Prendre immédiatement des mesures pour encourager le séchage des arachides pour que leur taux d'humidité descende à 10 % en vue de leur entreposage. Par exemple, enlever la terre des gousses en secouant les plantes et placer celles-ci dans les rangs les feuilles contre le sol et les gousses en haut. Si le temps est chaud et sec, laisser les plantes récoltées sécher en champ pendant quelques jours. Autrement, faire sécher les plantes en les pendant dans un endroit à l'abri de la pluie ou enlever les gousses et les faire sécher sur un grillage.

**Problèmes courants.** Parmi les maladies les plus courantes de l'arachide, on trouve la cercosporiose précoce (*Cercospora arachidicola*), la tache en réseau (*Phoma arachidicola*), la moisissure (*Aspergillus flavus*), la rosette de l'arachide et les aphidés. Les aphidés se nourrissent de tissus de

plante mais ce qui inquiète le plus chez ces insectes, c'est qu'ils transmettent la tache en réseau qui peut causer des pertes de rendement énormes lors d'épidémies périodiques.

La moisissure causée par l'*Aspergillus flavus* produit des aflatoxines ([voir l'article d'ECHO sur les aflatoxines](#)).

Quelques mesures de base à adopter pour réduire la contamination aux aflatoxines sont : 1) Éviter les dommages causés aux gousses par les insectes ou lors de la récolte car les gousses fendues permettent l'entrée de l'humidité et des moisissures. 2) Permettre aux gousses de sécher immédiatement après la récolte. 3) Récolter lorsque les gousses sont mûres (mais pas pourries) et, si c'est possible, lorsque le temps est sec. 4) Le taux d'humidité des arachides entreposées ne doit pas dépasser 10,5 %.

L'entreposage des graines dans un milieu peu humide aide à les maintenir à un faible taux d'humidité ([voir EDN 86](#)).

Environ 1 personne sur 100 est allergique aux arachides. Cette allergie

apparaît souvent à un jeune âge. Les symptômes vont d'une irritation mineure à des réactions plus sérieuses ou même extrêmement graves. Les personnes allergiques aux arachides doivent éviter non seulement les graines mais aussi les aliments préparés avec des produits d'arachide comme l'huile d'arachide.

**Demande de semences à ECHO :** Les membres de notre réseau à l'étranger peuvent nous demander un sachet d'essai gratuit de la variété ICG-9257 en nous écrivant à : [echo@echonet.org](mailto:echo@echonet.org). Jusqu'à la rupture de nos stocks, nous offrons également l'ICG 6161 (une accession de l'ICRISAT semblable à l'ICG-9257), 'Virginia Jumbo' (135 jours jusqu'à maturité; grosses graines), et 'Carolina Black' (110 jours jusqu'à maturité; graines à tégument noir un peu plus grosses que les Spanish). De plus, nous vous encourageons à évaluer les variétés locales de votre région ainsi que d'autres variétés obtenues d'universités ou de centres de recherche.

## À la mémoire de Keith Hess

Nous avons été peinés d'apprendre que Keith Hess, un membre de longue date de la « famille » et du réseau d'outremer d'ECHO, est décédé à Monrovia, Liberia, à la fin d'août 2009 à l'âge de 59 ans. Son décès a été causé par des complications liées à la malaria.

Sur une période de plusieurs années, Keith était devenu un visage familier à ECHO, car il y travaillait souvent bénévolement plusieurs semaines ou mois à la fois entre deux mandats à l'étranger. Il participait régulièrement à notre conférence annuelle où il nous donnait un coup de main. Keith a joué un important rôle dans le maintien et l'amélioration la section d'agroforesterie de démonstration à la ferme d'ECHO. Il a planté beaucoup

des essences d'arbre de notre collection d'agroforesterie. Ce fut un rare privilège pour nous d'avoir un tel bénévole travaillant avec une expérience internationale aussi riche.

*Notes de la famille Hess :* Après avoir obtenu son diplôme de l'université Miami de l'Ohio, Keith a été volontaire des Peace Corps des États-Unis et a par la suite poursuivi son travail humanitaire et environnemental au Comité central mennonite (à titre d'historien en Haïti) et à ECHO. Le dévouement de Keith à répandre la grâce de Dieu l'amena en Haïti, au Costa Rica, au Salvador, au Nigeria, au Tchad, au Burkina Faso, au Bénin, au Ghana et en Côte d'Ivoire. Keith s'est consacré à la vision mennonite de la guérison et de l'espoir, en vivant une

vie de paix, d'amour et de joie. Il avait un cœur généreux, de bons mots pour chaque personne qu'il rencontrait et une détermination à donner le maximum pour réaliser la volonté de Dieu.



**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? Quels résultats avez-vous obtenus? Veuillez nous en faire part!**

**CE NUMÉRO D'EDN** est protégé par le droit d'auteur 2009. Abonnement : 10 \$US par année (étudiants, 5 \$US). Les personnes qui travaillent avec des paysans ou des jardiniers urbains du tiers-monde peuvent soumettre une demande d'abonnement gratuit. Les numéros 1 à 51 d'*EDN* (révisés) sont disponibles dans le livre *Amaranth to Zai Holes : Ideas for Growing Food under Difficult Conditions* (en anglais seulement). Coût : 29,95 \$US plus frais de poste en Amérique du Nord. Le livre et tous les numéros ultérieurs sont disponibles sur CD-ROM au prix de 19,95 \$US (frais de poste aérienne inclus). Les numéros 52 à 105 (en anglais) sont en vente à 12 \$US, plus 3 \$US pour frais de poste aux États-Unis et au Canada, ou 10 \$ pour frais de poste aérienne ailleurs. ECHO est un organisme chrétien sans but lucratif qui vous aide à aider les pauvres dans le tiers-monde à produire leurs aliments.