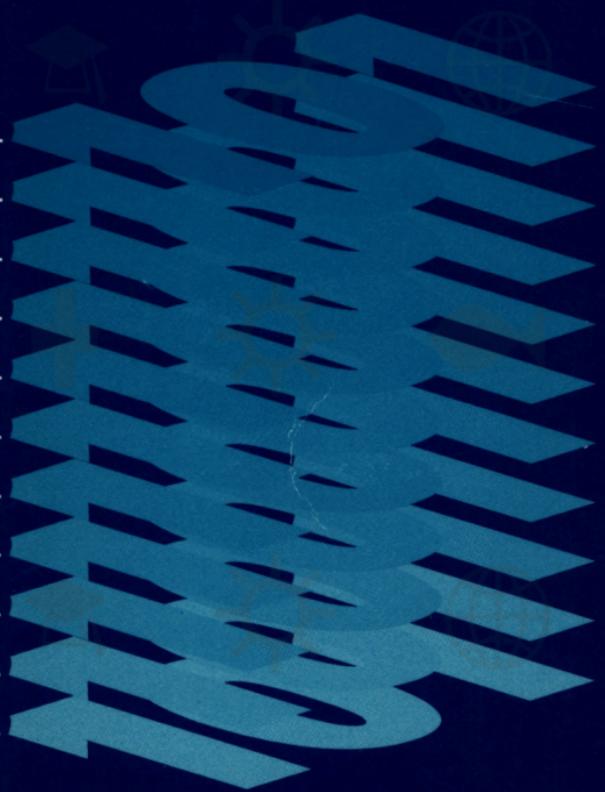


101 Technologies

*Pour le Sud
Par le Sud*



CRDI



CANADA

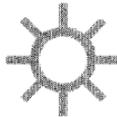
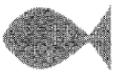
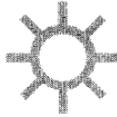


101 Technologies



93.643

Pour le Sud Par le Sud



ARCHIV

600.001.6

7.3F

Coordination

Robert Charbonneau

Conception

Jean-Marc Fleury

Recherche et rédaction

Chusa Ginés

Yolande Mennie

Indexation

Sandra Garland

Production

Cathy Egan

Marie Saumure

Distribution

Division des initiatives
et affaires institutionnelles

CRDI

PO Box 8500

Ottawa, Canada K1G 3H9

Couverture

Design 2000

Hull, Québec, Canada

© Centre de recherches pour le développement international 1992

BP 8500, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3H9

CRDI, Ottawa, Ont. CA

Cent une technologies. Ottawa, Ont., CRDI, 1992. 243 p.

/Nouvelles technologies/, /innovations/, /diffusion des innovations/,
/pays en développement/ — /innovations agricoles/, /agroforesterie/,
/technologie de la pêche/, /technologies énergétiques/, /technologie de
l'environnement/, /ingénierie industrielle/, /services de santé/,
/technologie de l'éducation/, /technologie de l'information/,
/participation sociale/, /coûts/, /chercheurs/, /manuels/, références.

CDU: 600.001.6

ISBN: 0-88936-655-1

Édition microfiche offerte sur demande.

This publication is also available in English.

Table des matières

	N° des technologies	Page
Préface		4
Agriculture	1 – 20	5
Foresterie	21 – 27	49
Pêche	28 – 37	67
Énergie	38 – 41	91
Environnement	42 – 46	101
Génie	47 – 59	113
Santé	60 – 78	139
Éducation	79 – 89	181
Communication et information	90 – 101	203
Index		231

Préface

Les innovations technologiques naissent aussi dans les pays en développement. La preuve, vous la tenez dans vos mains. En effet, ce livre présente plus d'une centaine d'inventions, de méthodologies nouvelles et de conclusions inédites, fruits du travail de quelques-uns des plus brillants esprits des pays du Sud.

Lorsqu'un problème se présente dans une région en développement, trop souvent, les populations, et même les gouvernements locaux, ont tendance à se tourner vers de prétendus experts étrangers. Les agences d'aide internationale encouragent aussi ce réflexe car elles ignorent souvent tout des réalisations et des compétences locales. Tous connaissent trop bien le résultat de cette situation : des solutions mal appropriées et non durables.

J'espère que ce livre, avec ces nombreux exemples de résultats concrets et pratiques dans les domaines de l'agriculture, de l'environnement, de l'éducation, de l'information, de la santé et des communications, contribuera à faire reconnaître les contributions des scientifiques des pays en développement. Nous l'avons produit à l'intention de tous les agents de développement mais, tout particulièrement, à l'intention des organisations non gouvernementales, du Nord comme du Sud, qui ont parfois moins l'occasion d'être informées des réalisations de scientifiques qui sont peut-être à portée de téléphone, de télécopieur ou d'un bref déplacement en taxi-brousse.

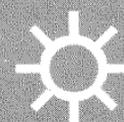
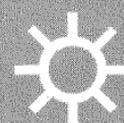
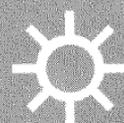
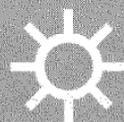
Je suis extrêmement fier de ce volume. Bien qu'il ne présente qu'une partie du travail accompli par les partenaires scientifiques du CRDI, il montre à quel point notre collaboration a été fructueuse.

Alors que le Centre engage toutes ses énergies derrière les objectifs du plan d'action adopté au Sommet de la Terre, les résultats concrets présentés dans ces pages augurent bien des réalisations à venir.

Keith A. Bezanson
Président
CRDI



Agriculture



Un semoir manuel

Dans le nord-est de la Thaïlande, les paysans pauvres qui cultivent le soja et n'ont pas les moyens de se procurer des instruments aratoires mécaniques passent de longues et pénibles heures à ensemercer leurs champs à la main. L'opération se fait en trois étapes, le paysan devant faire des trous, pour y déposer la semence et la recouvrir de terre. C'est un travail désagréable et épuisant.

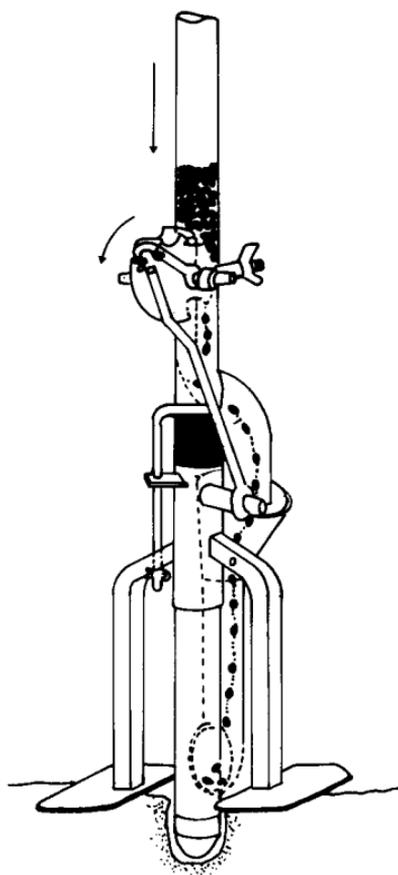
L'Institut asiatique de technologie, de Bangkok, a conçu un nouvel outil qui offre une solution de rechange bon marché, simple et facile d'application aux semences à la main. Il accroît la productivité, réduit les frais de plantation et rend l'ensemencement moins laborieux.

Grâce à ce semoir manuel, le paysan fait un trou dans le sol et y dépose la semence en même temps. Il n'a plus à se pencher, ni à s'accroupir. Le travail est allégé, les coûts sont réduits. L'agriculteur enfonce la pointe de l'outil dans le sol et la semence s'y dépose quand il le retire.

Le semoir présente les caractéristiques suivantes :

- Il peut servir dans divers types de sol, et notamment dans un sol (humide) non labouré, un sol soumis à un labourage ordinaire (qu'il y ait ou non des résidus des cultures antérieures), de la terre grasse sablonneuse, un sol gras ou un sol argileux.
- Il pèse 2 kilogrammes et mesure 1,5 m de long.
- On peut y régler la quantité de semence à répandre à l'hectare.
- On peut semer du soja, de l'ambérique (haricot mungo), du maïs, de l'arachide ou du coton.
- L'instrument a été conçu pour s'adapter aux matériaux locaux disponibles.
- Il peut être équipé de quatre modèles de pointe selon les caractéristiques des sols.

Le semoir a été diffusé en Thaïlande au moyen de publicité télévisée, d'affiches et de dépliants. On a aussi organisé des séances de formation à l'intention des agriculteurs et des agents de vulgarisation et on a travaillé avec les fabricants et les réseaux de vente. D'autres pays



Vue en coupe du semoir montrant la dépose des graines.

asiatiques voudraient de répandre l'emploi de ce semoir chez les petits agriculteurs.

Utilisateurs possibles

Petits fermiers pratiquant la culture du soja, de l'arachide, du riz, du maïs et du coton qui n'ont pas les moyens de se procurer des instruments aratoires mécaniques.

Coût et disponibilité

Le semoir coûte environ 10 \$ US. Trois fabricants thaïlandais le produisent actuellement :

- Ar-ree Ar-thorn, 253/1-3 Talad Chong-kae, Amphur Takli, Nakornsawan, THAÏLANDE;
- Kunasin, 107-108, Sri-Satchanalai Rd., Amphur Sawankalok, Sukhothai, THAÏLANDE
Téléphone : (055) 642119;
- Anusarn Co. Ltd., 94-120, Chareonmuang Rd., Chiangmai, THAÏLANDE.

Point de contact

Manual Seeder Project
Division of Agricultural and Food Engineering
Asian Institute of Technology
GPO Box 2754, Bangkok 10501, THAÏLANDE
Télex: 84276 TH; câble: AIT BANGKOK

Ressources et publications

L'Institut asiatique de technologie (AIT) a publié deux guides en langue thai et en anglais :

- *Operator's Manual — AIT Jab-Seeder;*
- *Manufacturer's Manual — AIT Jab-Seeder.*

On peut obtenir de l'AIT des schémas ou une aide technique pour la fabrication de ce semoir.

2

Promotion de l'utilisation du soja

Le fléchissement des recettes pétrolières du Nigéria a entraîné une diminution des importations de ce pays, et notamment d'aliments riches en protéines. Comme la production locale de ces aliments a aussi été faible, la malnutrition s'est répandue sur tout le territoire, plus particulièrement chez les femmes et les enfants.

L'Institut international d'agriculture tropicale a entrepris en 1986 de promouvoir la culture et la consommation de soja, culture vivrière à forte teneur en protéines, en vue d'améliorer la nutrition de la population des villes et des campagnes. Le soja peut être cultivé sans engrais, pousse bien dans un sol pauvre, s'entrepouse bien et peut être produit en combinaison avec d'autres cultures. Avec une teneur protéique de 40 %, supérieure à celle du niébé, du lait en poudre ou de l'arachide, il est moins coûteux et plus nourrissant que bien des aliments traditionnels.



Produits de soja mis en marché au Nigéria.

Pour une même teneur que le poisson séché, il coûte beaucoup moins cher. La vente de produits à base de soja offre également aux femmes de nouveaux revenus.

Le projet a permis de concevoir un faisceau de technologies pour les ménages et les petites entreprises rurales, et notamment :

- de découvrir un matériel de transformation approprié comme un extracteur d'huile amélioré et un cuiseur par extrusion pour la création de denrées commerciales au soja qui soient acceptables au consommateur, faciles à préparer et à entreposer et peu coûteux à produire;
- de trouver des recettes d'aliments à base de soja qui se prêtent à une consommation locale;
- de concevoir un programme d'introduction du soja dans les collectivités.

Parmi les nouveaux aliments qui ont vu le jour, on trouve la soupe aux légumes et le lait à base de soja. On ajoute également de la farine de soja aux farines habituelles de niébé, d'igname et de manioc dans des aliments traditionnels comme le gari, l'akara et l'ogi. Ces aliments au soja ont le même goût que les préparations traditionnelles, mais ont une teneur protéique de 10 à 20 fois supérieure. Ils se sont gagnés la faveur des populations en région tant rurale qu'urbaine.

Les recettes et les techniques de transformation nouvelles cherchent à alléger la charge de travail et à simplifier la production d'aliments à base de soja. Ainsi, on a conçu une méthode permettant de tirer du lait de la farine de soja à la maison en 15 minutes au lieu d'avoir à faire tremper le soja pendant la nuit et à moudre comme l'exigeait la méthode classique. On s'est doté de méthodes plus rapides de décorticage domestique des fèves à la main.

On a fait paraître un certain nombre de brochures sur le soja en anglais, en haoussa, en ibo et en yorouba. On y trouve des explications simples et des illustrations claires. Elles comprennent un guide pratique décrivant les diverses étapes de la plantation, de la récolte, de

l'entreposage et de la transformation, ainsi qu'un recueil de recettes (voir plus bas).

Le programme a fait considérablement progresser la culture et la consommation de soja au Nigéria. Dans les régions où le projet a été réalisé, la proportion de consommateurs de soja est passée de zéro à 54 % depuis le démarrage des activités et 35 % des agriculteurs cultivent maintenant cette légumineuse. On a également observé une augmentation considérable du nombre de détaillants vendant des produits à base de soja tant dans les campagnes que dans les villes. De petites entreprises produisent aujourd'hui du lait, de l'huile, des aliments pour bébé et des aliments pour animaux au soja. Plusieurs hôpitaux ou cliniques enseignent aux mères comment de tels aliments peuvent contribuer à améliorer et à entretenir la santé de leurs enfants. Beaucoup de femmes se servent maintenant du soja comme aliment de sevrage au lieu d'acheter des aliments commerciaux pour bébé.

Utilisateurs possibles

Agriculteurs, ONG, administrations publiques, groupes féminins, coopératives, agronomes, petits producteurs, particulièrement dans les régions où les régimes alimentaires sont pauvres en protéines.

Point de contact

D^r Kenton Dashiell, chargé de projet
M^{me} Sidi Osho, coordonnatrice de projet
Projet d'amélioration des légumineuses à grains
Institut international d'agriculture tropicale
Chemin Oyo, PMB 5320, Ibadan, NIGERIA
Téléphone: 400300 - 400314; câble: TROPFOUND IKEJA
Télex: TDS IBANG 20311 (CP 015) ou TROPB NG 31417

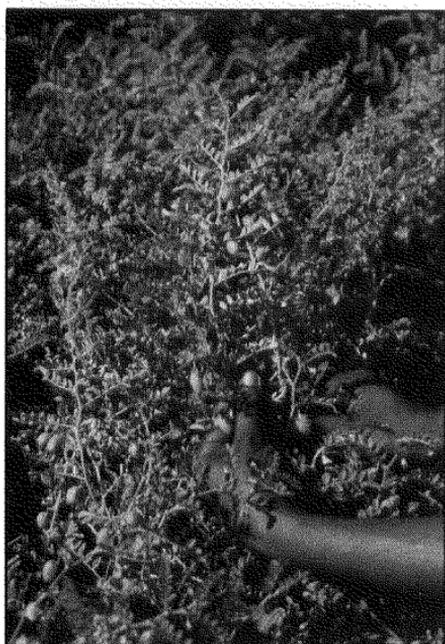
Ressources et publications

- *Soybeans for Good Health: How to Grow and Use Soybeans in Nigeria*, brochure de 22 pages, Institut international d'agriculture tropicale.
- *Soybean as Food in Nigeria*, S.M. Osho, brochure de 50 pages, IIAT.
- *Soybean Recipes*, S.M. Osho, brochure de 26 pages, IIAT.

3

Amélioration de la production de pois chiches et de lentilles

En Jordanie, la lentille et le pois chiche occupent une grande place dans les régimes alimentaires, mais la production de ces légumineuses a considérablement fléchi pendant les années 1980. Auparavant exportateur de telles denrées, ce pays compte maintenant sur les importations pour combler respectivement 40 % et 50 % des besoins locaux en ce qui concerne la lentille et le pois chiche. Les agriculteurs ont délaissé ces cultures à cause



Des pratiques agricoles améliorées ont permis aux producteurs Jordaniens d'augmenter la récolte et de hausser les profits.

des faibles rendements et de la montée des coûts de main-d'oeuvre. La plupart cultivent la lentille presque entièrement à la main et la main-d'oeuvre ne suffit pas lors des récoltes. L'agriculteur adopte d'autres cultures, céréalières pour la plupart, pour améliorer la rentabilité de l'exploitation. La céréaliculture est plus mécanisée.

Pour accroître la production de lentilles et de pois chiches, procurer un meilleur revenu aux agriculteurs et réduire le déficit protéique de la Jordanie, les chercheurs ont découvert des souches améliorées et mis au point un faisceau de technologies et de pratiques agricoles améliorées.

En voici quelques aspects :

- pratiques agricoles améliorées, y compris l'emploi de la charrue ciseau et du soc à ailes ouvertes pour la préparation des lits de semence, du semoir à céréales pour l'ensemencement et la fertilisation, ainsi que de l'aplatisseur;
- variétés améliorées de lentille (appelées Jordan 1, 2 et 3) et de pois chiche (appelées Jubeiha 1, 2 et 3);
- taux optimaux d'ensemencement en lentille (120 kg/ha pour les régions de forte pluviométrie et 80 kg/ha pour les régions de faible pluviométrie) et en pois chiche (100 kg/ha);
- taux optimaux d'épandage d'engrais (20 kg d'engrais azotés et 40 kg d'engrais phosphatés à l'hectare);
- ensemencement hâtif en variétés d'hiver, d'où une importante amélioration des rendements;
- méthodes optimales de désherbage;
- recommandation de machines adaptées acceptables, selon les terrains, pour la récolte mécanisée, ce qui comprend la barre de coupe (à une ou deux lames) montée à l'arrière du tracteur, la barre de coupe automotrice, l'arracheuse, la moissonneuse-batteuse et la récolteuse.

La technique la plus prometteuse jusqu'ici pour le pois chiche est une moissonneuse-batteuse classique modifiée que l'on utilise à vitesse réduite. Pour la lentille, on continue à étudier les techniques d'arrachage et d'andainage

en vue de diminuer les pertes de pailles, qui constituent un précieux aliment pour animaux.

Techniques et machines sont adaptées aux conditions locales et aux facteurs socio-économiques. L'Organisation des coopératives de Jordanie (OCJ) loue le matériel nécessaire aux agriculteurs qui en font la demande et procède en outre à des essais pilotes d'ensemencement et de récolte.

On a fait la démonstration de l'ensemble des technologies aux agriculteurs dont les superficies de culture se prêtent à la mécanisation (au moins cinq hectares) et on l'a présenté aux agriculteurs les moins favorisés. Le ministère de l'Agriculture assure la multiplication des semences de variétés améliorées et leur distribution aux agriculteurs participants. Le recours à cet ensemble amélioré a permis de doubler les rendements dans certaines exploitations.

On a produit en arabe des bulletins de vulgarisation décrivant les pratiques recommandées à l'intention des agriculteurs et des agents de vulgarisation. Une production vidéo de 45 minutes dans cette langue sur la mécanisation de la production de la lentille et du pois chiche a en outre vu le jour. On a pu la regarder dans le cadre d'ateliers et de journées champêtres.

La Tunisie a conçu un programme semblable à son Institut national de la recherche agronomique comprenant des volets consacrés à l'amélioration des souches et de la production de semences de lentilles et de pois chiches et recommandant des pratiques agricoles. Un document paraîtra en arabe.

Utilisateurs possibles

L'ensemble peut servir aux producteurs de lentilles et de pois chiches dans les exploitations pluviales. Il peut être utile aussi bien aux gros agriculteurs pouvant se procurer des machines qu'aux très petits agriculteurs ou à ceux qui cultivent en sol pierreux ou accidenté.

Point de contact

Bassam Snobar

University of Jordan, Faculty of Agriculture

Amman, JORDANIE, T1X 21629

Téléphone: 962-6-843555, poste 2523

Télécopieur: 962-6-832318; télex: 21629 UNV JO

En Tunisie:

Habib Halila

Institut national de la recherche agronomique de Tunisie

Avenue de l'Indépendance, Ariana, TUNISIE

Téléphone: 231 985 ou 231 693; télécopieur: 216 1 711 741

Ressources et publications

- Brochures en arabe décrivant toutes les pratiques de gestion recommandées (Université de Jordanie).
- Vidéo de 45 minutes en arabe exposant les recommandations (Université de Jordanie).
- Rapports annuels en anglais disponibles.

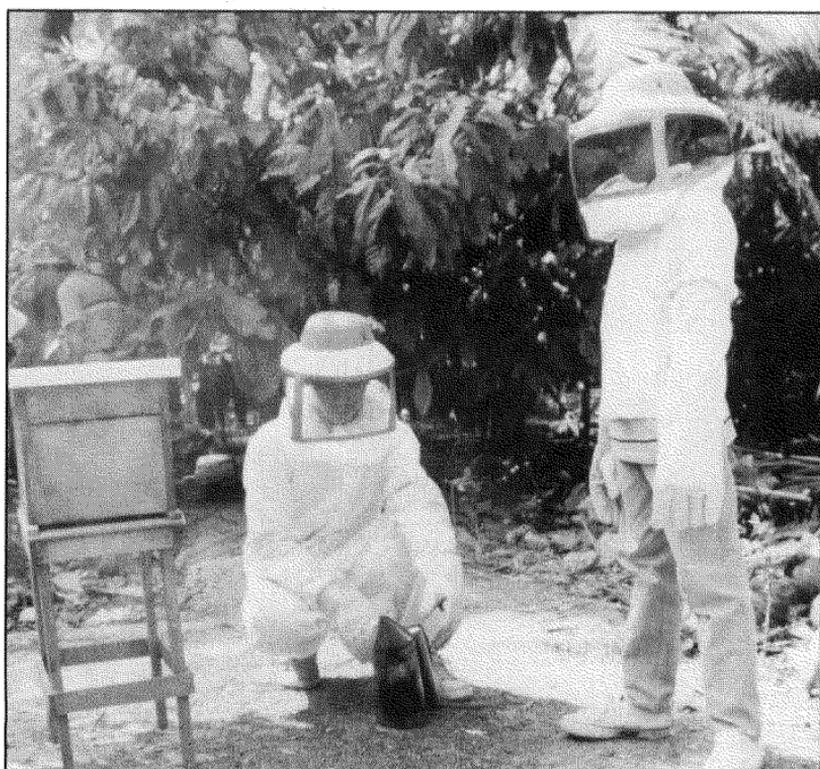
Apiculture en région rurale

En Malaisie, la cueillette de miel sauvage dans la forêt tropicale est une activité traditionnelle qui a lentement donné naissance à l'apiculture. Le miel et la cire sont largement utilisés comme remède et aliment fortifiant et soutient des activités artisanales comme le batik. La Malaisie ne comble que 3 % des besoins locaux en miel. Le reste est importé de l'Australie, de la Chine et des États-Unis, mais on préfère le miel local plus cher, au miel importé. La récolte du miel est donc une activité lucrative, les expéditions dans la jungle rapportant de 300 \$ à 600 \$ par jour.

Les chercheurs malais ont mis au point des techniques et des méthodes de promotion de l'apiculture artisanale ayant de multiples retombées socio-économiques en région rurale pour les petits producteurs et les paysans sans terres. À l'heure actuelle, un millier de Malais exploitent environ 5 000 ruchers. La plupart de ces apiculteurs sont de petits agriculteurs cultivant, s'ils ont une terre, une superficie de moins de deux hectares.

Parmi les techniques conçues par l'équipe de recherche, on compte :

- des méthodes de gestion de ruche prévoyant notamment l'emploi de cadres amovibles montés dans des caisses de bois en vue du contrôle de la production de miel, de cire et de pollen;
- des méthodes de lutte contre les ravageurs et les maladies;
- des méthodes de traitement et d'entreposage du miel;



L'apiculture a fait grimper les revenus du paysan malaisien de plus de moitié.

- des méthodes de reproduction et d'élevage d'abeilles reines;
- une technique d'élevage en masse d'abeilles menuisières pour la pollinisation croisée;
- un inventaire des plantes indigènes dont se nourrit l'abeille (en anglais et en bahasa malais).

La principale méthode apicole que l'on a mise au point est celle de l'apiculture sous cocotier (appelée « agroécosystème complexe du cocotier »), mais on peut exploiter des ruchers sous des caféiers, des ananas, des caramboliers, des hévéas ou des arbres fruitiers. La pollinisation de l'abeille accroît les rendements des cultures fruitières et des autres cultures.

L'apiculture peut augmenter de moitié le revenu d'un agriculteur si les conditions sont favorables; elle ne nécessite qu'un faible investissement et n'exige ni terre, ni grande quantité de main-d'oeuvre. Elle procure des revenus aux femmes, aux jeunes et aux paysans sans terre. Pendant l'étude, on a constaté que la vente de miel rapportait 2 160 \$ US par an, alors que les frais d'exploitation (main-d'oeuvre, suppléments alimentaires, lutte contre les ravageurs et bouteilles) s'élevaient à 837 \$, d'où un revenu net de 1 322 \$.

La Division des communications du CRDI a financé un grand projet de diffusion comportant les volets suivants :

- parution d'un guide de base sur l'apiculture en bahas malais à l'intention des populations semi-alphabétisées, document qui traite notamment de la conception et de la gestion de ruches, de la capture de colonies sauvages, de la cueillette du miel, de la lutte contre les ravageurs et de l'économie de l'apiculture;
- réalisation de deux programmes de formation, l'un sur les rudiments de l'apiculture (programme s'adressant principalement aux femmes des régions d'apiculture sous cocotier) et l'autre sur l'élevage d'abeilles mères pour les apiculteurs plus avancés;
- journées champêtres, séminaires, etc.

En raison du succès de ce projet, on envisage un réseau panasiatique en vue de la promotion et de la diffusion de l'apiculture dans d'autres pays.

Préalables

Le coût de 36 ruches et du matériel apicole (casques et voiles, vêtements spécialisés, appeaux, instruments de nettoyage et brosses d'apiculteur) est d'environ 2 488 \$ US. On estime à 2 ans la période d'amortissement de l'investissement. On obtient les meilleurs résultats sous des cocotiers. On peut acheter des abeilles ou capturer des colonies à l'état sauvage (le cours d'apiculture indique comment effectuer la capture).

Utilisateurs possibles

ONG, coopératives, petits agriculteurs, groupements de femmes ou de jeunes, notamment dans les régions cocotières de l'Indonésie, de la Malaisie, des Philippines, du Sri Lanka et du Viêt-nam.

Point de contact

D^r Makhdzir Mardan
Malaysian Beekeeping Research and Development Team
(MBRDT)
Universiti Pertanian Malaysia (UPM)
Faculty of Agriculture
43400 Serdang, Selangor, MALAYSIA
Téléphone: 9486101; télex: MA 37454

5

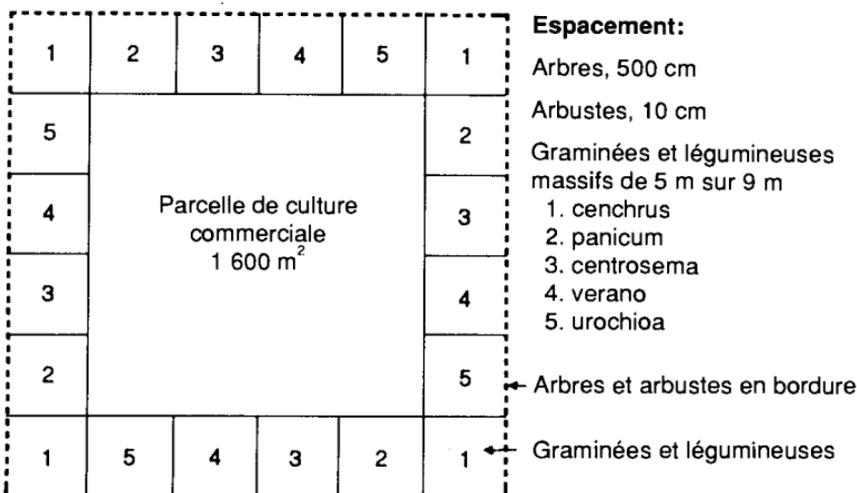
Système fourrager pour les régions semi-arides

À Bali, en Indonésie, les agriculteurs ont l'habitude de combiner les productions végétales et animales. En région sèche, les bovins sont fort importants, représentant jusqu'à 43 % du revenu agricole. Les graminées indigènes, le feuillage des arbres et les pailles de céréales servent à l'alimentation du bétail, mais ne sont pas produits en quantité suffisante.

Pour accroître les approvisionnements en aliments pour animaux dans les régions sèches, les chercheurs ont travaillé à un nouveau système fourrager à trois couches: graminées et légumineuses indigènes, arbustes et arbres fourragers. Ce système peut freiner l'érosion et favoriser des régimes durables de production végétale et animale.

Le système exige 0,09 hectare de sol dans les limites d'un champ céréalier de 0,25 hectare. Cette parcelle est semencée en graminées et en légumineuses (couche 1), en arbustes (couche 2) et en arbres fourragers (couche 3). On garde les bovins en étable et on les nourrit exclusivement avec les productions fourragères de la parcelle, à la différence des systèmes traditionnels où les bêtes sont entravées en pâturage pendant le jour. On applique des versions modifiées de ce système fourrager en Inde et en Asie du Sud-Est. Les agriculteurs l'adaptent en choisissant des espèces fourragères appropriées et des superficies qui leur seront consacrées.

Superficie totale de la parcelle : 2 500 m²



Adapté de Nitls et coll. (1989), fig. 3.6; et Nitls et coll. (1990), fig. 1.

Les chercheurs ont constaté qu'un tel système à triple couche leur donne la possibilité :

- de produire plus de fourrage que dans les autres systèmes;
- d'accroître le nombre d'animaux que peut nourrir une ferme;
- d'augmenter le revenu que tire l'agriculteur des productions animales;
- d'atténuer l'érosion et d'accroître la fertilité des sols;
- de répondre aux besoins des ménages en bois de chauffage dans une proportion pouvant atteindre 64 %.

En cours de recherche, on a découvert d'autres avantages comme l'accroissement de la production avicole et héliicole (escargots), la possibilité de produire du miel et la protection de l'écosystème local.

On a choisi les variétés de graminées et les essences d'arbres les mieux adaptées aux régions semi-arides de l'Indonésie : *Stylosanthes*, *Acacia*, *Gliricidia* et *Leucaena* (arbres et arbustes) et *Cenchrus*, *Panicum*, *Centrosema*, *Verano* et *Urochloa* (graminées et légumineuses). En introduisant des chèvres et en faisant plus grand usage des aliments pour animaux, les chercheurs comptent hausser la rentabilité du système.

Préalables

Accès à des semences ou à des semis d'espèces appropriées.

Utilisateurs possibles

Petits agriculteurs, ONG, services de vulgarisation dans les régions semi-arides où on exploite des systèmes mixtes de production végétale et animale.

Point de contact

D^r I.M. Nitis

Dept. of Nutrition and Tropical Forage Science

Udayana University

Jalan Jendral Sudirman, Denpasar, Bali, INDONÉSIE

Téléphone: (0361)23791, poste 114

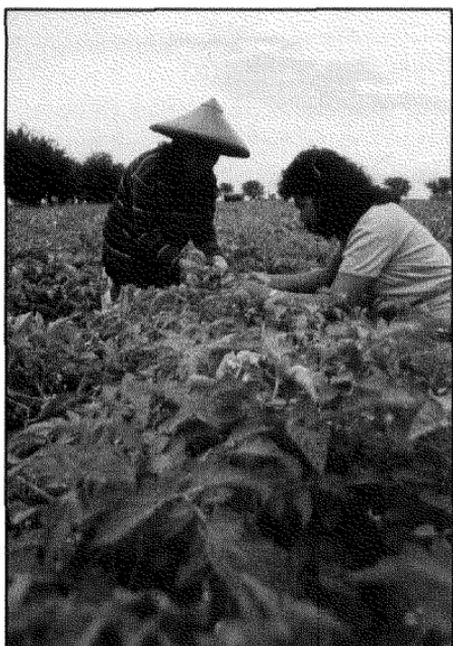
Câble: MATER, FAPET, UNUD

6

Action phytosanitaire intégrée et formation des femmes

L'usage immodéré des pesticides en agriculture est source de nouveaux problèmes, dont les intoxications, la résistance des insectes aux produits chimiques et la disparition des ennemis naturels des ravageurs. Aux Philippines, ce sont habituellement les femmes qui décident des produits agrochimiques à utiliser et qui les achètent.

Les chercheurs philippins ont présenté aux femmes un



La gestion intégrée des ravageurs réduit le recours aux insecticides et prône la surveillance continue de l'infestation des champs par les insectes.

nouveau système de gestion intégrée des ravageurs (GIR), qui constitue un moyen de lutte contre les ravageurs des cultures, à la fois écologique et économique.

Le gestion intégrée combine diverses techniques : recours aux ennemis naturels des ravageurs; pratiques culturales spéciales (optimisation des périodes et des taux de fertilisation, plantation synchronisée, lutte contre les rongeurs et récolte à l'échelle de la collectivité); plantation de variétés résistantes aux ravageurs; utilisation minimale des pesticides chimiques grâce à une surveillance régulière des champs en vue d'en diagnostiquer l'état de contamination.

Aux Philippines, on a d'abord conçu des mesures phytosanitaires intégrées pour la production du riz et des légumes. Comme la plupart des technologies, la GIR a besoin d'être adaptée aux conditions agricoles, écologiques et économiques, ainsi qu'aux besoins perçus par les agriculteurs. Elle peut grandement diminuer les risques pour la santé humaine et l'environnement, tout en améliorant les rendements et la rentabilité.

Comme la GIR est une technologie qui repose sur les gens et l'information, elle ne peut réussir sans stratégie de communication. On a recours à diverses méthodes pour transmettre le message aux collectivités rurales et plus particulièrement aux femmes: émissions radiophoniques, audiocassettes et « centres de ressources » locaux offrant des expositions et des outils éducatifs, dont des vidéos décrivant les expériences des populations locales dans le domaine phytosanitaire, des bandes dessinées, des feuillets d'information et des affiches. Une formation pratique intense à la ferme est nécessaire à l'acquisition des aptitudes décisionnelles qui rendront le système efficace. Un autre élément important est l'éducation sur les dangers des pesticides si on entend bien faire comprendre aux populations que les pesticides ne sont pas une panacée à la production agricole.

Non seulement la formation des femmes accroît les chances de réussite du système, mais elle fournit aussi l'occasion à la femme de participer davantage aux décisions et de renforcer son estime de soi. Il est nécessaire de

prévoir une démarche participative comportant des mécanismes de rétroaction.

Quand beaucoup d'agriculteurs se sont plaints que la surveillance des champs prenait trop de leur temps et exigeait une bonne acuité visuelle, on a formé aux tâches de surveillance de jeunes « éclaireurs GIR » qui ont pu être embauchés par les agriculteurs et gagner un peu d'argent.

Préalables

On doit concevoir et essayer la GIR en différents lieux et pour différentes cultures selon les conditions locales. On doit pouvoir se renseigner sur les ravageurs locaux, leurs ennemis naturels, les variétés culturales qui résistent à ces ravageurs et les facteurs sociaux, économiques et écologiques.

Utilisateurs possibles

Agriculteurs en tout lieu. En Asie, quatre pays ont fait la promotion de la GIR comme politique officielle de protection culturale, à savoir l'Inde, l'Indonésie, la Malaisie et les Philippines.

Point de contact

D^r Candida B. Adalla
Dept. of Entomology
University of the Philippines at
Los Banos College of Agriculture
Laguna 4031, PHILIPPINES
Téléphone: KO 225-3527/2594
Télécopieur: 632-817-0598 Laguna

Ressources et publications

- Les artisans du programme philippin ont élaboré un certain nombre de documents, la plupart en tagal (langue locale) et quelques-uns en anglais. Il s'agit de bandes dessinées, de brochures, de feuillets d'information et d'autres documents diffusés sur les divers aspects d'une horticulture et d'une agriculture bio-intensives. Ils ont aussi produit un diaporama sur le projet que l'on peut se procurer au prix de reproduction (95,50 \$ US). Les frais d'envoi postal de ce diaporama ou du jeu de documents sont de 25,50 \$ US pour la poste aérienne et de 1,20 \$ US pour la poste ordinaire.

7

MULBUD Programme informatique pour exploitants agricoles

Les agriculteurs qui intègrent l'arboriculture à leur exploitation font un investissement à long terme. C'est pourquoi il importe qu'ils puissent se livrer à une évaluation économique avant de se doter d'une plantation.

Pour faciliter cette démarche, on a conçu un progiciel d'analyse économique de budget agricole pour des

cultures et des périodes variées. Appelé MULBUD (budget agricole pour des cultures et des périodes multiples), ce programme de simulation interactif est conçu pour des gens qui n'ont guère d'expérience des ordinateurs et ne possèdent que d'infimes connaissances en économie. C'est un progiciel facile d'utilisation et à marge d'erreur réduite.

Il sert à établir le budget d'une exploitation agricole à partir de données fournies par l'utilisateur. Comme instrument de simulation, il vise à présenter des possibilités au lieu de solutions bien arrêtées. Il permet de calculer rapidement les revenus futurs d'une ferme par rapport aux charges actuelles, ainsi que de décider si une combinaison culturale envisagée est avantageuse.

Il présente les caractéristiques suivantes :

- possibilité de 60 périodes;
- examen d'années et de saisons;
- programme de correction et de mise en forme intégré;
- budgets pour entreprises multiples;
- productions multiples par entreprise;
- analyse de sensibilité;
- ordonnancement ou échelonnement de prêts et de crédit;
- affichages au nombre de 15;
- tableaux et graphiques de présentation;
- vaste programme de dépannage;
- guide détaillé de l'utilisateur.

Le premier système a vu le jour en 1983 en vue d'une utilisation en Asie du Sud-Est et dans le Pacifique. En 1984, on produisait une troisième version (MULBUD 3) en vue de sa diffusion en Afrique dans une trousse de vulgarisation distribuée par le Conseil international pour la recherche en agroforesterie (CIRAF). On a mis au point



MULBUD est un logiciel qui permet à l'exploitant agricole de tirer le meilleur parti possible des calendriers de récolte et des fluctuations saisonnières de prix.

par la suite une version pour DOS et la version 5 a été lancée en avril 1990.

Le logiciel s'accompagne d'un guide détaillé de l'utilisateur en anglais. Le CIRAF a produit un guide de formation.

Préalables

On peut utiliser la version 3 sur un ordinateur 808 ou Z80 avec 53 Ko de mémoire vive et un CP/M 1.4 ou un système d'exploitation supérieur. La version destinée au micro-ordinateur PC exige un XT avec 192 Ko de mémoire vive et un DOS 2.0 ou un système d'exploitation supérieur.

Utilisateurs possibles

Chercheurs, planificateurs, experts-conseils et agents de vulgarisation en agriculture travaillant avec de petits agriculteurs des tropiques; économistes agricoles, forestiers, agroforestiers, administrations publiques, universités, sociétés de crédit, agriculteurs ayant de grands vergers, ou s'occupant de viticulture ou d'agroforesterie.

Voici quelques exemples de l'usage que l'on a déjà pu faire de MULBUD : enseignement en foresterie et en agroforesterie; analyse économique des possibilités de culture intercalaire sous cocotier; élaboration de politiques de crédit et de subvention pour les bananeraies; analyse de la culture en couloirs du maïs et du haricot (haies de leucaena); analyse des cultures intercalaires céréales-café; possibilités sylvopastorales dans les régions où sévit le surpâturage. Le système est exploité dans une cinquantaine de pays.

Coût et disponibilité

D.M. Etherington et P.J. Matthews de l'Australie sont titulaires des droits d'auteur. On peut se procurer le progiciel à:

- Anutech Pty Ltd., CP 4, Canberra, ACT 2601, AUSTRALIE. Le prix est de 295 \$ US.

Point de contact

Conseil international pour la recherche en agroforesterie (CIRAF)

CP 30677, Nairobi, KENYA

Téléphone: 29867; télex: 22048 ICRAF; câble: ICRAF

Télécopieur: 521001; courrier électronique: 157:CGI236

Dan Etherington

Economics Dept.

Research School of Pacific Studies

The Australian National University (ANU)

CP 4, Canberra, ACT 2601, AUSTRALIE

Téléphone: 616-06-249-3387; 249-2188

Télécopieur: 616-06-2571893; télex: AA 62694 SOPAC

Décortiqueur à pneu de l'arachide



Ce décortiqueur d'arachides utilise un pneu usagé. Il réduit le temps de décortilage et les coûts de transformation de l'arachide.

L'arachide est une des principales cultures commerciales de certaines régions de la Thaïlande et représente une importante source de protéines pour les populations locales. Des milliers de fermiers thaïlandais exploitent des fermes de moins d'un hectare et cultivent l'arachide presque entièrement à la main. C'est une activité vorace en main-d'oeuvre qui, à cause de la faible productivité des sols et de la qualité médiocre des arachides, rapporte peu à l'agriculteur.

La culture traditionnelle demande beaucoup de temps pour la préparation du sol et des semences, la plantation, l'entretien et la récolte, ainsi que pour le séchage, le décortilage et le nettoyage du produit pour la vente.

L'écaleuse profite aux agriculteurs en réduisant le temps et les frais de décortilage autant pour le commerce que pour la production de semences. Le décortilage manuel produit de 7 à 10 kg d'arachides dépouillées par jour, tandis que le décortilage mécanique permet une production horaire de 30 à 60 kg. Les revenus des agriculteurs peuvent s'en trouver améliorés, les arachides écalées rapportant deux fois plus que les arachides à l'état naturel. L'investissement initial s'amortit rapidement, souvent l'année même où l'on entreprend le décortilage commercial.

Le décortiqueur est fait d'un pneu d'occasion monté dans un châssis métallique à fond treillis concave. Quand on tourne la manivelle, les arachides pénètrent dans l'espace entre le pneu et le treillis, y sont décortiquées et traversent la grille pour tomber dans une auge. On peut vanner

à la main ou au van mécanique. Le décortiqueur est efficace à 95 % et la proportion d'arachides brisées n'est que de 3 % à 5 %. Il demande très peu d'entretien (frais annuels moyens d'entretien de 3 \$ à 5 \$) et les pièces de rechange sont faciles à trouver. Pendant les essais, un seul appareil a traité 22 tonnes d'arachides en une saison, et ce, sans réparations.

On a aussi mis au point une version simplifiée du décortiqueur, qui comporte un châssis plus simple et plus petit sans auge, les arachides tombant directement du treillis sur le sol. Sa capacité est de 25 à 30 kg l'heure et son efficacité est celle du modèle grandeur nature.

De même, on a conçu un décortiqueur motorisé à van intégré pour les exploitations à grande échelle, les coopératives et les commerces locaux.

Les machines créées en Thaïlande pour la modernisation de la culture de l'arachide gagnent maintenant l'Afrique, l'Indonésie et les Philippines.

On a également mis en route un plan de diffusion pour les agriculteurs, les agents de vulgarisation et les commerçants des régions cacahuétières de Thaïlande. Une brochure ayant pour titre *Construction Handbook for Groundnut Machinery* a paru en langue thai et en anglais. On y trouve le mode de fabrication du décortiqueur à main et d'autres appareils utilisés dans la production de l'arachide comme le dépouilleur-vanneur, l'écaleuse à moteur, le broyeur et le planteur (deux types).

Utilisateurs possibles

Petits agriculteurs et commerçants de l'arachide.

Coût et disponibilité

Le décortiqueur coûte environ 150 \$ CAD pour la version à main et de 600 \$ à 700 \$ pour la version motorisée. Quelque 150 décortiqueurs sont en usage en Thaïlande et ailleurs. On peut se procurer l'appareil auprès du fabricant suivant :

- Kunasin Manufacturing, 107-108, Sri-Satchanalai Rd., Sawankalok, Sukhothai, THAÏLANDE
Téléphone : (055) 642119)

Point de contact

D^r Winit Chinsuwan
Vice-President, Research Affairs
Khon Kaen University
Khon Kaen 40002, THAÏLANDE
Téléphone: (66-043) 237604; télex: 55303 UNIKHON TH

Ressources et publications

- *Construction Handbook for Groundnut Machinery*, brochure en langue thai et en anglais avec schémas techniques.
- *Machinery for Groundnut*, feuillet d'information en thai et en anglais.
- L'équipe de projet a produit un vidéo de promotion de 20 minutes, qui présente la gamme d'appareils mis au

point à l'Université Khon Kaen pour la culture de l'arachide (version en anglais ou en thai, norme PAL).

Pour tout ce nous venons de mentionner, s'adresser au Dr Chinsuwan à l'Université Khon Kaen.

9

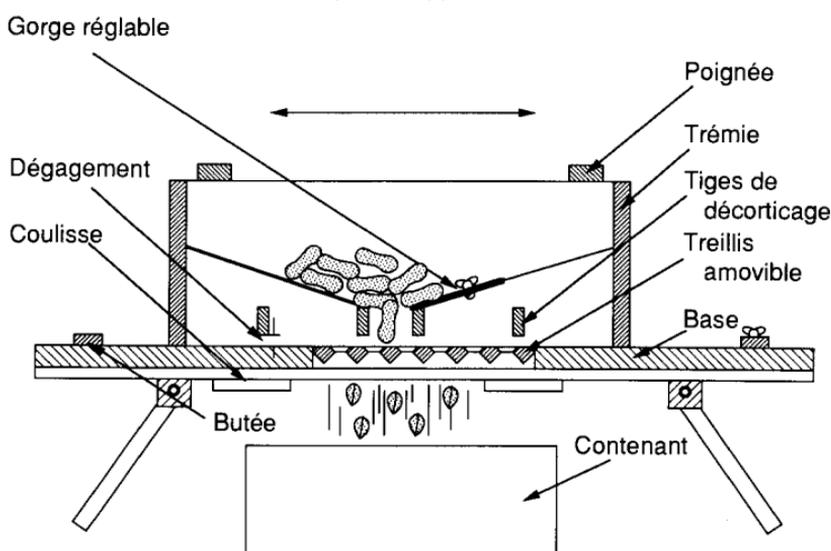
Décortiqueur de l'arachide en bois

L'arachide est une des principales cultures du Malawi. Quatrième plus importante culture d'exportation du pays, elle procure aux petits agriculteurs plus du quart du revenu en espèces qu'ils tirent tous les ans de l'agriculture, tout en comblant près de la moitié des besoins intérieurs en huile. Le pays produit des variétés destinées aussi bien à la confiserie qu'à la production d'huiles.

L'écalage de l'arachide se fait surtout à la main. Si le décortiquage manuel n'endommage que peu de noix, il reste vorace en main-d'oeuvre et provoque le « syndrome des pouces endoloris » quand on traite de grandes quantités d'arachides. La faible productivité (de 1 à 3 kg l'heure) de l'écalage à la main presse les agriculteurs qui doivent dépouiller leur récolte avant que ne se termine la saison de la commercialisation (de juin à septembre). Au même moment, ils doivent transformer et commercialiser d'autres cultures. Il était donc important de se mettre en quête d'un appareil simple, efficace et bon marché comme solution de rechange au décortiquage à la main.

Le Service de la machinerie agricole du Malawi a conçu, de concert avec le Tropical Development and Research Institute, un premier modèle de décortiqueur en bois actionné à la main. Le CRDI a financé la suite des travaux d'expérimentation et de modification de l'appareil et des essais ont eu lieu pour une variété d'arachide de confiserie. On a pu respecter des normes d'acceptabilité du produit sur le marché (efficacité de production de noix

Décortiqueur d'arachides –
coupe de l'appareil



intactes de 90 %, soit une proportion de 10 % de noix visiblement abîmées).

On a ensuite adapté le décortiqueur à deux autres variétés communes d'arachide, l'une destinée à la confiserie et l'autre à la production d'huile. Des travaux de développement et d'essai sur place ont permis d'établir des facteurs optimaux comme celui de la taille des vides de treillis. Selon les variétés, l'appareil a atteint une efficacité de production de noix intactes de 92 % à 96 % pour des taux de décortiquage de 21 à 42 kg l'heure. Un modèle plus gros de l'écaleuse (double largeur) a plus que doublé les taux de décortiquage du petit modèle pour une même efficacité de production de noix.

Avant le décortiquage, les arachides sont triées par taille à l'aide de tamis de classification. Le décortiqueur est managé par deux personnes aux deux extrémités qui impriment un mouvement de va-et-vient à l'appareil. On verse les arachides dans une trémie, elles tombent par une ouverture que l'on appelle la gorge, et se déposent dans les vides d'un treillis amovible placé dans la coulisse de la base. La trémie se presse sur les arachides avec un effet de décortiquage. Les écales et les noix brisées tombent par les vides du treillis dans un contenant sous la base.

Bien que l'écaleuse ait été conçue pour le dépouillement de trois variétés locales, on peut l'utiliser avec d'autres variétés de même taille ou l'adapter à des variétés nouvelles.

Le Service de la machinerie agricole a fait des présentations de l'appareil à des foires de sciences et de techniques et à des expositions agricoles au profit des petits agriculteurs. Il fournit des renseignements sur la fabrication et l'utilisation du décortiqueur. Des menuisiers ruraux ont été formés à sa construction. Un guide de construction leur est principalement destiné en anglais et en chichewa, langues officielles du Malawi. Le document décrit en outre comment confectionner les treillis nécessaires. La diffusion en est assurée par le personnel de vulgarisation des secteurs de l'agriculture et de la petite industrie. On a formé des agents de vulgarisation au bon maniement de l'appareil pour chaque variété d'arachide.

Coût et disponibilité

On estime le coût du décortiqueur dans sa taille initiale à 52,84 kwacha (19,90 \$ US) et celui du modèle plus gros à 61,31 kwacha (23,08 \$ US). Un décortiqueur bien fait durera cinq ans. L'analyse budgétaire nous indique que l'appareil peut être utile même aux petits agriculteurs.

Utilisateurs possibles

Les petits agriculteurs du Malawi et d'autres pays d'Afrique orientale profiteront de l'économie de temps et de main-d'oeuvre que permet le décortiqueur. Les artisans ruraux peuvent fabriquer et vendre celui-ci. Les consignes et les schémas du guide doivent permettre aux menuisiers ruraux de le confectionner avec un minimum d'outils.

Point de contact

Darwin D. Singa et Wells Kumwenda
Farm Machinery Research Officers
Farm Machinery Unit
Chitedze Agricultural Research Station
CP 158, Lilongwe, MALAWI
Téléphone: (265)767 222/5; télex: 44648 MINAGRI MI

Ressources et publications

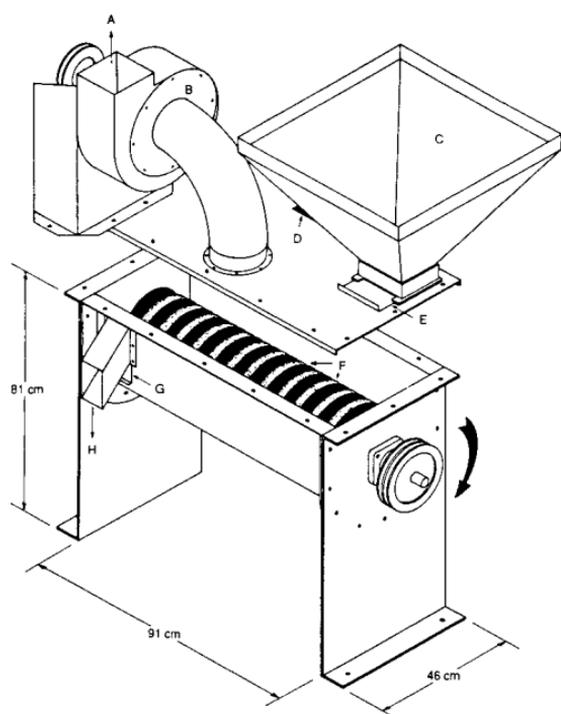
- Makoko, M.S., et Balaka, H.R., 1991, *Instruction Manual for the Construction and Use of a Hand Operated Wooden Groundnut Sheller*, Service de la machinerie agricole, ministère de l'Agriculture, CP 158, Lilongwe, Malawi.

10

Minidécortiqueur à grain

Au Sénégal, la Société industrielle sahélienne de mécaniques, de matériels agricoles et de représentations (SISMAR) a modifié et essayé, avec le concours de l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA), plusieurs décortiqueurs à grain dans un cadre rigoureux au laboratoire et au village. L'exercice a permis d'améliorer un modèle de l'appareil sur le plan de la durabilité, de la simplicité, du coût et de la facilité d'entretien. C'est SISMAR qui fabrique et commercialise maintenant le minidécortiqueur CIS.

L'appareil a été à l'origine conçu par le Laboratoire de recherche des Prairies du Conseil national de recherches du Canada. On l'a modifié et adapté dans plusieurs pays d'Afrique ainsi qu'en Inde. Les décortiqueurs comportent un arbre métallique muni à des intervalles d'environ 2 cm d'un certain nombre de meules ou de disques abrasifs.



Vue détaillée du minidécortiqueur. A, van séparant le grain du son; B, ventilateur; C, trémie; D, orifice d'air; E, porte d'alimentation; F, disque abrasif; G, vanne réglable; H, tuyau de trop-plein pour les grains décortiqués.

Les disques qui tournent à raison de 1 500 à 2 000 révolutions à la minute frottent contre le grain qui se meut librement et dépouillent celui-ci de son enveloppe extérieure par abrasion. Un van sépare le grain du son en projetant le grain décortiqué en l'air et un ventilateur chasse le son.

Robuste et simple, le minidécortiqueur présente nombre d'avantages :

- il allège la charge de travail des femmes, améliore leur qualité de vie et laisse du temps pour des activités créatrices de revenus comme la culture de potagers, si les intéressées le souhaitent;
- il permet de traiter plusieurs types de céréales, et notamment des céréales traditionnelles comme le sorgho, le maïs et le mil, ainsi que des légumineuses comme le niébé;
- contrairement à l'usage traditionnel, on n'utilise pas d'eau, d'où la possibilité d'entreposer le grain plus longtemps;
- on peut ainsi traiter en un coup aussi peu que 2 à 5 kilogrammes de grain (à peu près ce que des milliers de villageoises africaines parvenaient à faire à la main en une journée de mouture), ou autant que 10 kg.

Une fois dépouillés de leurs balles, les grains peuvent passer par des broyeurs à marteaux et donner des farines qui rivaliseront avec la farine de blé importée dont l'offre va croissant. L'enlèvement des balles facilite la cuisson et améliore la texture et le goût en supprimant l'amertume de l'enveloppe extérieure.

On fabrique maintenant le minidécortiqueur CIS pour l'exploitation dans les villages et on organise des programmes de formation à l'intention des opérateurs et des comités villageois sur l'installation, l'exploitation, l'entretien et la réparation de cet appareil.

Préalables

Existence d'une demande manifeste; formation aux tâches d'entretien et de réparation du décortiqueur; disponibilité de pièces.

Utilisateurs possibles

Organismes villageois, groupements féminins et autres organes qui se sont traditionnellement occupés de la vente de céréales locales dans les villages; meuneries commerciales des centres urbains et coopératives.

Diffusion

On fabrique divers modèles de décortiqueur au Botswana (qui exporte ces appareils dans une dizaine d'autres pays africains), au Canada, en Gambie, au Sénégal et au Zimbabwe. Les décortiqueurs sont en exploitation au Burkina Faso, au Cap-Vert, en Égypte, en Éthiopie, au Ghana, en Inde, au Kenya, au Malawi, au Mali, au Niger, au Nigéria, en Somalie, au Soudan et en Ouganda.

Coût et disponibilité

- SISMAR, C.P. 3214, Dakar, SÉNÉGAL;
téléphone: 21.24.30/22.24.85; télécopieur: 51.10.59;
télécopieur: 77121 SISMAR SG.

Cet organisme produit le minidécorqueur CIS II à un prix d'environ 3 800 \$ CAD (avec moteur diesel) ou de 2 600 \$ CAD (avec moteur électrique).

- Rural Industries Innovation Centre, Private Bag 11, Kanye, BOTSWANA; téléphone: 340392/3, 340448/9; télécopieur: 340642.

Cet organisme produit le décorqueur à sorgho grand format au prix de 2 500 \$ US (sans moteur diesel, ni moteur électrique); il faut à l'appareil un moteur électrique triphasé de 5,5 kilowatts ou un moteur de 10 chevaux.

- International Workshop, Latrikunda Sabije, GAMBIE; téléphone: 93649; on peut aussi passer par Catholic Relief Services, CP 568, Banjul, Gambie; téléphone: 27120/27121; télécopieur: 7660202 CRS UC; courrier électronique: 141:TCN 1423.

Cet organisme produit le minidécorqueur 1 Mark III (capacité de 6 kg de grain) avec poulie d'entraînement pour moteur électrique au prix de 970 \$ US. On peut se le procurer avec embrayage et poulie d'entraînement diesel au prix de 1 190 \$ US. Le premier modèle exige un moteur électrique de 3 chevaux et de 3 000 révolutions/minute et le second, un moteur diesel d'au moins 6 chevaux. Pour les deux, il faut un bâti simple mais rigide. Les plans d'un support approprié sont disponibles. Catholic Relief Services peut vous renseigner sur son expérience de huit ans des décorqueurs.

- Nutana Machine Ltd., 2615, 1^{re} avenue nord, Saskatoon (Saskatchewan) S7K 6E9, CANADA; téléphone: (306) 242-3822; télécopieur: (306) 242-2671.

Cette entreprise canadienne produit les décorqueurs Minihull (d'après les plans initiaux du Conseil national de recherches) et Nuhull.

Le décorqueur Minihull requiert un moteur électrique de 3 chevaux ou un moteur à essence de 5 chevaux. Il coûte 2 300 \$ CAD avec la caisse d'emballage. Le système d'entraînement coûte 1 075 \$ pour un moteur à essence et 725 \$ pour un moteur électrique. Nutana offre des rabais de quantité. On peut obtenir une estimation des frais d'envoi.

Le décorqueur Nuhull peut traiter de 5 à 15 kg de grains par lot et de 200 à 500 kg l'heure en alimentation continue (le rythme variant selon la variété céréalière, l'expérience de l'opérateur et les conditions d'exploitation locales). Il lui faut un moteur électrique de 10 chevaux ou un moteur à essence ou diesel de 24 chevaux. L'appareil coûte 4 900 \$ CAD, le système d'entraînement électrique, 1 309 \$, et la caisse d'emballage pour le transport international, 195 \$.

- Environment Development Activities (ENDA), CP 3492, Harare, ZIMBABWE; téléphone: 708568/9; télécopieur: 729204.

ENDA distribue deux minidécorqueurs, à savoir un

appareil à contenance de 18 kg et à aspiration et un décortiqueur à contenance de 10 kg pour le traitement par lots. Les deux exigent un moteur électrique ou diesel et peuvent traiter le sorgho, le mil et le rapoko. Le modèle de 18 kg traite 5 tonnes par jour et coûte 6 000 \$ US; celui de 10 kg traite 900 kg par jour.

Point de contact

Hyacinthe Modou Mbengue
ISRA-CNRA, CP 53, Bambey, SÉNÉGAL
Téléphone: (221) 23-60-50; télex: 61117 SG.

Ressources et publications

- *Les décortiqueurs à disques abrasifs en Afrique : de la recherche à la diffusion*, Michael Bassey et O.G. Schmidt, CRDI, 1990.
- *L'adieu au pilon*, film de 15 minutes sur le décortiquage mécanique, CRDI, 1980.

11

Entreprises alimentaires exploitées par des femmes et utilisant le minidécortiqueur

Dans l'Andhra Pradesh, en Inde, le mini-décortiqueur du sorgho et du mil a permis de créer des entreprises de production alimentaire à petite échelle qu'exploitent des femmes. Ce sont là d'importantes activités rémunératrices pour les groupes féminins liés au programme Bharatiya Grameen Mahila Sangh (Association nationale des femmes des régions rurales). Les entreprises en question produisent et vendent du sorgho décortiqué sous la forme de semoule et de farine, ainsi que des aliments à base de sorgho au moyen de recettes mises au point et éprouvées dans la population locale.

Le Conseil indien de recherche agricole et le Collège des



En Inde, les entreprises de production alimentaire exploitées par les femmes doivent leur succès au minidécortiqueur.

sciences ménagères d'Hyderabad, en Inde, ont uni leurs efforts pour rendre le sorgho et le mil plus accessibles et acceptables aux populations locales. Ces cultures sont considérées comme grossières et humbles et sont supplantées par la farine de blé importée. Une fois dépouillés, le sorgho, le mil et les légumineuses traités au décortiqueur reçoivent un meilleur accueil du consommateur. On a pu constater que les farines de sorgho et de légumineuses passées au décortiqueur étaient tout aussi nourrissantes et polyvalentes en cuisson que les farines de riz et de blé, tout en restant beaucoup moins chères.

Les aspects technologiques sont les suivants :

- Introduction du minidécortiqueur dans les ménages, les villages et les zones périurbaines : importés au départ du Canada, ces appareils maintenant produits en Inde ont été adaptés et modifiés en fonction des utilisatrices; on en a diminué la hauteur et on les a rendus mobiles pour en faciliter le déplacement.
- Mise au point de recettes à base de farine ou de semoule de sorgho : on a fait l'essai et la démonstration de ces recettes dans des villages et fait leur promotion dans les journaux; les programmes publics de distribution de compléments alimentaires s'en servent pour préparer des aliments pour bébé, du gruau, des biscuits et des petits pains ou des brioches; les études de marché et les essais ont démontré une solide demande pour les produits du sorgho.
- Établissement de petites entreprises de transformation de sorgho et de légumineuses : ces boulangeries villageoises exploitées par des femmes sont populaires et rentables avec les productions suivantes: roti, sooji, farine, semia, croustilles, préparations culinaires, aliments pour bébé, biscuits et produits de boulangerie.

Les artisans du projet ont organisé un programme destiné à former les femmes à l'établissement de petites boulangeries. Ils se sont servis d'une vidéo, d'affiches, d'ateliers et d'expositions pour faire la promotion des nouveaux produits et des nouvelles méthodes de transformation du sorgho.

Préalables

Accès à un décortiqueur à sorgho; on peut produire diverses denrées alimentaires selon les ressources disponibles.

Utilisateurs possibles

Coopératives et groupements féminins, programmes publics de distribution de compléments alimentaires, garderies, etc., dans les régions de culture du sorgho et du mil.

Point de contact

D^r P. Geervani
Dean of Home Science
Andhra Pradesh Agricultural University
Rafendranager, Hyderabad, INDE
Téléphone: 245057, poste 284; télex: 425-6936 APAU IN

Ressources et publications

- Plans et mode d'emploi du décortiqueur modifié.
- Recueils de recettes à base de sorgho décortiqué.
- Profils de projets pour différentes entreprises de sorgho.

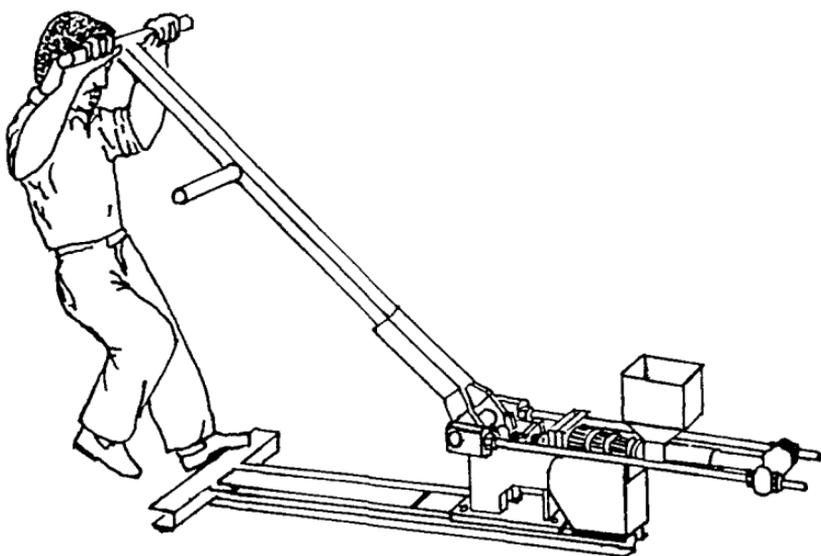
12

Transformation rurale de graines oléagineuses

En 1987 au Kenya, les huiles et les graisses végétales de consommation courante étaient importées dans une proportion de 80 %. La consommation moyenne d'huiles comestibles par habitant reste faible ce qui compromet la nutrition et la santé de la population. La production de graines oléagineuses comme le tournesol et le sésame est peu importante et la transformation rurale des oléagineux a été pour ainsi dire inexistante. Ce sont des entrepreneurs urbains qui ont répondu aux besoins en huile et en tourteaux des zones rurales.

L'introduction de matériel de transformation en zone rurale permet de réduire l'achat des huiles comptant, d'améliorer la nutrition des gens et du bétail et d'augmenter les revenus des agriculteurs. Elle peut aussi créer de l'emploi pour ces mêmes agriculteurs et les exploitants de pressoirs.

Les chercheurs ont mis au point un ensemble pour implanter de petites entreprises de production d'huiles en région rurale au Kenya. Cet ensemble technologique comprend un pressoir à enfournage pour l'extraction des huiles, un dispositif de filtration, des outils d'entretien et des indications sur la façon d'utiliser les huiles et les tourteaux (résidu de l'extraction des huiles) de même que des informations sur les avantages socio-économiques et nutritionnels d'une entreprise de transformation d'oléagineux. Le pressoir à enfournage, que l'on actionne à la main à l'aide d'un long manche, se compose d'un petit piston qui



Ce pressoir peut être actionné à la main par une personne de force moyenne.

enfonce une charge de graines dans une enceinte métallique. C'est Carl Bielenberg, de AT International, qui a conçu les caractéristiques de base de cet appareil pendant un séjour en Tanzanie. On utilise largement la version initiale et les versions améliorées dans ce pays.

Voici les quatre volets de cet ensemble :

- formation à la préparation des graines (séchage, nettoyage et chauffage), au maniement du pressoir et à la filtration et à l'entreposage des huiles; la filtration permet d'obtenir une huile pure en éliminant les particules de tourteaux ou les impuretés en suspension;
- information sur l'utilisation des huiles, et notamment sur les avantages des huiles de transformation domestique par rapport aux huiles et aux graisses commerciales;
- information sur la façon de mélanger des tourteaux riches en protéines à du grain pour l'alimentation des animaux, surtout dans le cadre de la production laitière;
- information sur les avantages socio-économiques de la transformation locale des oléagineux.

Cet ensemble peut être utile aux collectivités en mettant à leur disposition des huiles et des tourteaux faciles à utiliser et en fournissant une importante source d'énergie aux jeunes enfants. La présence du pressoir peut stimuler la production d'oléagineux comme le tournesol et donner la possibilité d'implanter une industrie rurale qui, à son tour, créera de l'emploi et diminuera un jour les importations d'huiles comestibles au Kenya.

On a produit un guide technique sur la transformation rurale des oléagineux à l'aide du pressoir à enfournage. Il renseigne sur les bonnes méthodes de préparation des graines, le mode d'exploitation et le réglage optimal du pressoir, l'entretien du matériel, les modes de filtration d'huile, l'emballage et l'entreposage des huiles et des tourteaux, les moyens de dépannage, les recettes où entrent les huiles et l'utilisation de tourteaux (avec les plans comptables nécessaires).

Les essais actuels sur le terrain indiquent qu'une demande réelle existe pour cet ensemble technologique. Le projet vise à laisser en place un cadre autosuffisant, avec des mécanismes locaux de fabrication et d'octroi de crédit, pour la diffusion de cette technologie en région rurale.

Préalables

- Accès à des variétés d'oléagineux qui assurent un bon rendement en huile dans des conditions de transformation à petite échelle, et qui sont faciles à transformer.
- Connaissance de l'utilisation des produits (huiles et tourteaux) et des marchés où écouler les excédents.

Utilisateurs possibles

Agriculteurs, groupements communautaires et ONG des campagnes, et surtout des régions semi-arides, qui intègrent ou pourraient intégrer les graines oléagineuses aux systèmes d'exploitation agricole locaux. S'il est bien réglé, le modèle le plus récent du pressoir à main peut être

actionné sans fatigue par tout homme ou femme d'une force moyenne.

Coût et disponibilité

On estime à environ 30 000 shillings du Kenya (1 500 \$ CAD) le coût du pressoir à enfournage avec le dispositif de filtration, les assurances et le transport. Les frais annuels d'exploitation sont de près de 11 000 shillings (450 \$ CAD). Selon les estimations, la marge bénéficiaire d'une entreprise kenyane, que le pressoir soit exploité en propriété privée ou par une coopérative, s'établirait à environ 14 500 shillings (575 \$ CAD) par an. On peut ainsi prévoir rembourser les emprunts d'acquisition dans approximativement deux ans et demi.

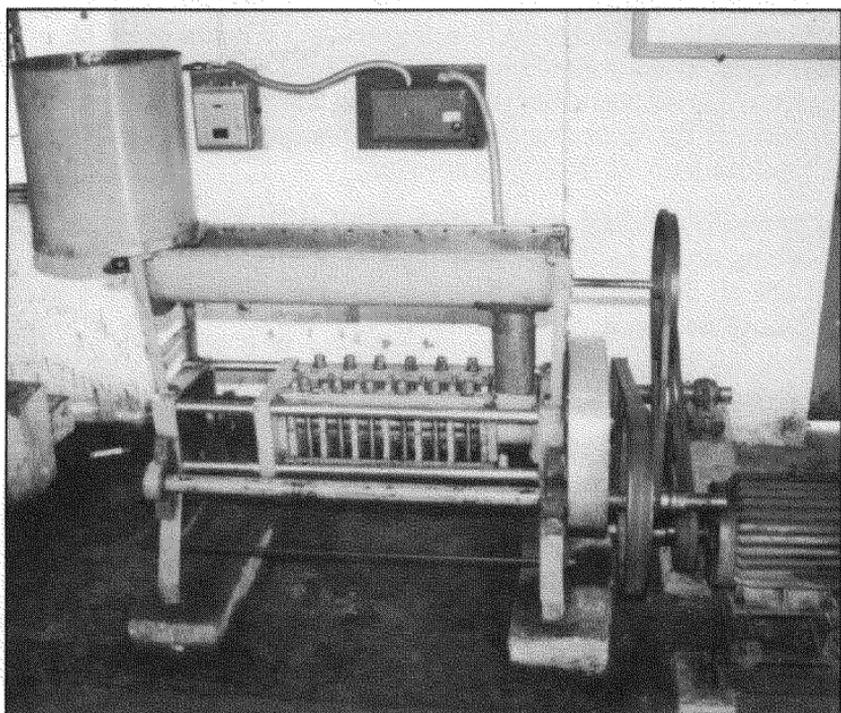
Point de contact

John Mugeto
Department of Agricultural Engineering
Egerton University
PO Box 536, Njoro, KENYA
Téléphone: 61620/61031/61032; télex: 33075

13

Pressoir à oléagineux amélioré

Au Pakistan, la production intérieure d'huiles comestibles est loin de suffire aux besoins de la population, d'où une flambée des importations et une insuffisance des régimes alimentaires. Les chercheurs du Pakistan Council of Scientific and Industrial Research ont voulu adapter et améliorer le matériel de transformation d'oléagineux au niveau des villages pour accroître les approvisionnements en huiles comestibles, augmenter les revenus et l'emploi et relever la nutrition.



Le pressoir amélioré mû par un moteur de 10 chevaux est moins cher et plus efficace que le gros extracteur commercial.

L'extraction dans les villages se fait au « kohlus » (gros pressoir à mortier et pilon) à traction animale et entraîné par moteur ou à l'aide de petits extracteurs à vis, mais ces appareils sont largement inefficaces et peuvent seulement traiter des graines comme celles du colza et de la moutarde. Il n'y a pas de techniques villageoises pour le traitement d'oléagineux comme le tournesol et le carthame, qui sont de plus en plus cultivés au Pakistan. L'adoption d'extracteurs à vis améliorés favorisera l'introduction de ces nouvelles graines en permettant aux collectivités de les transformer elles-mêmes.

Les chercheurs ont amélioré la conception et le rendement d'un petit pressoir mécanique pour en accroître le taux d'extraction de 3 % à 4 %, ainsi que l'efficacité et la durée utile. Il s'agit d'une simple vis segmentée qui est montée sur un arbre et que l'on peut facilement retirer et remplacer en cas d'usure. Elle tourne à environ 38 tours à la minute dans une enceinte de tiges de fer où de petits interstices laissent l'huile s'échapper. La pression et le mouvement du mélange brisent les cellules huileuses des graines et la chaleur qui se dégage rend l'huile plus fluide.

Des modifications techniques ont permis d'accroître la capacité du pressoir et de ramener d'un taux de 11 % à 12 % à un taux de 7,5 % la teneur des tourteaux en huile résiduelle. La grande modification apportée est l'adjonction d'une vis sans fin en vue de produire plus de pression et de chaleur de frottement sur la matière traitée. Il existe deux modèles de pressoir dont les capacités diffèrent. L'extracteur de 40 cm peut traiter 60 kg de graines à l'heure, contre 100 kg au maximum dans le cas du pressoir de 56 cm (le modèle initial avait un rendement de 35 kg l'heure). La consommation d'énergie des extracteurs modifiés est de 75 wattheures le kg de graines par rapport à une valeur initiale de 100 à 120 wattheures. Le pressoir est mû par un moteur électrique de 10 chevaux.

Le nouvel appareil offre une solution de rechange tant aux petits extracteurs à vis existants qu'aux gros pressoirs commerciaux. Il peut rivaliser avec ces derniers sur le plan de la capacité, de la récupération d'huile et de la souplesse. Il est moins cher (la moitié du prix d'un gros extracteur commercial) et plus efficace, utilisant seulement un moteur de 10 chevaux alors que les gros appareils en demandent un de 30 à 40 chevaux.

Le pressoir modifié peut traiter le colza, le lin, le sésame et le coprah. Il peut exprimer l'huile d'autres oléagineux entiers ou décortiqués comme le tournesol, le carthame et la graine de coton.

Utilisateurs possibles

Coopératives, organismes villageois, agriculteurs des pays de l'Asie du Sud-Est où on cultive des graines oléagineuses et où les disponibilités en huiles comestibles sont insuffisantes.

Coût et disponibilité

Les chercheurs collaborent avec un fabricant à la production commerciale du nouveau pressoir. Le prix prévu sera de 25 000 à 30 000 roupies pakistanaïses, ce qui correspond à une somme de 1 000 \$ à 1 300 \$ CAD.

Point de contact

D^r Shafique Ahmad Khan

Pakistan Council of Scientific and Industrial Research
Press Centre, Shahrah-E-Kamal Ataturk, Karachi 0109
PAKISTAN

Téléphone: 212114; télécopieur: 92-42-227057

Télex: 47115 PCSIR PK; câble: CONSEARCH

14

Méthodes améliorées pour l'entreposage du maïs

Au Togo, la principale céréale cultivée est le maïs. Les petits agriculteurs en produisent 95 %. Ceux-ci subissent des pertes considérables causées par les insectes, la moisissure et un entreposage inadéquat.

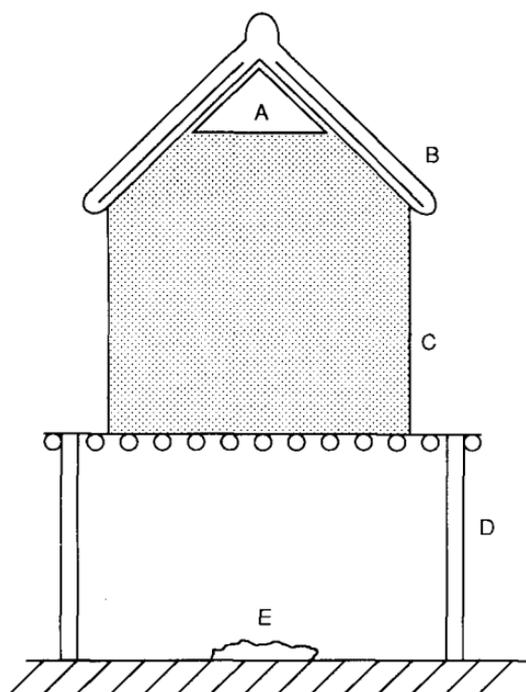
Des chercheurs de l'Université du Bénin au Togo ont développé une série de méthodes pour améliorer l'entreposage et ainsi accroître le revenu des paysans en minimisant les pertes. Un meilleur entreposage augmente la quantité de nourriture disponible pour la famille en cours d'année.

Les méthodes tentent de tirer le maximum du grenier traditionnel (fait de maïs récolté et d'un toit de paille) et qui joue le rôle d'entrepôt-séchoir.

Les méthodes suivantes sont recommandées pour améliorer la qualité et augmenter la quantité de maïs.

Pratiques agricoles

- Le semis en ligne (avec un bon espacement) et une récolte précoce augmentent la quantité de maïs et limitent l'infestation par les insectes. Dans les régions très humides, la récolte tardive est recommandée à cause des problèmes de moisissure.



Les modifications du grenier sont:
A, admission d'air dans le toit;
B, couche de plastique dans le toit;
C, revêtement de plastique posé sur les murs pendant la saison des pluies;
D, base imperméable autour de la plateforme;
E, source de chaleur.

Construction des greniers

- Le grenier doit être placé dans un endroit ensoleillé. Pour limiter l'accès aux rongeurs, il doit être construit à 3 m du plus proche bâtiment sur un terrain débroussaillé. Des grillages contre les rats peuvent être placés sur les poteaux soutenant le grenier.
- Dans les régions humides, on recommande l'usage de greniers surélevés (de 1,2 à 1,6 m du sol) et la fumigation. Dans les autres régions, ou lorsqu'il n'y a pas de fumigation, on recommande les greniers bas (35 à 50 cm du sol).
- Les dimensions recommandées pour les petits greniers sont de 2 à 5 m de diamètre et de 1 à 2 m de hauteur.
- Une base imperméable réduit l'absorption d'eau pendant la nuit.
- Les murs de maïs sont renforcés, toutes les cinq ou six rangées, en les entourant de lianes ou de cordes.
- Un toit conique fait de paille tressée doit recouvrir le maïs.

Traitement

- Le triage avant l'entreposage élimine les épis déjà attaqués par les insectes ou la moisissure. Au cours des études, le tri du maïs a réduit de 36 % la quantité de maïs attaqué dans les greniers.
- Les feuilles de margousier, une mince couche de cendre sur le maïs ainsi que la fumigation crée un environnement hostile aux insectes.
- Lorsque le maïs est suffisamment sec, on réduit la circulation d'air en bouchant partiellement le toit avec du plastique et en obturant les murs à l'aide de plastique ou d'argile.

Les agriculteurs du Togo se sont montrés très intéressés par les résultats de la recherche qui n'entraînent pas de modifications majeures à leurs pratiques habituelles et peu de coûts additionnels. Ces méthodes simples augmentent la récolte et améliorent la qualité du maïs. Grâce aux méthodes améliorées, les paysans ont enregistré 9 % de pertes, contre 15 à 50 % de pertes avec les moyens traditionnels.

Un programme de vulgarisation est actuellement en cours avec le concours du SUCO et de l'INADES. Un manuel illustré en français a été produit pour les vulgarisateurs et des brochures en langues locales sont également en préparation pour les agriculteurs. Un documentaire vidéo a été produit en français et en langue locale (ewe), et sera traduit en anglais.

Utilisateurs potentiels

Petits producteurs de maïs de l'Afrique de l'Ouest.

Point de contact

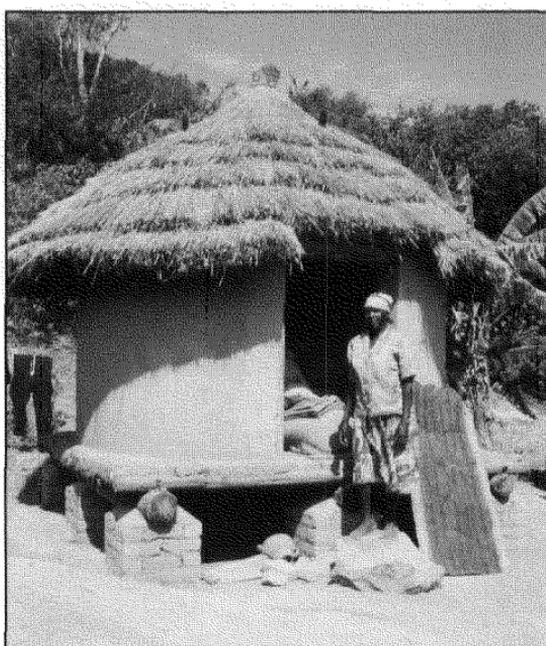
M.K. Kpakote, directeur
École supérieure d'agronomie
Université du Bénin, BP 1515, Lomé, TOGO
Télex: UNIVERBENIN 5258 UB TO;
Câble: UNIVERBENIN

Ressources et publications

Un manuel en français pour vulgarisateurs et une vidéo-cassette en français et en ewe ont été produits. La vidéo est distribuée par Canal France International (CFI) et sera éventuellement disponible en anglais.

15

Entreposage céréalier amélioré



L'architecture traditionnelle reste, mais les nouveaux matériaux de construction, comme la brique, vont réduire les pertes en entreposage.

En Afrique orientale et australe, les petits agriculteurs entreposent depuis toujours leur réserve annuelle de céréales dans des greniers construits avec du bois résistant aux termites, matériau qui s'épuise rapidement. En raison de la pénurie de bois, il devient extrêmement difficile de réparer les greniers traditionnels ou d'en construire de nouveaux. La plupart des constructions n'assurent pas une protection suffisante contre la pluie, les insectes et les rats. L'abondante humidité et les piètres conditions d'hygiène exposent le grain à la moisissure et aux actions des ravageurs. Les pertes en entrepôt sont de l'ordre de 10 % à 20 % selon les estimations. Il est donc essentiel de concevoir de nouveaux types de greniers en fonction d'autres matériaux.

Le CRDI a financé des recherches du Environment Development Activities — Zimbabwe (ENDA) en vue de l'introduction et de l'essai d'un grenier amélioré à prix abordable. Conçues et implantées à l'origine en région maïsicole, les constructions améliorées gagnent maintenant les régions de culture du sorgho et du mil. Le but

est de mettre au point, d'essayer et de diffuser des technologies améliorées de postproduction pour la manutention et l'entreposage des céréales dans le cadre de l'agriculture communale des zones plus sèches du Zimbabwe.

Le grenier amélioré conserve la disposition de l'ouvrage cylindrique traditionnel, mais est fait de brique, et non plus de perches et de boue. Les seuls matériaux qui ne sont peut-être pas disponibles localement sont le ciment et les madriers de planchéage. Les cloisons intérieures se dressent à hauteur de poitrine. Quatre des compartiments aménagés renferment du grain ou du maïs en épis, entièrement séché avant entreposage. Le cinquième permet à une personne d'entrer dans le grenier et de s'y tenir debout pour remplir ou vider les compartiments. Les briques du revêtement extérieur sont des briques cuites ordinaires d'aspect rouge ou jaune rougeâtre selon les argiles disponibles au niveau local.

Le nouveau grenier peut contenir jusqu'à 2,5 tonnes de maïs décortiqué, ce qui est plus que suffisant pour la famille moyenne consommatrice de maïs. On peut diminuer la taille du grenier et l'adapter à divers besoins de stockage.

Coût et disponibilité

La construction améliorée coûte environ 600 dollars zimbabwéens (près de 138 \$ CAD). La plupart des matériaux sont disponibles au niveau local.

ENDA livre des indications sur la construction du grenier et d'autres aspects des technologies de postproduction pour la manutention et l'entreposage céréaliers. Un ensemble de recommandations d'entreposage amélioré dans les exploitations est mis à la disposition des agents de vulgarisation, des agriculteurs et des chercheurs.

Utilisateurs possibles

Petits agriculteurs d'Afrique orientale et australe. Les nouvelles technologies de post-récolte appuieront la stratégie globale de sécurité alimentaire des neuf pays de la Conférence pour la coordination du développement de l'Afrique australe (SADCC).

Point de contact

Charles Gore
Deputy Executive Director
Environment and Development Activities – Zimbabwe
14 Belvedere Road
PO Box 3492, Mount Pleasant
Harare, ZIMBABWE
Téléphone: (263) 708-568
Télécopieur: (263) 729-204

Séchoirs à cultures multiples

Le séchage est un mode de conservation qui empêche toute détérioration de produits cultureux périssables et permet la manutention, le transport et l'entreposage de ces denrées à des fins de vente en dehors de la collectivité de culture. Dans le nord-est de la Thaïlande, les chercheurs ont adapté les technologies de séchage afin d'étendre les débouchés pour les fruits et les légumes.

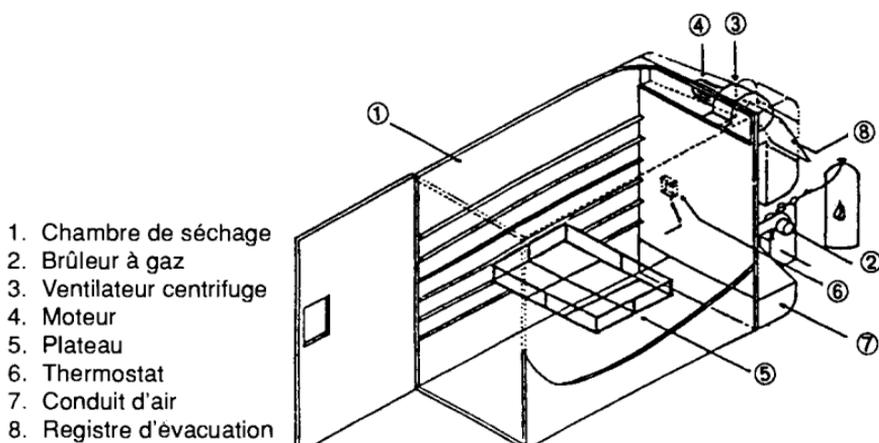
Pour les agriculteurs, on a conçu un séchoir à plateaux en forme d'armoire dont la capacité est de 100 kg et qui utilise une chaudière à bois et le tirage thermique naturel pour la circulation de l'air de séchage. L'appareil, qui est bien accepté des agriculteurs qui l'ont essayé, est utile si on dispose d'une quantité suffisante de bois de chauffage. Les responsables du projet ont donné les plans aux agriculteurs de la province de Lamphun, qui fabriquent 50 séchoirs avec l'aide de l'État.

Pour les commerçants ayant besoin d'un appareil de plus grande capacité, on a conçu un séchoir mécanique doté d'un brûleur à mazout bon marché. On a également mis au point un séchoir mécanique mobile, qui a été bien accueilli par les utilisateurs. Ces appareils sont faciles à employer, séchent rapidement les matières et donnent des produits uniformes. L'investissement est faible et les avantages éventuels de taille, les denrées sèches se vendant beaucoup plus que les fruits et les légumes frais.

Les séchoirs ont fait l'objet d'essais sur le terrain et livrent un produit sec d'une qualité acceptable pour les cultures suivantes : arachide, soja, haricot mungo noir, chili, longanier, bolet à pied noir et abricot de Chine.

Le dernier prototype de séchoir mécanique à plateaux, appelé CMU-IDRC II, mesure 1,20 x 2,40 x 2,00 m et est fait d'acier galvanisé isolé de fibre de verre de 25 mm d'épaisseur. Il comporte 18 plateaux permettant de sécher 500 kg de fruits ou de légumes frais. L'air chaud vient d'un brûleur à gaz qui consomme environ 0,5 kg de combustible à l'heure. Le séchage dure approximativement 48 heures. Il faut un moteur d'un CV pour faire fonctionner l'appareil.

On a diffusé les séchoirs à l'aide d'ateliers auprès de deux milliers d'agriculteurs, de commerçants et d'exportateurs



1. Chambre de séchage
2. Brûleur à gaz
3. Ventilateur centrifuge
4. Moteur
5. Plateau
6. Thermostat
7. Conduit d'air
8. Registre d'évacuation

thaïlandais, qui les ont bien accueillis. En 1991, l'Université Chiang Mai recevait des négociants, des agriculteurs et des coopératives du longanier plus de 20 commandes de séchoirs mécaniques mobiles.

Préalables

Fruits et légumes appropriés pour le séchage et existence de débouchés pour les denrées séchées; accès à du mazout et à de l'électricité.

Utilisateurs possibles

Agriculteurs, coopératives, agents de vulgarisation, commerçants et établissements de transformation.

Coût et disponibilité

La commercialisation des séchoirs a d'abord été assurée par le Centre de services techniques (Centre of Engineering Services ou CES) de l'Université Chiang Mai. Le séchoir à tirage naturel coûte environ 8 000 baht ou 400 \$ CAD. Le séchoir mécanique en forme d'armoire (modèle CMU-IDRC II) se vend approximativement 70 000 baht ou 3 500 \$ CAD, installation comprise. Il y a d'autres frais de main-d'oeuvre, de combustible, d'électricité et d'entretien.

Point de contact

D^r Norkun Sitthiphong, doyen
Dept. of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering
Chiang Mai University, Chiang Mai 50002, THAÏLANDE
Téléphone: (053) 221699, poste 4144
Télécopieur: 66-53-217287

Ressources et publications

- *Mechanical Longan Dryers*, guide de formation produit en prévision d'un atelier sur le séchage du longanier, document diffusé par l'Université Chiang Mai.

17

Denrées alimentaires à base de pomme de terre

Les populations pauvres des taudis de Lima, au Pérou, souffrent de malnutrition chronique et du peu d'accès à des aliments nourrissants bon marché. En région rurale, la pomme de terre est une importante culture, surtout chez les petits agriculteurs, et les tubercules constituent depuis toujours une grande source de calories et de protéines, mais les variations saisonnières des prix mettent la pomme de terre hors de portée des pauvres des villes à certaines époques de l'année.

Les chercheurs du Centre international de la pomme de terre (CIP) se sont mis en quête de moyens pour soutenir la culture de la pomme de terre, tout en procurant aux citadins à faible revenu des denrées alimentaires nourris-

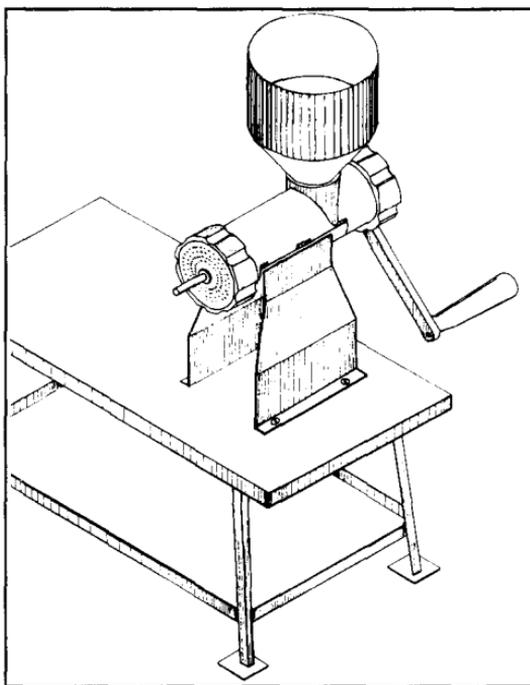
santes et bon marché reposant sur cette même pomme de terre.

Combinant la pomme de terre séchée et les farines de céréales et de légumineuses, ils ont conçu une denrée appelée M-6 et qui est moins chère que la pomme de terre en plus d'être nourrissante, polyvalente, stable et bien accueillie des gens. La technologie en cause, qui peut être avantageuse autant aux consommateurs des villes qu'aux collectivités qui cultivent la pomme de terre, n'a pas été largement adoptée. Cette diffusion insuffisante s'explique par la complexité du procédé, la nécessité pour les gestionnaires d'assurer une exploitation efficace sur des marges très étroites, ainsi que les approvisionnements chers et irréguliers en pommes de terre. Un petit établissement des montagnes centrales péruviennes produit une version modifiée de la M-6 en vue de fournir à CARITAS, une ONG catholique locale, plusieurs tonnes du produit tous les mois.

Cette préparation à base de pomme de terre comporte les ingrédients suivants : pomme de terre séchée (dans une proportion de 30 %) et farines de riz, de fève des marais ou gourogane, d'avoine, d'orge et de maïs. Elle est tirée de produits agricoles locaux. Dans d'autres régions, on pourrait recourir à des ingrédients et à des combinaisons différents selon les disponibilités et les prix. On reconstitue le mélange avec de l'eau et on fait bouillir pendant 25 minutes jusqu'à consistance de soupe épaisse. À cause de sa suavité, la préparation peut entrer dans des mets piquants ou sucrés.

Elle peut avoir sa place dans une grande diversité de recettes, notamment d'aliments de petit déjeuner, de plats principaux et de desserts. La M-6 renferme le tiers des éléments nutritifs dont ont besoin les enfants, et on sait qu'elle améliore leur santé et leur nutrition s'ils en prennent régulièrement.

Le Centre international de la pomme de terre a mis au point du matériel et des procédés pour produire la M-6



Exemple de matériel mis au point pour la production du M-6.

dans les familles et les collectivités (100 kg par semaine) aussi bien qu'en établissement (1 tonne par semaine).

En établissement, le procédé comporte les étapes suivantes : pesage des pommes de terre, lavage et épluchage à l'aide d'une peleuse ou éplucheuse, « rectification » avec inspection à vue et élimination des yeux, des verdissures, des macules et des germes, cuisson à l'eau, réduction en purée à l'aide soit d'un hache-viande à main soit d'un broyeur mécanique ou motorisé plus perfectionné, passage au mélangeur pour mêler les pommes de terre en purée à de justes proportions de farines de céréales et de légumineuses issues d'une mouture préalable, déchiquetage mécanique pour une uniformisation de la taille des granules et enfin séchage de la matière ainsi obtenue dans un séchoir solaire ou électrique.

L'établissement pilote a pu produire 500 kg de préparation à l'état humide par jour, ce qui a donné 250 kg de M-6 au terme de 48 heures de séchage.

Les chercheurs ont aussi conçu un procédé pour la production familiale ou communautaire. Ils ont jugé que 100 kg de M-6 pouvaient durer de six à neuf mois pour une famille en consommant trois fois par jour.

Des ustensiles comme un broyeur à main, des récipients, des couteaux, des éplucheuses, des réducteurs à main (purée), des baquets et des spatules, voilà tout ce dont on a besoin pour produire la préparation. La seule exception est le plateau de bois pour le séchage que l'on doit confectionner.

La cuisson se fait dans des fourneaux traditionnels et on pèle les pommes de terre à la main après cuisson. Comme la réduction en purée avec un broyeur à main peut être épuisante, le CIP a mis au point un broyeur-réducteur à usage domestique. Le mélange se fait à la main dans un grand baquet avec des farines moulues au préalable. On fait sécher la préparation au soleil ou au four. Le CIP a aussi conçu un prototype «familial» pour la mouture et le mélange.

Les travaux consacrés par le Centre international de la pomme de terre à des denrées bon marché à base de pomme de terre sont terminés, mais l'organisme exploite les résultats de ses expériences au Cameroun, en Inde et au Pérou. Il continue à recevoir des demandes de renseignements sur la transformation, aspect pour lequel l'expérience M-6 s'est révélée fort utile.

Utilisateurs possibles

Collectivités agricoles, organismes communautaires, petites entreprises, ONG, administrations publiques, organismes d'aide et cuisines collectives dans les zones de culture de la pomme de terre.

Point de contact

Centre international de la pomme de terre (CIP)
Gestion et commercialisation post-récolte
Apartado Postal 5969, Lima, PÉROU
Téléphone: (51-14) 350266/350842; télex: (394) 25672 PE
Câble: CIPAPA — Lima; télécopieur: (51-14) 35 15 70;
Courrier électronique: 57:CG1801

Ressources et publications

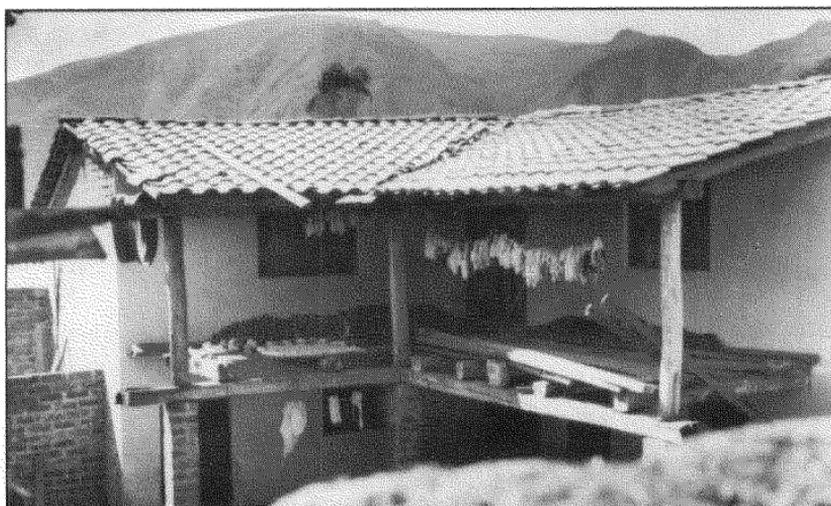
- *Appropriate Techniques for Development and Manufacture of Low-Cost Potato-Based Food Products in Developing Countries*, Peter J. Keane, Robert H. Booth et Nilda Beltrán, CIP, 1986 (description détaillée du procédé de la préparation M-6).
- Le CIP, le CIAT et l'IIAT feront paraître un guide d'élaboration de produits pour les plantes-racines et les plantes tubéreuses, document qui fera état de l'expérience du CIP dans le domaine de la transformation villageoise.

18

Entreposage des pommes de terre de semence

La pomme de terre représente une culture de base dans quelque 130 pays, et elle se classe au quatrième rang pour la production derrière le blé, le maïs et le riz. Au Pérou, elle constitue une importante source alimentaire et la principale culture des hautes terres andines. Les petits agriculteurs ont coutume de stocker leurs pommes de terre à la maison dans l'obscurité afin de prévenir le phénomène du verdissement. Les pommes de terre ainsi entreposées servent de pommes de terre de semence pour la prochaine plantation ou sont destinées à la vente et à l'autoconsommation. Le stockage au noir peut cependant poser des problèmes dans les basses terres et les zones littorales plus chaudes, car il est susceptible de causer une germination excessive (auquel cas les pommes de terre doivent être dégermées avant d'être plantées) et de multiplier les pertes dues aux insectes.

Le Centre international de la pomme de terre (CIP) au Pérou a conçu, dans le cadre d'un programme de recherche plus vaste consacré aux technologies de post-production de la pomme de terre, une méthode peu coûteuse et simple d'amélioration du stockage des pommes de terre de semence. Cette méthode dite de



L'entreposage des pommes de terre de semence dans les vérandas arrête le verdissement précoce causé par la lumière indirecte et la ventilation.

stockage à lumière diffuse (SLD) consiste à entreposer des pommes de terre par minces couches sur des rayonnages ou des plateaux dans des conditions d'éclairage naturel par lumière diffuse (indirecte) et de bonne ventilation.

Cette simple technique peut réduire les pertes pondérales des tubercules en entreposage, accroître la résistance aux ravageurs, permettre un stockage prolongé, relever les rendements (de 15 % à 30 %) et atténuer la germination. Les agriculteurs peuvent se servir de leurs propres pommes de terre de semence pour leurs plantations, soustrayant ainsi leur activité à la cherté des semences commerciales en saison de plantation. Ils ont plus de latitude pour choisir le moment de la plantation et n'ont pas à dégermer les tubercules (opération pouvant demander jusqu'à cinq jours-personnes par hectare). Le grand inconvénient de cette méthode pour les petits agriculteurs est que la lumière diffuse verdira les pommes de terre, les rendant impropres à la consommation. Elle ne peut donc servir qu'au stockage des pommes de terre de semence.

Les agriculteurs ont adapté l'entreposage à lumière diffuse à leurs besoins propres et accumulé les connaissances en la matière. Ils ont souvent utilisé des corridors, des vérandas, des greniers, des terrasses, des hangars, etc., essayant diverses possibilités et ne reproduisant que rarement les modèles des agents de vulgarisation. Dans ces applications, la technologie a varié entre une exposition devant les fenêtres d'un bâtiment et l'utilisation d'un entrepôt à lumière diffuse d'une capacité de 100 tonnes par une coopérative de producteurs.

En 1984, 4 000 agriculteurs de 16 pays, entre autres de la Colombie, du Guatemala, du Pérou, des Philippines et du Sri Lanka, avaient adopté un tel mode d'entreposage pour leurs pommes de terre de semence. Ils ont mis au point un large éventail d'aménagements de stockage à lumière diffuse et ont presque tous continué à utiliser cette technique. Les programmes nationaux de la pomme de terre se livrent à de constantes recherches dans divers pays.

Utilisateurs possibles

Agriculteurs de la pomme de terre à petite et à grande échelle.

Point de contact

Centre international de la pomme de terre (CIP)
Gestion et commercialisation post-récolte
Apartado Postal 5969, Lima, PÉROU
Téléphone: 366920/354354; télex: 25672 PE

Câble: CIPAPA – Lima; télécopieur: 51-14-351-570

Ressources et publications

- Le document *Planned Change in Farming Systems: Progress in On-Farm Research* (éd. R. Tripp, John Wiley and Sons, 1991) consacre un chapitre à l'entreposage à lumière diffuse.

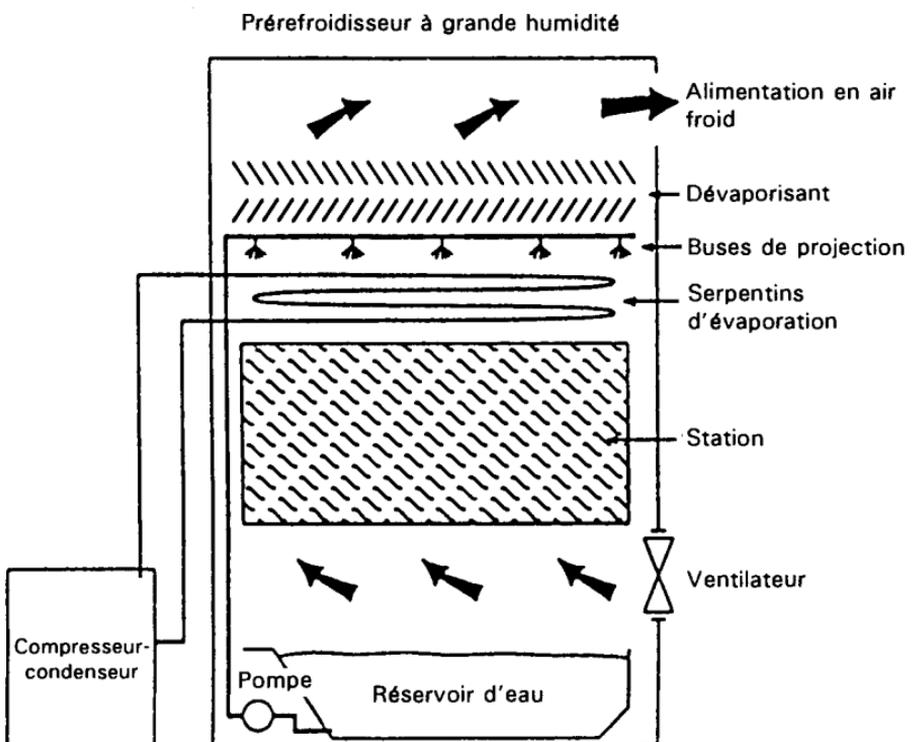
Conservation par le froid des fruits et légumes

Dans les hautes terres du nord de la Thaïlande, les agriculteurs qui cultivent des fruits et des légumes essuient de fortes pertes après la récolte du fait aussi bien des conditions dans les champs que des techniques médiocres d'entreposage qui ont cours.

Les chercheurs de l'Université Chiang Mai ont étudié diverses techniques d'entreposage et de refroidissement en vue d'augmenter les débouchés susceptibles de s'offrir aux productions maraîchères des agriculteurs. En premier lieu, ils ont conçu et essayé un refroidisseur passif pour le stockage des fruits. Ce mode d'entreposage ne demandait aucune énergie extérieure et était simple et bon marché, mais il ne convenait qu'à quelques espèces de fruits.

Les chercheurs ont alors mis au point plusieurs prototypes de système de prérefroidissement par vaporisation. Ils ont constaté qu'un refroidissement préalable et un transport réfrigéré réduisaient les pertes de 8 % à 17 %. Les effets d'un tel système peuvent être rehaussés par une gestion soignée : récolte au meilleur moment possible, mondage et tri convenables, application d'une bonne stratégie de commercialisation, manutention de qualité, prétraitement et conditionnement appropriés.

Le prérefroidissement permet d'abaisser la température du produit avant entreposage et transport et exige l'élimination d'une grande quantité de chaleur dans un court laps de temps, ce qui le rend plus coûteux que l'entreposage frigorifique. Dans un prérefroidissement classique, on se sert de réfrigérateurs de grande capacité qui sont voraces en énergie. Le refroidissement par air pulsé, qui est la méthode retenue par les chercheurs, est la forme la plus souple et la plus répandue de prérefroidissement.



Comme on risque fort de dessécher les produits avec ces techniques, on doit garder élevée la charge d'humidité de l'air, l'humidité relative devant être de l'ordre de 90 % à 95 %. Le prototype de prérefroidisseur consiste en une enceinte isolée et un appareil de refroidissement de l'air. L'air est tiré de la pièce dans le refroidisseur et poussé vers le haut à travers un échangeur de chaleur de grande surface appelé «station de traitement». Il y a projection d'eau froide à partir de buses supérieures et échange thermique avec l'air par contact direct. L'air sort de la station plus froid et plus humide. Il passe par un dévaporisant qui en chasse les gouttelettes d'eau et est remis en circulation dans l'enceinte isolée d'entreposage. L'eau tombe dans un collecteur et est remise en circulation.

On peut la refroidir par diverses techniques :

- installation sur le toit d'un bassin où l'eau subit un refroidissement passif pendant la nuit;
- utilisation de glace comme source de refroidissement supplémentaire;
- réfrigération mécanique en complément de refroidissement;
- réfrigération mécanique comme seule source de refroidissement (mode dit de refroidissement actif).

Les prototypes de prérefroidissement ont été les premiers appareils à hyperhumidité qui aient été mis au point localement à l'aide de matériaux disponibles sur les lieux. Ils coûtent environ le tiers du prix de refroidisseurs importés comparables, valeur que l'on peut encore réduire en les combinant à un système de refroidissement passif de l'eau.

Le système de refroidissement passif par bassin consiste en un réservoir peu profond aménagé sur le toit de l'enceinte. On place un panneau isolant amovible sur ce bassin pendant le jour et on l'enlève la nuit. Ce système de refroidissement de l'eau n'exige aucune énergie et est simple de construction et d'entretien. Il dépend cependant de l'existence d'un climat propice avec des nuits idéalement sèches et fraîches, des cieux dégagés et des vents relativement faibles. Il peut être exploité dans des climats tropicaux si on a bien soupesé les possibilités au préalable et si on connaît les limites d'une telle installation.

Des prérefroidisseurs à échelle commerciale (1 000 à 1 300 kg) sont actuellement en usage en Thaïlande et sont bien accueillis par les gens.

Préalables

On peut construire des prérefroidisseurs à l'aide de matériaux disponibles au niveau local. La station peut être faite de feuilles ondulées d'acier galvanisé, de tubulures de chlorure de polyvinyle (CPV) ou de treillis métalliques en superposition. L'appareil de refroidissement exige des pompes et un ventilateur, un serpentin d'évaporation constitué d'un tuyau de cuivre à nu, des buses en CPV et des lattes de bois pour le dévaporisant. Pour l'aménagement d'un bassin type de toit, on a besoin d'un toit de 40 m² et d'un réservoir d'eau de 4 m³.

Utilisateurs possibles

Collectivités cultivant des fruits et des légumes dans les hautes terres.

Le Centre de services techniques (Centre for Engineering Services ou CES) de l'Université Chiang Mai (adresse figurant ci-dessous) fabrique actuellement les prérefroidisseurs.

Point de contact

D^r Piyawat Boon-Long
Dept. of Mechanical Engineering
Université Chiang Mai
Chiang Mai 50002, THAÏLANDE
Téléphone: (66-53) 210320; télécopieur: (66-53) 221670

20

ACT-AIS Système d'informationsur la commercialisation agricole

La plupart des pays des Antilles dépensent des devises pour acheter des denrées alimentaires qui pourraient être cultivées au niveau local et échangées au niveau régional. L'information sur les produits cultivés dans la région n'est toutefois pas d'un accès facile. À cause de cette faible circulation de l'information, peu de produits alimentaires s'exportent en dehors des produits traditionnels d'exportation que représentent le sucre et la banane.

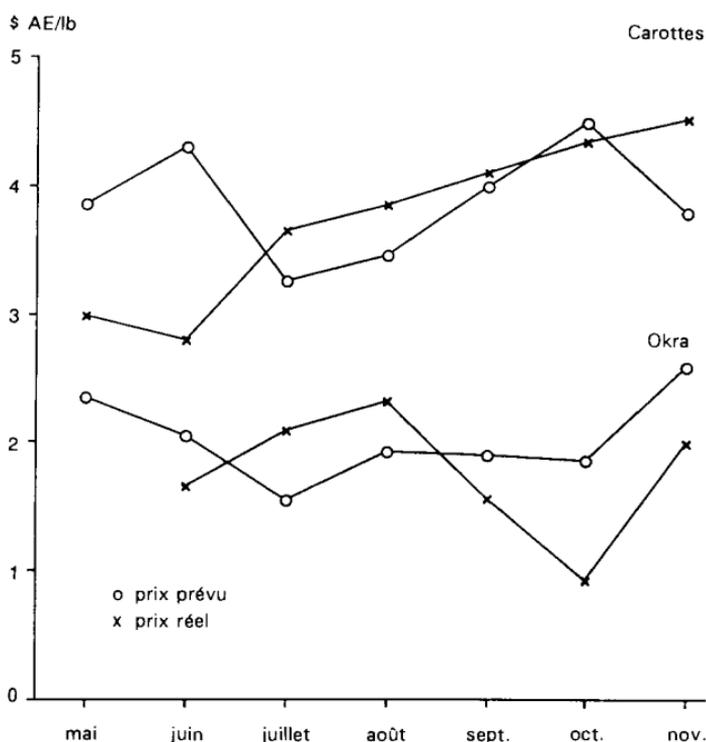
L'Association for Caribbean Transformation (ACT) favorise les productions vivrières nationales et le commerce régional à Trinité-et-Tobago, à la Dominique et à Antigua en veillant à mieux renseigner les agriculteurs sur les marchés.

Le Système d'information agricole (AIS) de l'ACT est une base informatique de données conçue par cet organisme pour la gestion des données nationales sur l'agriculture dans cinq secteurs : prix de gros et de détail des produits, prix des produits intermédiaires en agriculture, coût estimatif de diverses productions culturelles, données enregistrées sur la production et l'offre totales et données sur le commerce de denrées agricoles. On peut utiliser isolément ces modules, ce qui facilite toute recherche rapide de données.

L'ACT-AIS rend trois tâches de base plus faciles :

- stockage, extraction et production de données utiles;
- transformation des données en renseignements utiles à l'aide de méthodes d'analyse standard;
- exploitation de l'information en vue de l'élaboration de stratégies pour les agriculteurs et les commerçants à faible revenu désireux de mieux s'établir sur le marché.

Ainsi, le module des prix des denrées peut fournir entre autres une série chronologique sur toute culture, ainsi que des données d'analyse comparative de prix pour un



Contrôle du marché par l'informatique.

mois donné, le mois précédent ou la même période un an auparavant.

L'information issue de ce module peut être imprimée sur tableur quand on veut dégager des indices saisonniers de variation, d'évolution générale (tendances) ou de prévision de prix. Elle sert à évaluer des projets d'investissement dans certaines cultures, à planifier la production, à élaborer des stratégies de commercialisation pour des cultures et à formuler des attentes réalistes à l'égard du marché à un moment quelconque.

Aspect des plus importants, l'ACT met sa technologie de l'information au service des petits producteurs en marge du marché qui peuvent difficilement juger de la demande et se préparer à y répondre en temps opportun.

On diffuse l'information sous forme de bulletins, de rapports provisoires et de services personnalisés. Pour servir directement les petits agriculteurs — qui obtiennent généralement leurs renseignements d'institutions, de commerces ou d'exploitations agricoles à grande échelle — l'ACT met au point des stratégies consistant, par exemple, à fournir des conférenciers à la radio agricole locale à Antigua et à la Dominique ou à produire des feuillets d'information en gros caractères d'imprimerie et avec force illustrations.

L'Association élabore actuellement deux nouveaux projets. Le premier vise à créer une base de données permanente sur les fournisseurs et les acheteurs de produits agricoles de manière à faciliter les opérations sur le marché par l'exploitation d'un point central d'information. Dans le second, on veut reconnaître les perspectives qui s'offrent au commerce de produits agricoles et produire un fonds initial d'information générale pour le développement de ce commerce.

Préalables

Ordinateur compatible IBM avec 640 Ko de mémoire vive. Le programme est écrit en DBase III Plus et on le traduit en DBase IV. L'Association peut compiler le programme pour qu'on n'ait pas besoin de DBase pour l'exploiter. Il faut une connaissance pratique du DOS et d'un tableur.

Pour pouvoir appliquer l'ACT-AIS au développement agricole, on doit connaître la production et la commercialisation à petite échelle et mettre en place un réseau d'exploitation de l'information agricole appartenant au domaine public (données émanant, par exemple, des ministères et organismes de l'État qui diffusent régulièrement une telle information).

Utilisateurs possibles

ONG qui soutiennent les activités de production de groupes à faible revenu; coopératives secondaires, et plus particulièrement coopératives de commercialisation; groupements de petits producteurs agricoles partageant des objectifs de production ou de commercialisation.

Coût et disponibilité

On peut se procurer sur demande les principaux programmes des bases de données ACT. On peut s'enquérir auprès de cet organisme des coûts à acquitter, ainsi que du port. L'ACT a organisé des activités de formation à l'intention des ONG africaines, formation portant non seulement sur la structure des bases de données, mais aussi sur ses modes de soutien des programmes de crédit, de commercialisation et d'aide technique de l'organisme. On peut demander copie des documents de formation au prix de la reproduction et de l'envoi postal. L'ACT préfère mener une série de discussions dans un cadre non structuré, ce qui lui permet de comprendre les objectifs de l'organisme client pour ensuite proposer des modifications au système ACT-AIS en fonction de ces objectifs.

Point de contact

Allan Williams, Project Leader, ACT Ltd.
3, Pelham Street, Belmont, Port of Spain
TRINITÉ-ET-TOBAGO

Téléphone: (809) 624-2142; télécopieur: (809) 627-6032
Câble: ACTRANS PORTOFSPAIN



Foresterie



Agriculture en couloirs



L'agriculture en couloirs permet la sauvegarde de la fertilité du sol et l'amélioration des productions végétales.

L'agriculture en couloirs est un système durable d'exploitation agricole susceptible de remplacer l'agriculture itinérante de l'Afrique tropicale en combattant les phénomènes du déboisement et de la dégradation des sols. Elle exploite le potentiel des arbres, principalement pour la sauvegarde de la fertilité du sol et l'amélioration des productions végétales et animales.

On plante des arbres dits à usages multiples (des légumineux d'ordinaire) dans des rangées espacées de 4 à 6 m, intervalles constituant autant de «couloirs» de culture. On élague les arbres à la fin de la première année et on soigne par la suite les plantations par un élagage périodique des repousses pour que les cultures vivrières des couloirs ne baignent pas trop dans l'ombre des arbres.

Les arbres et les arbustes présentent les avantages suivants :

- Ils protègent le sol contre le ruissellement et l'érosion, particulièrement sur les pentes;
- Les branches peuvent servir de paillis ou d'engrais vert;
- L'humus s'enrichit d'une importante quantité d'azote, d'éléments nutritifs minéraux et de matières organiques, améliorant la fertilité et rendant les engrais commerciaux inorganiques moins nécessaires;
- Le paillis sert de suppresseur de mauvaises herbes et aide les vers de terre à se multiplier;
- Les branches élaguées peuvent constituer un aliment

riche en protéines pour le bétail, d'où une meilleure productivité des ovins;

- Le système peut aussi produire du bois de chauffage ou des perches si on le désire, il allonge les périodes culturales pour que le sol produise davantage et la fertilité est rapidement rétablie et entretenue. Précisons enfin que l'agriculture en couloirs convient aux exploitations de toute taille.

Préalables

Disponibilité de semences d'essences à usages multiples appropriées aux conditions et au climat locaux; formation des agriculteurs et des groupements communautaires désireux de faire l'essai des nouvelles techniques.

Utilisateurs possibles

Agriculteurs, agents de vulgarisation, ONG et agents de développement du secteur agricole. Les techniques peuvent se révéler utiles dans des régions où sévit l'érosion (agriculture en pente) et où les pressions démographiques et la dégradation des sols rétrécissent de plus en plus les terres fertiles à vocation agricole. L'agriculture en couloirs est assez souple pour avoir sa place autant dans les petites exploitations que dans les grosses exploitations mécanisées et elle épouse les méthodes actuelles d'exploitation agricole. Elle est également en usage en Asie du Sud-Est.

Constitué en février 1989, le Réseau de recherche sur l'agriculture en couloirs pour l'Afrique tropicale (AFNETA) assure promotion et soutien aux activités de recherche spécialisée, d'essai en ferme et de vulgarisation dans divers environnements de l'Afrique tropicale. L'examen de certaines des contraintes de ce mode de culture, qu'il s'agisse des régimes de propriété foncière, des besoins de main-d'oeuvre, des questions de rôle des sexes, des croyances religieuses, des traditions ancestrales ou des tensions socio-économiques, vient compléter les études techniques.

Voici les activités de l'AFNETA: diffusion et échange de données sur les techniques d'agriculture en couloirs; formation; travaux de recherche de concert avec des centres nationaux et internationaux de recherche agricole. Une grande priorité du réseau est la collaboration entre instituts de recherche et organismes de développement. Ainsi, l'AFNETA a coparrainé un atelier de formation sur le thème « Instituts de recherche — liens avec les ONG » en 1991. Une conférence internationale consacrée à l'agriculture en couloirs à Ibadan, au Nigéria, en septembre 1992 recevra des communications aussi bien d'instituts de recherche que d'ONG.

L'AFNETA exerce son activité dans les pays suivants : Bénin, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Côte-d'Ivoire, Éthiopie, Ghana, Kenya, Libéria, Malawi, Mali, Nigéria, Rwanda, Sénégal, Sierra Leone, Tanzanie, Togo, Ouganda, Zaïre, Zambie et Zimbabwe.

Point de contact

Kwesi (A.N.) Atta-Krah
Coordonnateur, AFNETA
Institut international d'agriculture tropicale (IIAT)
Chemin Oyo, PMB 5320, Ibadan, NIGÉRIA
Téléphone: (234-22) 400300/400314
Télex: TDS IBA NG 20311 (case 015) ou
TROPB NG 31417/31159
Câble: TROPFOUND IKEJA

Ressources et publications

- *Alley Farming: the Development of Alley Cropping as a Promising Agroforestry Technique*, B.T. Lang et G.F. Wilson, IITA Reprints, Institut international d'agriculture tropicale, 1987.
- *AFNETAN*, bulletin d'information officiel du Réseau de recherche sur l'agriculture en couloirs pour l'Afrique tropicale (voir l'adresse plus haut).
- *Alley Farming with Livestock — Guidelines*, Centre international pour l'élevage en Afrique, 1988 (même adresse que ci-dessus).
- *La culture en couloirs dans les tropiques humides et subhumides*, actes de l'atelier international de 1986, Ibadan, Nigéria, document que l'on peut se procurer au CRDI.
- *Alley Farming*, bilan de B.T. Kang, L. Reynolds et A.N. Atta-Krah, dans *Advances in Agronomy*, vol. 43:315-359, 1990.
- *Alley Farming Training Manual*, documents d'information «ressources» et guides méthodologiques destinés aux programmes de formation à la culture en couloirs, AFNETA, IIAT, 1991.
- *Les arbres d'abondance*, film de 19 minutes sur l'exploitation d'arbres légumineux dans les systèmes d'exploitation agricole dans le monde, 1987, CRDI.

22

Utilisation du paulownia en culture intercalaire

Dans nombre de pays du tiers-monde, la demande accrue pour le bois d'oeuvre et de chauffage et le déboisement qui s'en suit, créent de graves problèmes écologiques, économiques et sociaux. Une stratégie corrective consiste à encourager les populations rurales à intégrer les arbres aux systèmes d'exploitation agricole en place.

En Chine, on a fait un usage fort fructueux du paulownia dans les programmes d'agroforesterie sur presque deux millions d'hectares de terres agricoles. Ces plantations ont permis de combattre la pénurie chronique de bois et de fourrage, tout en contribuant à accroître la production agricole et à améliorer la conservation des sols. Ce développement et cet emploi féconds du paulownia en Chine



La culture intercalaire du paulownia et des céréales permet de combattre la pénurie chronique de bois en Chine.

peuvent être mis au service de beaucoup d'autres pays qui cherchent à maintenir leurs productions agricoles et forestières.

Les scientifiques de l'Institut de recherche en foresterie de l'Académie chinoise de foresterie ont étudié le paulownia et ils ont mis au point et diffusé plusieurs essences améliorées au profit des agriculteurs et des organismes intéressés en Chine et ailleurs.

Voici des avantages du paulownia :

- Il s'agit d'arbres adaptables qui poussent en terrain plat ou montagneux et dans divers types de sol, et notamment dans le riche humus des régions tempérées, les sols secs et pauvres, les généreux sols forestiers et les sols argileux des régions subtropicales, les sols latéritiques des tropiques et les steppes arides.
- Le paulownia s'adapte en outre à une diversité de climats, même à celui des régions où les températures tombent jusqu'à -20 degrés Celsius (les diverses espèces accusant des variations de résistance au froid); la température journalière moyenne optimale pour cet arbre est de 24 à 29 degrés Celsius; en ce qui concerne les précipitations, les besoins présentent également d'amples variations, entre une valeur minimum de 500 mm et une valeur maximum de 2 000 à 3 000 mm par an.
- Le paulownia pousse extrêmement vite (croissance moyenne de 2 m par an).
- Il possède un profond réseau racinaire qui n'entre pas en concurrence avec les racines des cultures.
- Ses branches et ses feuilles sont clairsemées, ce qui laisse pénétrer une lumière abondante.
- Des cultures intercalaires avec le paulownia peuvent améliorer le microclimat en réduisant les vents desséchants (la vitesse des vents pouvant diminuer de 21 % à 52 % en moyenne) et en accroissant l'humidité de l'air, ce qui a pour effet d'élever considérablement les rendements cultureux dans le cas du mil, du maïs et du blé d'hiver.
- Le paulownia produit un bois d'oeuvre léger mais résistant pour la fabrication de meubles, de contreplaqué ou d'instruments de musique, activité qui peut

considérablement augmenter les revenus des populations rurales.

- Il produit des branches pour le chauffage (un arbre de dix ans donnant 400 kg de branches par an).
- Les branches, les feuilles et les fleurs sont riches en protéines, en hydrates de carbone et en minéraux, ce qui en rend l'emploi idéal pour l'alimentation des animaux et la production d'engrais vert (un arbre de dix ans fournissant 30 kg de feuilles sèches par an).
- Les feuilles, les fleurs et le bois ont des vertus médicinales.

Culture intercalaire avec le paulownia : si les arbres sont principalement destinés à l'amélioration des productions agricoles, on plante de 40 à 67 arbres à l'hectare. Cela accroîtra les rendements du blé, du mil et du maïs. Des cultures comme celles du sésame et de la patate douce ne se prêtent pas à une culture intercalaire avec le paulownia, et leurs rendements peuvent en réalité décroître. Si on plante 50 arbres à l'hectare, on en tirera 20 à 25 m³ de bois d'oeuvre par arbre sur dix ans, ce qui peut largement ajouter au revenu des agriculteurs.

On peut aussi planter le paulownia surtout pour la ligniculture, les cultures passant alors au second plan. Dans ce cas, ce sont 200 à 400 arbres que l'on plante à l'hectare. Les rendements cultureux diminuent après une période de 4 à 10 ans, mais peuvent toujours livrer quelque 37,5 tonnes de produit à l'hectare sur dix ans. Après dix ans, on peut récolter 80 à 140 m³ de bois à l'hectare.

Préalables

Accès à des semis ou à des racines d'essences de paulownia appropriées aux conditions locales; formation aux tâches de plantation et de gestion arboricoles et aux techniques de culture intercalaire. L'Académie chinoise de foresterie a organisé des séances de formation à l'intention des agriculteurs, des techniciens et des agents de vulgarisation.

Utilisateurs possibles

Partout dans le monde, les agriculteurs pourraient tirer parti de cultures intercalaires utilisant le paulownia, surtout dans les régions souffrant de la pauvreté des sols, d'intempéries et de difficultés climatiques comme les tempêtes de sable, les vents puissants et la sécheresse, ainsi que de pénuries de bois d'oeuvre et de chauffage et de fourrage. On a introduit des semences de paulownia dans plus de 30 pays (Afrique, Amérique, Asie, Australie, Europe et Amérique latine) et on a connu un succès considérable en Australie, en Inde et au Pakistan.

Coût et disponibilité

On peut se procurer les semences de différentes essences de paulownia auprès du Paulownia Research Group (voir ci-dessous). Le coût en est d'environ 10 \$ US les 100 g, somme à laquelle doivent s'ajouter 15 à 20 \$ US pour le port, les frais de quarantaine, etc.

Point de contact

Paulownia Research Group
Forest Research Institute
Chinese Academy of Forestry (CAF)
Wan Shou Shan, Beijing 100091
RÉPUBLIQUE POPULAIRE DE CHINE
Téléphone: 2582211, poste 672; télécopieur: 2582317

Ressources et publications

- Un film anglais de 27 minutes ayant pour titre *Paulownia in China* a été produit par le Chinese Agricultural Studio.
- *Paulownia in China: Cultivation and Utilization*, Académie chinoise de foresterie, Réseau asiatique pour les sciences biologiques et CRDI, 1986, 65 p.
- *Agroforestry Systems in China*, Académie chinoise de foresterie et CRDI, 1991, 216 pages (modèles et activités de développement, de recherche et d'expérimentation en agroforesterie dans les régions tropicales, subtropicales, tempérées et semi-arides de la Chine).
- On peut se procurer les documents suivants auprès du National Paulownia Centre des États-Unis : Paulownia Information Packet; Kiri Newsletter (Kiri étant une essence secondaire de paulownia) et des semences de Kiri. Adresse: Dr Peter R. Beckford, 4303, Kenny Rd., Beltsville, Maryland 20705, États-Unis.

23

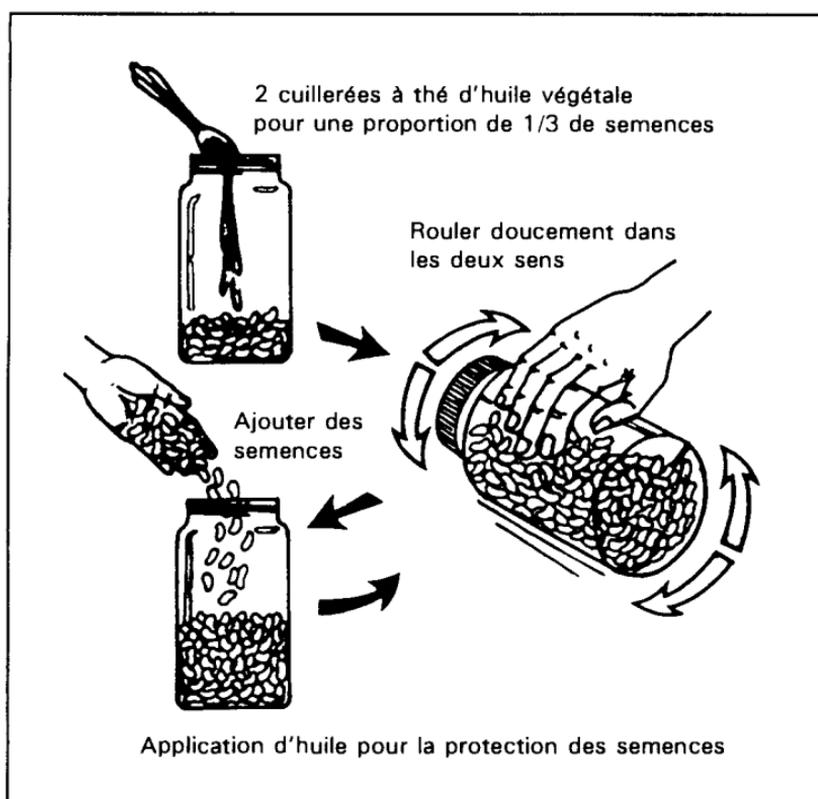
Centre d'information sur les semences agroforestières

L'agroforesterie devient rapidement un aspect important du développement agricole dans nombre de pays. La progression des systèmes agroforestiers est cependant entravée par un manque de semences. Quand il y en a, trop souvent elles sont chères et de piètre qualité. La situation est aggravée par le peu de connaissance de la production, du traitement et des essais de qualité des semences.

Le Centre d'information sur les semences agroforestières (AFSICH) est un organisme philippin qui répond aux besoins d'information des ONG et du gouvernement. Dans ce projet, on recueille des renseignements sur les sources et les technologies de production de semences pour des espèces agroforestières prometteuses et on communique cette information aux ONG et aux organismes publics à l'aide de brochures, de bulletins d'information et de séances de formation.

Voici des volets de l'activité du Centre :

- exploitation d'une base de données sur les disponibilités en semences pour les grandes espèces ou essences agroforestières des Philippines, ainsi que sur les organismes, les personnes-ressources et les techniques de production de semences;



- formation aux tâches de production et de traitement de semences à l'intention des planificateurs, des représentants des ONG, des formateurs et des agriculteurs;
- recherche;
- coordination des activités d'un réseau reliant les ONG et les organismes publics s'occupant de mise en valeur des hautes terres du territoire philippin;
- production et diffusion de documents de vulgarisation.

Le centre d'information produit les types suivants de renseignements sur les semences : sources d'information, exploitation d'essences ou d'espèces, taxonomie, habitudes de croissance, adaptation, superficies cultivées, besoins et caractéristiques de fleuraison, traitement des semences et exigences d'établissement des plantations.

Les données émanant du projet ont servi à produire une *trousse d'information sur la technologie agroforestière*. On les a mises en évidence dans une livraison spéciale du *bulletin d'information sur l'agriculture durable*, numéro consacré aux semences agroforestières. On a diffusé 1 500 exemplaires du bulletin dans 75 pays. Il renseigne sur la technologie des semences (règles de production, de collecte, de préparation, de séchage, de stockage, de protection, de vérification de qualité et de traitement de pré-germination des semences) ainsi que sur les ressources internationales dans ce domaine (sources de semences, personnes-ressources, organismes et projets de production de semences).

Les artisans du projet travaillent de près avec les ONG grâce au réseau. Leur programme de recherche est fondé sur les problèmes des agriculteurs comme les constatent les ONG et les agents de vulgarisation par opposition aux chercheurs. C'est un exemple de réseau efficace d'échange de semences.

Utilisateurs possibles

Agriculteurs, ONG et organismes gouvernementaux qui n'ont pas accès à de l'information sur les semences par les voies habituelles.

Point de contact

D^r Pamela G. Fernandez
Agroforestry Seed Information Clearinghouse
Dept. of Agronomy
University of the Philippines at Los Baños
Collège, Laguna, PHILIPPINES 4031
Télécopieur: 63-2-818-2087, a/s Paul Tengirri

Ressources et publications

- *Agroforestry Technology Information Kit*, document diffusé par : D^r Julian Gonsalves, directeur, Appropriate Technology Unit, International Institute of Rural Reconstruction, Room 38, Elena Apartments, 512, rue R. Salas, Ermita, Manila, PHILIPPINES.
- *Sustainable Agriculture Newsletter*, vol. 2, n° 3, septembre 1990; document diffusé par : SAN, a/s Scott A. Killough, IIRR, Km. 39, Silang, Cavite 4118, PHILIPPINES.

24

Centre de semences agroforestières d'Afrique australe

Les programmes d'agroforesterie et les communautés d'Afrique australe aux prises avec de sérieux problèmes de déboisement cherchent des semences arboricoles de bonne qualité. On vise à élargir l'éventail des essences pour multiplier les usages : amélioration de la fertilité des sols, protection des cultures, protection contre le soleil et alimentation du bétail, approvisionnement en bois de chauffe et construction.

Les programmes de foresterie et d'agroforesterie manquent de semences et sont parfois forcés d'en importer. Les essais sur le terrain et l'entreposage des semences laissent à désirer. Le personnel qualifié est rare et l'information souvent médiocre. Si on veut que les programmes puissent se révéler efficaces, il est primordial d'obtenir les meilleures semences possible au bon moment. Pour remédier à la situation et promouvoir l'autosuffisance dans l'approvisionnement en semences d'arbres à usages multiples, on a créé un centre régional de semences au Zimbabwe.

L'établissement comprend des bureaux, des installations pour la tenue d'ateliers et de conférences, un laboratoire spécialisé et des entrepôts frigorifiques. Il vise à ménager à l'Afrique australe un accès à des semences homologuées et améliorées pour les besoins des programmes de recherche et de développement, à établir des techniques normalisées de ramassage, de traitement, de stockage et

d'essai de semences à des fins de diffusion, à former les travailleurs du secteur des semences de la région, à répertorier les ressources régionales (peuplements et sources de semences), à établir des peuplements de conservation pour la production de semences et à faire circuler de l'information (entre autres sur les problèmes d'importation de semences).

Pour la première fois en Afrique, on a constitué des peuplements de multiplication pour les grandes essences des zones arides. Un réseau de peuplements reproductifs a vu le jour au Kenya, au Malawi, en Zambie et au Zimbabwe. Le centre régional des semences a organisé diverses activités de formation, et notamment un atelier destiné aux scientifiques sur la taxonomie, le traitement et l'essai des semences, ainsi qu'un cours sur la collecte de semences d'arbres indigènes auquel ont assisté les semenciers du Botswana, du Burkina Faso, de l'Éthiopie, du Kenya, du Malawi, de la Zambie et du Zimbabwe. On a dressé une liste informatique de parcelles de multiplication à vocation commerciale et on renseigne sur les semences les gens et les organismes à l'intérieur et à l'extérieur de la région. Disons enfin que le centre identifie des sources de semences dans d'autres pays et sur d'autres continents dans le cas d'essences prometteuses susceptibles d'être exploitées en Afrique australe.

Utilisateurs possibles

Programmes de foresterie et d'agroforesterie dans toute l'Afrique.

Coût et disponibilité

On peut se procurer des semences à des fins de recherche gratuitement ou dans le cadre d'échanges. On peut obtenir une liste de prix exprimés en dollars américains pour différentes catégories de semences. Des semences peuvent être envoyées à tout pays par la poste ou par fret aérien. Il faut un permis d'importation pour les commandes commerciales, mais pas pour les semences utilisées à des fins de recherche.

Parmi les essences pour lesquelles des semences sont disponibles, on compte :

- essences exotiques : diverses essences d'eucalyptus et de pin et autres espèces (petites quantités);
- essences indigènes : gamme d'acacias du Zimbabwe et autres essences.

Point de contact

Forestry Commission
PO Box 8111, Causeway, ZIMBABWE
Téléphone: (263) (4) 706216; télécopieur: (263) (4) 795557
Télex: 22446 FORCOM ZW

General Manager
Forest Research Centre
PO Box HG 595, Harare, ZIMBABWE
Téléphone: 46878/9; télex: 2446 FORCOM ZW

Ressources et publications

- *FORMAT*, bulletin d'information diffusé gratuitement en anglais par le Centre des semences.

Agroforesterie dans les régions semi-arides

Des pressions écologiques grandissantes s'exercent sur les régions semi-arides du Kenya à cause de la croissance démographique et de la pénurie de terres arables. Les pâturages sont menacés dans le bassin du Kakuyuni (district de Machakos) où le nombre de bovins et d'ovins s'établit maintenant à plus du double du maximum recommandé pour ce type de sol. La pluviométrie est faible, le sol peu productif et le fourrage en déficit.

Le Kenya Forestry Research Institute (KEFRI) conçoit des technologies agroforestières pour combattre les piètres conditions et l'érosion des sols. Parmi les techniques mises au point, on compte :

- l'identification des essences les plus prometteuses pour les cultures intercalaires et l'établissement de haies vives;
- création de banques fourragères;
- technologies de remise en état et d'aménagement de pâturages;
- identification d'essences fruitières appropriées en vue d'améliorer la nutrition et de procurer une petite culture commerciale aux agriculteurs locaux;
- techniques améliorées de plantation d'arbres;
- techniques de participation communautaire et de diffusion de nouvelles technologies.

La plantation de haies dans les champs de culture peut accroître la productivité et améliorer et protéger les sols. Le *Leucaena*, le *Gliricidia*, le cassier et la sesbanie



Femmes participant aux nouvelles techniques d'agroforesterie dans les régions semi-arides du Kenya.

comptent parmi les essences les plus prometteuses; elles sont source de fourrage, de paillis et de bois de chauffage, tout en prévenant l'érosion des sols et le ruissellement.

Dans la région, les clôtures de bois subissent constamment les atteintes des termites et doivent être fréquemment remplacées, ce qui oblige à abattre des arbres déjà rares. Le recours aux haies vives apporte une solution à ce problème. Trois essences sont recommandées aux agriculteurs (*Caesalpinia spinosa*, *Parkinsonia aculeata* et *Zizyphus mauritania*). On plante les arbres à des intervalles de moins de 50 cm et on les écite à 30 ou 50 cm au-dessus du sol pour stimuler le développement des ramifications latérales.

L'absence d'humidité et le constant broutement des animaux empêchent la végétation naturelle des pâturages de venir à maturité. On a conçu un ensemble de traitements pour les pâturages en voie d'érosion afin de protéger à la fois cette végétation et les nouvelles plantations arborées et arbustives. On exécute notamment les opérations suivantes : 1) on creuse une tranchée en V de 2 m de long en amont d'un arbre pour améliorer la retenue d'eau; 2) on élague les arbres jusqu'à ne leur laisser qu'une grande branche pour favoriser la croissance en hauteur; 3) on entoure l'arbre de buissons épineux pour le mettre à l'abri des animaux pendant que pousse la branche principale; 4) on creuse des fossés pour lutter contre l'érosion; 5) on introduit des essences appropriées d'arbres, d'arbustes et de graminées pour enrichir le sol.

On a introduit quatre essences fruitières pour accroître les revenus et les aliments disponibles : mangue, papaye, citron sauvage et goyave.

Les chercheurs travaillent avec des agriculteurs à l'élaboration de techniques de plantation et d'aménagement d'arbres pour des essences et des lieux particuliers. Il s'agit notamment d'élaguer les racines des plants et les tiges au besoin, de creuser de plus grands trous de plantation pour stimuler l'extension des racines et de planter le plus tôt possible en début de saison des pluies pour tirer parti de toute l'humidité.

Des groupes d'entraide d'agriculteurs, en majeure partie des femmes, ont participé aux essais et ont été les premiers à planter les essences les plus prometteuses dans leurs exploitations. On enseigne aux écoliers et aux groupes d'entraide l'importance et les façons de remettre des pâturages en état et on leur donne des plants pour l'établissement de pépinières. On diffuse l'information en grande partie grâce à la radio, aux journaux, aux groupements féminins et aux écoles.

Préalables

Accès à des semences ou à des plants ou des semis d'essences appropriées; formation aux tâches de culture intercalaire, d'établissement et d'entretien de haies vives, ainsi que de remise en état de pâturages. Les technologies doivent être adaptées aux conditions locales, et notamment à la conjoncture socio-économique et aux pratiques agricoles adoptées.

Utilisateurs possibles

Agriculteurs, coopératives, groupements communautaires, ONG, agents de vulgarisation et agronomes travaillant dans les régions semi-arides.

Point de contact

D^r Jeff A. Odera

Director, Kenya Forestry Research Institute

CP 20412, Nairobi, KENYA

Téléphone: Karuri 32173 OU 32220; câble: KEFRI Nairobi

26

Haies pour la protection des cultures et des plantations

Au Burkina Faso, le déboisement et la dégradation des sols représentent des problèmes majeurs aux conséquences catastrophiques pour l'environnement. Pour faire face à cette situation, des programmes de plantations forestières et de protection des terroirs paysans ont été mis sur pied. Toutefois, les reboisements exécutés annuellement à grands frais et avec une forte mobilisation des populations sont en grande partie détruits dès la première année par les troupeaux des villageois. On estime que, d'une manière générale, le taux de survie des plants ne dépasse pas les 30 %.

En vue de réduire ces pertes, des chercheurs du ministère de l'Environnement et du Tourisme ont développé des techniques agroforestières reposant sur des haies.

Pour protéger leurs cultures maraîchères ou les jeunes plantations, les paysans utilisent généralement du grillage qui coûte cher ou des clôtures faites de branchages ou autres matériaux qui pourrissent très vite. Par contre, les haies forment rapidement et à faible coût une clôture permanente et quasiment impénétrable par le bétail.

Les chercheurs ont identifié les meilleures essences et techniques adaptées aux conditions écologiques locales. Le choix des espèces s'est effectué sur les bases suivantes:

- le taux de reprise des plants après plantation;
- la croissance annuelle en hauteur et en diamètre des plants;
- la ramification, qui doit être basse et abondante pour former une haie impénétrable;
- le recouvrement, ou l'interpénétration des rameaux.

Les essences choisies sont les suivantes: *Acacia senegal*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Bauhinia rufescens*, *Ziziphus mauritiana*, et *Prosopis juliflora*.

- Mise en place de la haie. Un système de tranchées assure une meilleure infiltration de l'eau et un meilleur développement des racines. Les tranchées qui assurent une bonne reprise des plants tout en minimisant le travail pour les paysans mesurent de 50 cm (pour les lignes uniques) à 80 cm (en double ligne) de largeur, et

60 cm de profondeur. Les arbres sont plantés en double ligne avec une disposition en quinconce à 40 cm entre les lignes et à 30 à 50 cm sur la même ligne.

- **Entretien.** Les haies doivent être sarclées deux à trois fois durant la première année de mise en terre pour réduire la concurrence des mauvaises herbes. On recommande également d'arroser les plants en saison sèche, en utilisant une dose minimale de l'ordre de 1,5 litre d'eau par plant et par semaine.
- **Taille.** Les plants doivent être taillés une à deux fois par an, selon leur croissance en hauteur, à la fin de la saison sèche ou pendant l'hivernage. Les premières tailles doivent être basses (à 50 ou 80 cm du sol) pour favoriser la formation de rameaux à la base des arbres. Les autres tailles peuvent être faites selon la hauteur à protéger, en général à 1,20 m de hauteur.

Deux contraintes importantes à l'utilisation de cette technique par les paysans ont été mises en évidence lors des recherches. Il s'agit de la somme de travail requise pour creuser les tranchées et la disponibilité des plants, en quantité suffisante et au bon moment. Pour pallier à ces problèmes, les chercheurs ont identifié des espèces et des méthodes appropriées pour créer des haies à partir de semis directs sans recourir à des plants.

La réalisation de haies par semis direct est une méthode économique et facile à exécuter, n'exigeant pas la production de plants en pépinières, ni de travail de plantation. Mais le succès du semis direct dépend d'arrosages fréquents et réguliers. Les espèces qui ont donné les meilleurs résultats en semis direct sont: *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, et *Bauhinia rufescens*. Les graines doivent être semées au début de l'hivernage (juin, juillet) dans des tranchées préalablement ouvertes et rebouchées avant les ensemencements.

La technique de la haie a été populaire chez les paysans, surtout les maraîchers. Cette technique représente un grand progrès qui contribuera au succès des reboisements et à l'amélioration des conditions de production maraîchère dans le pays.



Cette haie améliore aussi les sols. On en trouve aussi bien à Costa Rica qu'au Burkina Faso.

Conditions préalables

Semences, plants en pots ou boutures des espèces appropriées. Au Burkina Faso, les graines des espèces forestières utilisées sont disponibles auprès du Centre national des semences forestières (CNSF), BP 2682, Ouagadougou, BURKINA FASO (tél.: 30.08.57 / 30.12.33).

Des plants et boutures sont disponibles auprès des pépinières du ministère de l'Environnement et du Tourisme (voir l'adresse ci-dessous).

Utilisateurs potentiels

Programmes de reboisement, cultivateurs et maraîchers dans des régions arides où les troupeaux causent des dégâts et où l'on cherche à arrêter l'érosion du sol.

Point de contact

Zigani Goudouma
Direction de la production
Ministère de l'Environnement et du Tourisme
BP 7044, Ouagadougou, BURKINA FASO
Tél.: 33.22.13 / 33.63.11

27

Brise-vent pour la protection des cultures

En Tunisie, un pays largement ouvert sur la mer, des vents importants soufflent de six à huit jours sur dix. Ces vents causent de nombreux problèmes, y compris l'érosion des sols, une augmentation de l'évaporation, une réduction de la surface foliaire des plantes, la verse des céréales, le dessèchement des fleurs et la chute des fruits. Un brise-vent qui réduit le vent de 40 % offre une protection efficace pour les cultures.

Quoique les brise-vent soient utilisés en Tunisie depuis longtemps, la majorité d'entre eux sont soit mal installés (les arbres sont plantés trop près les uns des autres), soit mal entretenus, soit formés d'essences d'arbres qui ne sont pas appropriées.



Des fermiers se préparent à planter un brise-vent. Le vent est un facteur important d'érosion en Tunisie.

Des chercheurs tunisiens ont démontré qu'avec des essences et des méthodes appropriées, les brise-vent peuvent accroître les rendements des cultures maraîchères et fourragères de 17 à 100 %, selon la culture et les conditions locales. De plus, les brise-vent peuvent produire un revenu supplémentaire en bois de feu ou en perches.

Les meilleurs brise-vent sont adaptés aux conditions locales, mais certains facteurs sont communs à tous:

- Il est important d'utiliser plusieurs essences d'arbres (par ex. eucalyptus, acacia, cyprès) pour éviter que le brise-vent en entier ne soit dévasté par des insectes nuisibles; des arbres de hauteurs différentes offrent aussi une protection plus complète.
- Les jeunes plants doivent être protégés par des paillis en plastique pour minimiser la perte d'humidité et les protéger des insectes nuisibles et des mauvaises herbes. Ils doivent être arrosés régulièrement.
- Le brise-vent doit être perméable, laissant passer une certaine quantité de vent. Un brise-vent imperméable hausse la température des champs, ce qui peut nuire aux cultures. La porosité du brise-vent varie selon les besoins de l'agriculteur.
- Comme le brise-vent occupe environ un dixième de la surface utile du sol, il est important qu'il produise un revenu supplémentaire pour compenser la perte en cultures. Les essences choisies doivent être rentables pour le bois, le bois de feu ou les perches. De plus, de petites plantes fourragères ou médicinales peuvent être plantées au pied des arbres pour créer d'autres revenus.
- Les haies non-irriguées vont faire concurrence avec les cultures; et un espace, ou voie de passage, est nécessaire entre le brise-vent et la culture. Les arbres fruitiers doivent être placés à un minimum de 6 m de la haie, pour éviter la concurrence.
- Le brise-vent doit être entretenu et taillé régulièrement.
- Un espacement de 1 à 1,5 m entre les arbres, et de 80 à 100 m entre les haies peut réduire les coûts tout en conservant l'efficacité du brise-vent (traditionnellement, les arbres sont plantés à 50 cm d'espacement et les haies à 50-60 m les unes des autres). On peut également faire profiter les arbres de l'irrigation apportée aux cultures.

Dans les régions arides du sud de la Tunisie (100 à 200 mm de pluie par an), les chercheurs ont étudié les meilleurs dispositifs pour protéger les cultures et les infrastructures contre le vent et surtout, contre l'ensablement. Ils ont testé des palissades érigées perpendiculairement à la direction des vents dominants. Les palissades qui ont donné les meilleurs résultats sont faites soit de feuilles de palme tressées ou de plaques en fibrociment.

Conditions préalables

Accès à des semences ou à de jeunes plants d'essences appropriées aux conditions locales.

Utilisateurs potentiels

Agriculteurs qui cultivent dans des régions où les vents sont importants et fréquents.

Point de contact

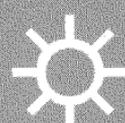
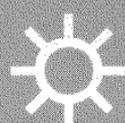
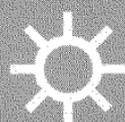
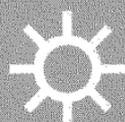
M^{me} Jelila Benzarti
Laboratoire de climatologie
Institut national de recherche agronomique de Tunisie
BP 2, Ariana-Tunis, TUNISIE
Tél.: 23-19-23; 23-00-24; Téléx: 14357 OMUVM

Ressources et publications

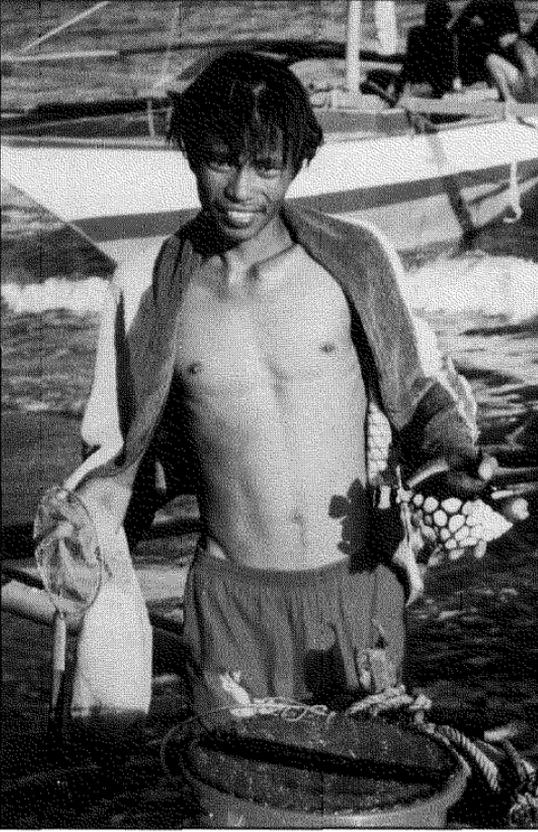
Une vidéo-cassette de 20 minutes est disponible ainsi que des brochures illustrées en langue arabe, écrites dans un style simple et limpide. Des programmes de radio ont également été produits et des ateliers de vulgarisation organisés.



Pêche



Capture des poissons d'aquarium



Avec un filet et de nouvelles techniques, ce pêcheur philippin n'a plus besoin de cyanure pour capturer les poissons tropicaux.

Les récifs de corail des Philippines fournissent 70 % des poissons tropicaux qui agrémentent les aquariums. On se sert de cyanure pour les capturer dans une proportion d'environ 80 %. Ce produit les étourdit et en facilite la capture, mais il tue aussi en abondance d'autres poissons et des crustacés avec leurs oeufs et leurs larves et fait peser une menace sur la santé des pêcheurs et de leur famille. Des doses répétées tuent en outre le corail qui alimente et abrite de nombreuses espèces de poissons, de crevettes, de homards, d'autres crustacés et de diverses espèces marines. Plus des deux tiers des massifs coralliens des Philippines sont dégradés. Bien qu'interdit, le cyanure reste largement utilisé par les pêcheurs philippins. Chacun d'entre eux dépense plus de 500 dollars américains par an (près de la moitié du revenu mensuel brut) pour se procurer ce poison.

L'écosystème corallien représente une importante source de protéines pour les Philippins. Il donne 35 tonnes de poisson au km² par an, alors que le corail dégradé n'en produit que 7. Le poisson représente plus de la moitié des protéines animales du régime alimentaire des Philippins. La diminution des approvisionnements alimentaires et la montée du chômage ont pour conséquence l'utilisation du cyanure et la détérioration du corail. Ajoutons que la ceinture de corail constituait auparavant une attraction touristique importante.

La Haribon Foundation for the Conservation of Natural Resources (Philippines) et Écho de l'océan international

(auparavant International Marinelife Alliance du Canada) ont formé les pêcheurs des Philippines à l'utilisation de filets à fines mailles à la place du cyanure. Auparavant interdits, les filets à main sont aujourd'hui autorisés dans la mesure où le maillage est suffisamment ajouré pour laisser passer le fretin. Les filets n'abîment pas le corail, ne sont pas toxiques, coûtent moins que le cyanure et sont plus efficaces.

On drape les massifs d'un filet à fin maillage transparent. Des plongeurs frappent le corail avec des bâtons de bambou pour attirer le poisson dans le filet invisible. Ils se servent ensuite de petits filets de halage pour choisir les poissons.

Un cours de deux semaines auquel on invite toute la collectivité (y compris les femmes et les enfants) est consacré au bon usage des filets, aux habitudes du poisson, à l'écologie corallienne, à la maîtrise de la plongée et à la manutention des prises. On verse 70 \$ US aux pêcheurs pour assister au cours. Jusqu'ici, on a formé quelque 300 personnes à la pêche au filet et à la gestion corallienne, et l'équipe de formation est aujourd'hui entièrement formée de Philippins.

Utilisateurs possibles

Collectivités qui se livrent à la prise de poissons d'aquarium en Indonésie, en Malaisie, aux Philippines et dans d'autres régions à formations coralliennes.

Coût et disponibilité

Les filets coûtent environ 25 \$ US chacun. Pour se renseigner sur les fournisseurs, on doit communiquer avec Écho de l'océan international à l'adresse indiquée plus bas.

Point de contact

D^r Don McAllister
Écho de l'océan International
2883, promenade Otterson,
Ottawa (Ontario)
CANADA K1V 7B2
Téléphone: (613) 990-8819 (jour) et 731-1755
Télécopieur: (613) 521-4205

Ressources et publications

- Le document *Save Our Coral Reefs* est un manuel illustré qui porte sur la biologie corallienne, les causes de la destruction du corail et les modes de protection de ce même corail. Il s'adresse aux collectivités côtières qui tirent leur subsistance de la mer, ainsi qu'aux populations de l'arrière-pays qui se nourrissent de produits de la mer. Il est publié en anglais et en indonésien et une version philippine est en chantier. Nous espérons que le guide sera adapté aux divers pays (langues et contexte d'utilisation) et que l'on substituera des illustrations et des exemples locaux à ceux qui figurent déjà dans le texte.

Téledétection pour les pêches artisanales

Le thon et l'espadon représentent une importante source de revenus pour nombre de pêcheurs artisanaux de la côte chilienne. Le thon blanc (*Thunnus alalunga*) et l'espadon (*Xiphias gladius*) subissent l'influence du climat et se retrouvent en saison dans des régions où la température de surface de la mer varie de quelques degrés le long de fronts thermiques persistants (cinq à dix jours). Les pêcheurs se servent de thermomètres et vérifient la couleur des eaux pour déceler la présence de phytoplancton dont se nourrit le poisson. Les bateaux de pêche ont l'habitude de passer deux à trois jours à prospecter les eaux, consacrant des moyens et un temps déjà rares à la recherche de ces furtifs poissons. La prospection marine représente près de 40 % des frais d'exploitation de bateaux de pêche artisanale.

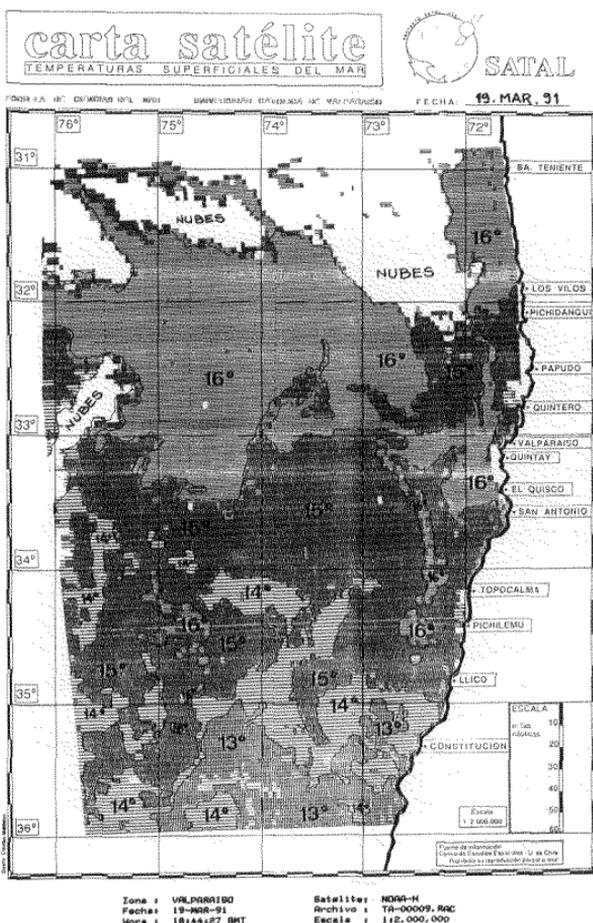
Les chercheurs ont maintenant conçu des méthodes de mise à jour des cartes des conditions marines pour les pêcheurs artisanaux de thon et d'espadon. Ces cartes sont tirées d'images du satellite de téledétection américain NOAA-H qui permettent d'établir les températures de surface de la mer et les lieux de prise les plus probables. Le Centre chilien de recherche spatiale (CEE) a un poste récepteur NOAA qui lui procure des images quotidiennement. Le projet, que l'on appelle SATAL et qui est réalisé à l'Université catholique de Valparaiso, se sert des données de téledétection pour dresser des cartes de lieux probables de pêche. Règle générale, les collectivités proches de Valparaiso peuvent consulter le soir même les images satellite reçues à 15 h.

La consultation de ces cartes a multiplié les prises de thon et d'espadon et prolongé la saison de pêche de trois espèces. Si elles augmentent les revenus des pêcheurs et diminuent de beaucoup les frais de prospection, ces cartes sont coûteuses à produire. Il est donc essentiel de viser l'autosuffisance.

On a formé les pêcheurs de la région à l'utilisation des cartes. Pour les rendre plus autonomes et réduire la nécessité d'une formation qui demande beaucoup de temps, on a conçu des cartes plus simples et produit un bulletin d'information mensuel.

Le bulletin SATAL livre divers renseignements d'intérêt pour les pêcheurs de thon et d'espadon et comporte notamment des articles sur les engins, la législation des pêches au large des côtes, les statistiques de prises, les cartes satellitaires et leur mode d'emploi.

Dans un second temps, les chercheurs constitueront une trousse d'information sur la technologie à des fins de diffusion internationale. Ils étudieront en outre l'application possible de cette technologie à de petites espèces pélagiques.



Les pêcheurs utilisent des cartes marines pour repérer les lieux de prise les plus probables.

Préalables

Pour la production des cartes : accès à des images satellite de la zone littorale en question et formation à l'interprétation de ces images.

Pour la consultation des cartes : formation à la lecture des cartes et à l'emploi de techniques nautiques de base pour le repérage de lieux de pêche.

Utilisateurs possibles

Pêcheurs artisanaux de thon et d'espadon et associations de pêcheurs.

Point de contact

D^r Maria Angela Barbieri, jefe, proyecto SATAL
 Escuela de Ciencias del Mar
 Universidad Católica de Valparaíso
 Avda. Altamirano 1480, Casilla 1020
 Valparaíso, CHILI
 Téléphone: (56-32) 281868/9
 Télécopieur: 56-32-28.18.70
 Télex: 230389 UCVAL CL

Ressources et publications

- *Bulletin SATAL*, bulletin d'information mensuel en espagnol produit dans le cadre du projet SATAL et distribué gratuitement aux associations de pêcheurs.

- *Elementos Básicos de Navegación Costera* (publication destinée à aider les pêcheurs à consulter les cartes de télédétection; on y trouve les techniques nautiques de base ainsi que des études de cas sur les problèmes de consultation de cartes).

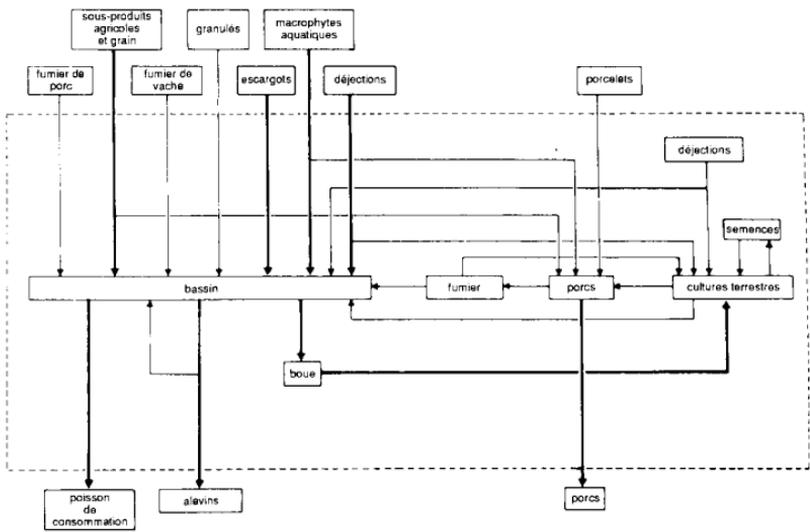
Méthodes chinoises d'intégration piscicole

L'intégration de la pisciculture et des productions animales et végétales est une pratique séculaire en Chine. Le système chinois a acquis un haut degré de raffinement qui a attiré l'attention mondiale. En voici des avantages :

- Il produit un écosystème artificiel qui recycle les déchets et réduit la pollution organique. Ainsi, les déjections du bétail et de la volaille constituent un bon engrais organique pour la pisciculture. La combinaison de la pisciculture et de la sériciculture (élevage du ver à soie) permet d'utiliser les nymphes comme aliment du poisson et les déjections des vers et les eaux usées de magnanerie comme fertilisant du bassin d'alevinage. Les dépôts des étangs servent d'engrais pour les cultures fourragères que l'on exploite en vue de l'alimentation du bétail, de la volaille ou du poisson. L'écosystème recycle ainsi tous les déchets.
- Le système accroît les approvisionnements alimentaires. En utilisant du fumier au lieu de provendes granulées et d'aliments pour poisson à base de protéines animales, il augmente les disponibilités en aliments pour la consommation humaine. Grâce à une pisciculture intégrée, on peut pleinement exploiter l'eau, le sol et les dépôts des étangs pour augmenter les approvisionnements alimentaires. Ainsi, on peut élever des oies et des canards sur le bassin; les digues de retenue peuvent servir à la culture d'arbres fruitiers (notamment de mûriers) ou à l'élevage de porcins; et les pentes des digues peuvent servir à la culture de plantes fourragères.
- Les diverses activités d'une exploitation en intégration multiplient les possibilités d'emploi.
- La production et les revenus s'accroissent. À l'heure actuelle, les aliments granulés pour poissons de culture sont très chers. La pisciculture intégrée produit des aliments et des fertilisants à son propre usage, abaissant ainsi les coûts.

Si cette pratique a eu beaucoup de succès, on n'a pas systématiquement étudié les raisons de cette réussite, qui varient selon les régions.

Le Centre régional de recherche et de formation Asie-Pacifique pour la pisciculture intégrée, qui se trouve à Wuxi, en Chine, fait de la recherche en aquiculture depuis dix ans et a organisé des programmes annuels de formation pour l'Afrique, l'Asie-Pacifique, l'Europe, l'Amérique latine et le Moyen-Orient. L'établissement se voue à



Établissement piscicole de Wuxi, commune Li Yuan

l'observation, à l'examen et à la connaissance scientifique de la pratique chinoise traditionnelle de la pisciculture intégrée, ainsi qu'au transfert des technologies dans d'autres régions du globe. Il a produit un guide ayant pour titre *Integrated Fish Farming in China* qui présente le système chinois et indique comment l'adapter aux conditions locales.

Divers modèles chinois de pisciculture intégrée se sont constitués au gré des conditions géographiques et climatiques, des caractéristiques agricoles locales, des conditions socio-économiques et des pratiques traditionnelles. La plupart des établissements piscicoles se sont dotés de systèmes complexes de production et de gestion intégrées. Ainsi, les ovins d'Huzhou fournissent du fumier pour la culture de la mûre des magnaneries. Les déjections des vers nourrissent le poisson et les feuilles du mûrier à l'automne servent d'aliment aux moutons l'hiver. On exploite en outre des espèces complémentaires de poissons dans le même bassin. Ainsi, la carpe des marais mange du fourrage vert et ses excréments fertilisent l'eau ou servent de nourriture à la couette (carpe argentée).

Le centre de Wuxi a surtout fait porter ses recherches sur les éléments essentiels d'un transfert technologique aux autres régions, et notamment sur les aspects suivants : principaux facteurs influant sur le rendement économique des établissements piscicoles; liens dans chaque système entre les facteurs économiques, énergétiques et matériels; espèces optimales, taux d'alevinage et apport d'aliments et de fertilisants en fonction des conditions locales.

Le guide traduit la compréhension et l'expérience acquises par les travailleurs du centre à la faveur des études réalisées en Chine et des liens de collaboration technique qui se sont établis avec des représentants d'autres pays. Comme le système chinois de la carpiculture a servi de base à l'intégration d'autres productions végétales et animales, une bonne partie du document s'attache d'abord à la biologie des principales espèces de carpe et aux aspects de l'introduction de la culture en bassin. Quand dans un autre pays on ne connaît pas la pratique chinoise de la pisciculture intégrée, on doit d'abord chercher à assimiler les rudiments de la biologie, de la

reproduction et de la culture des carpes de Chine. Le guide passe ensuite à la description des modèles chinois et autres de pisciculture intégrée, aux questions de gestion, à l'élevage et la culture en établissement piscicole et à la conception et la construction d'un tel établissement.

Le centre de Wuxi axera ensuite ses travaux sur trois grands domaines :

- analyse des apports socio-économiques, biologiques, financiers et de gestion en pisciculture;
- façon d'appliquer les résultats de la recherche pour accroître le revenu des établissements ruraux;
- élaboration d'une méthodologie interdisciplinaire d'analyse de la pisciculture intégrée en Chine et ailleurs dans le monde.

Le centre organise enfin un programme de formation annuel sur quatre mois en pisciculture intégrée à l'intention des aquiculteurs des pays en développement.

Utilisateurs possibles

Aquiculteurs, représentants de coopératives, agents de vulgarisation, chercheurs et scientifiques désireux d'optimiser l'exploitation des ressources et des terrains disponibles des établissements piscicoles.

Point de contact

Guo Xianzhen

Freshwater Fisheries Research Centre

Asia-Pacific Regional Research and Training Centre

Wuxi, province de Jiangsu, CHINE

Téléphone: 667424 ou 667892

Télex: 362002 WXHBCN; câble: 3225 WUXI CHINA

Ressources et publications

- *Integrated Fish Farming in China*, manuel technique n° 7 du Réseau de centres d'aquiculture de l'Asie et du Pacifique, Bangkok, Thaïlande, 1989.

31

Nécessaire de frai

L'aquiculture se pratique en Chine depuis des milliers d'années. Un vieux problème qui subsiste encore aujourd'hui est celui de la résistance du poisson à la reproduction en captivité en raison de la forte densité de peuplement des étangs ou bassins. Il est donc essentiel de provoquer le frai des poissons de culture pour l'alevinage des bassins, le manque d'alevins restreignant les productions.

Des chercheurs canadiens et chinois ont conçu un nécessaire de frai qui réduira les coûts de l'aquiculture et rendra la pisciculture plus efficace.

Cette technique, appelée méthode Linpe, provoque l'ovulation de la femelle par l'injection d'une hormone synthétique et de dompéridone, un produit pharmaceutique.

L'hormone ainsi injectée stimule les organes sexuels du poisson pendant que l'agent chimique inhibe la dopamine, substance produite par le poisson et qui a un effet inhibiteur sur l'ovulation.

Dans les méthodes traditionnelles de frai, on élève et tue des carpes pour obtenir un extrait pituitaire qui sert à provoquer le frai. Beaucoup de poissons sont sacrifiés de la sorte, et l'extrait se conserve difficilement. Cette technique exige en outre que l'on traite le poisson par injection à deux intervalles pour déclencher l'ovulation.

La nouvelle méthode réduit les frais de production, accroît les disponibilités en alevins et se révèle aussi plus commode. Les taux de frai, de fécondation, de ponte et de survivance étaient beaucoup plus élevés dans les essais que dans les opérations à injection d'extrait pituitaire. L'hormone et le dompéridone peuvent s'administrer ensemble dans une seule injection, et ainsi on traite une seule fois les reproducteurs, diminuant les risques de maladie ou de détérioration des sujets. La nouvelle méthode ne change rien au cycle de reproduction. La fécondité et la viabilité de la progéniture sont normales. La solution n'a pas à être réfrigérée et peut être longtemps conservée. On l'a essayée sur une vaste gamme d'espèces d'eau douce, salée et saumâtre, et notamment sur des carpes, des brèmes, des saumons, des poissons-chats et des loches.

Le nécessaire consiste en une ampoule d'hormone synthétique, une ampoule de dompéridone, une solution saline et une seringue.

La distribution se fait en République populaire de Chine par des points de vente et par les services de vulgarisation de l'Université Zhongshan à Guangzhou. On a organisé des ateliers auprès de pisciculteurs chinois pour favoriser l'acceptation et promouvoir le bon emploi de la nouvelle méthode.

Utilisateurs possibles

Exploitants d'établissements piscicoles et d'écloseries; on a introduit le nécessaire de frai dans un certain nombre de pays en développement, dont le Bangladesh, l'Inde et le Pakistan, ainsi que dans des pays d'Amérique du Sud.



La carpe que tient ce chercheur chinois fait partie des espèces dont le cycle de reproduction est contrôlé.

Coût et disponibilité

Les laboratoires Syndel commercialisent le nécessaire de frai sous l'appellation Ovaprim. L'entreprise a des distributeurs dans plusieurs pays et le coût de la trousse varie selon les quantités, les droits à l'importation, les frais de distribution, etc. Syndel transmettra les demandes de renseignements aux distributeurs locaux. Ovaprim se vend dans des ampoules de 10 et de 100 ml.

Point de contact

Syndel Laboratories Ltd.
9211, rue Shaughnessy
Vancouver (C.-B.) CANADA V6P 6R5
Téléphone: (604) 321-7131;
appels sans frais: (800) 663-2282
Télex: 0636700394 MBX CA; télécopieur: (604) 321-3900

D^r Lin Hao Ren
Dept. of Biology
Zhongshan University, Guangzhou
République Populaire de Chine

D^r R. E. Peter
Département de zoologie
Université de l'Alberta
Edmonton (Alberta) CANADA T6G 2E9

32

Rizipisciculture

On combine la riziculture et la pisciculture depuis 2 000 ans dans certaines régions de l'Asie du Sud-Est, mais cet avantageux système cultural a été peu à peu délaissé à cause des pressions démographiques, de la diminution des stocks de poisson à l'état sauvage et de la Révolution verte favorisant une monoculture basée sur des variétés de riz à haut rendement et l'utilisation de pesticides et d'herbicides (toxiques pour le poisson). Précisons cependant que cette pratique a été spontanément reprise, par exemple, dans le Nord-Est de la Thaïlande, où des paysans très pauvres cultivent dans des conditions difficiles et font un usage parcimonieux de pesticides.

La rizipisciculture peut en fait accroître les rendements de riz (même de 25 % à 30 % dans certains cas), tout en procurant aux agriculteurs une importante source de protéines et un appoint en revenu. C'est une technique qui demande peu d'investissements et présente de faibles risques.

Pour intégrer le poisson à une rizière, les riziculteurs doivent accomplir les tâches suivantes :

- Ils commencent par creuser un petit bassin ou une tranchée de 0,5 à 1 m de profond en zone basse dans une rizière. Cette tranchée devient un refuge pour le poisson en période de plantation et de récolte ou quand l'eau disparaît ou devient rare. Le riziculteur peut ainsi garder le poisson vivant bien après la saison de croissance.



Ce poisson capturé par un fermier indonésien a été élevé en rizipisciculture.

- Les matières d'excavation servent à remblayer le pourtour de la rizière pour une meilleure gestion des eaux. Les remblais fournissent un sol exondé où on peut faire pousser d'autres produits de culture comme des légumes ou des arbres fruitiers.
- Après l'inondation, on plante le riz.
- On introduit des alevins de carpe, de tilapia, de poisson-chat ou d'autres espèces dans les tranchées.
- Au bout de trois semaines, une fois que les plantations sont bien établies, on laisse les poissons pénétrer dans les rizières.
- On peut fréquemment donner des compléments alimentaires comme on peut ne pas en donner du tout, selon les établissements et les conditions locales.
- À la récolte ou en cas d'utilisation de produits chimiques, on draine l'eau et on recueille le poisson des tranchées.

Voici les avantages de ce système :

- recyclage d'éléments nutritifs par le poisson à la faveur de l'alimentation et du dépôt de déjections dans le sol, d'où une absorption accrue par les plants de riz d'éléments nutritifs comme le phosphore et l'azote;
- élévation des rendements rizicoles;
- augmentation des revenus tirés du riz et du poisson;
- source sûre d'aliments à valeur protéique pour les agriculteurs, qui compense la diminution des stocks de poisson à l'état sauvage dans nombre de pays;
- réduction des parasites animaux (insectes comme la cicadelle, le foreur de tiges et le puceron) et végétaux, parce que les poissons en mangent;
- baisse de l'utilisation d'engrais.

Voici des contraintes de ce système :

- irrégularité de la pluviométrie et carence en eaux d'irrigation;
- possibilité de contamination de l'eau par des pesticides, des herbicides et des engrais chimiques toxiques pour le poisson et les organismes dont il se nourrit;
- existence de prédateurs du poisson comme les serpents, qui peuvent abaisser les rendements piscicoles.

Il existe de nombreuses méthodes de rizipisciculture. Les techniques varient selon la nature des tranchées, les taux d'alevinage, les espèces de poissons exploitées et les compléments alimentaires. Il importe de considérer cette exploitation en regard des méthodes de culture pratiquées par les agriculteurs locaux.

On peut trouver les avantages, les inconvénients et les taux d'alevinage de diverses espèces de poissons dans *Sustainable Agriculture Newsletter* (voir Ressources et publications plus bas).

Préalables

Disponibilité d'eau de qualité (non contaminée par des pesticides et des produits chimiques), ainsi que d'alevins de la bonne taille au bon moment, le moment de l'introduction du poisson étant primordial pour le succès du système. Cela veut dire que la rizipisciculture réussira mieux dans les régions dotées d'écloseries, mais certains agriculteurs laissent la nature peupler leurs rizières de poissons sauvages ou se servent de divers types de pièges. Si on a besoin de compléments alimentaires, il s'agit habituellement de produits disponibles au niveau local : son de riz, termites, légumes, feuilles, etc.

Utilisateurs possibles

La rizipisciculture est une culture à faible coût et à faible risque pour les agriculteurs pauvres de pays rizicoles comme le Bangladesh, la Chine, la Corée, l'Inde, l'Indonésie, le Laos, Madagascar, la Malaisie, les Philippines, la Thaïlande et le Viêt-nam.

Point de contact

D^r Achmad Fagi, directeur
Sukamandi Research Institute for Food Crops (SURIF)
JI Kaya 9, Sukamandi, Subang, Java-Ouest, INDONÉSIE

Niran Tongpan
Farming Systems Research Institute
Ministère de l'Agriculture
Bangkhen, Bangkok 10900, THAÏLANDE
Téléphone: 579-5595, 579-0053; télex: 84478 INTERAG H

D^r Catalino de la Cruz, coordonnateur
Rice-Fish Workshop Group, a/s ICLARM
MCC PO Box 1501, Makati,
Métro-Manille, PHILIPPINES
Téléphone: 8180466/8189283; télex: 64794 ICLARM PM
Télécopieur: (63) 2-816-3183
Courrier électronique: 157:CG1226 ICLARM MANILA

Ressources et publications

- *The Sustainable Agriculture Newsletter*, volume 2, mars 1990. Ce document renferme des indications détaillées sur la rizipisciculture. On peut écrire à : Directeur-rédacteur en chef, *Sustainable Agriculture Newsletter*, SUCO, 17, Phahonoyothin Golf Village, Phahonoyothin Rd., Bangkok, THAÏLANDE.

33

L'acadja pour l'élevage des poissons dans les lagunes

La consommation de poissons en Côte-d'Ivoire augmente. Une grande partie des prises est désormais importée; les stocks existants ne suffisant plus à la demande. Des chercheurs du Centre de recherches océanographiques de Côte-d'Ivoire ont trouvé au Bénin, des techniques piscicoles adaptées à l'écosystème de leur pays, en particulier aux 1 200 km² de lagunes propices à l'élevage des poissons. Ils cherchaient un système conçu à partir de matériaux locaux, peu coûteux et rentable qui permettrait aux villageois de créer leur propre élevage de poissons, sans intervention extérieure.

Au Bénin, on pratique traditionnellement la pêche en acadjas. L'acadja, ou "grenier à poissons", est un récif artificiel fait de branchages dans une eau profonde d'environ 1 m.

En Côte-d'Ivoire, le système a été adapté à un élevage plus intensif et moderne, avec les modifications suivantes:

- Les branchages ont été remplacés par des cannes de bambou qui sont plus résistantes (elles durent environ



Ce récif artificiel est fait de cannes de bambou. Les algues et autres organismes s'attachent au bambou et produisent ainsi un apport alimentaire supplémentaire pour les poissons.

quatre ans, tandis que le tiers des branchages doit être remplacé tous les ans). De plus, les algues et les autres organismes s'attachent facilement au bambou, produisant ainsi une nourriture naturelle, par photosynthèse, suffisante pour les poissons, et éliminant la nécessité de les nourrir. Le rendement obtenu au moyen de cannes de bambou est le double du rendement que procurent les branchages (huit à dix tonnes par hectare, contre cinq à six tonnes pour les enclos traditionnels). Le bambou pousse naturellement le long des lagunes où on peut aussi le planter en grande quantité.

- Les enclos sont entourés d'un filet qui empêche les poissons d'y entrer ou d'en sortir. Ceci empêche aussi les poissons lagunaires, dont dépendent les pêcheurs traditionnels, d'être attirés par les algues des enclos. Ainsi on évite des conflits potentiels entre les propriétaires des acadjas et les pêcheurs traditionnels.
- Le tilapia lagunaire est un poisson de choix pour l'élevage en acadjas. Le tilapia peut se nourrir exclusivement des algues poussant sur les cannes de bambou; ceci rend le système peu contraignant pour les villageois. L'élevage d'autres espèces, tel le mâchoiron, exige un apport supplémentaire en nourriture qui peut représenter la moitié des coûts de production.

Pour construire les enclos, on commence par monter et installer les filets. Puis, on fixe des cannes de bambou à 50 cm d'intervalle, laissant une section libre pour la pêche au filet, et onensemence l'enclos. Un enclos de 2 500 m² peut être ensemencé de 25 000 alevins (ou 10 alevins au m²). Les enclos peuvent être ensemencés artificiellement ou laissés à l'état naturel. La récolte peut se faire de deux façons: une pêche totale après un an, ou une pêche sélective au moyen de filets qui laissent passer les poissons de petite taille. D'après les résultats de la recherche, l'idéal semble être la pêche sélective, sans déplacer les bambous.

La pisciculture en acadjas crée du travail pour la construction des enclos (qui requiert une forte main-d'oeuvre pour la collecte et le piquetage des cannes de bambou) et pour la pêche qui exige une dizaine de personnes pendant cinq à dix jours. À Adiapoté, en Côte-d'Ivoire, les villageois ont assumé environ 60 % des coûts, à l'exception du filet.

Conditions préalables

Eaux lagunaires d'une profondeur de 1 m environ; cannes de bambou et filets. La construction des enclos requiert une main-d'oeuvre importante (environ 700 jours-personnes par hectare d'acadja) et un certain capital. Une forme d'organisation collective (coopérative ou autre) est nécessaire compte tenu de l'ampleur du travail de construction et des besoins en capital et en pêcheurs. Un système de garde contre le braconnage est également utile.

Utilisateurs potentiels

Gouvernements, ONG et regroupements de pêcheurs dans des pays où existent les conditions nécessaires. La technique des enclos est déjà utilisée en Asie du Sud-Est, au Bénin, au Brésil et en Égypte.

Coûts

Un enclos d'un quart d'hectare coûte environ 3 700 \$ CAD. On estime que cette somme peut être remboursée en un ou deux ans. Il n'y a pratiquement pas de coûts d'entretien.

Les recherches sur la simplification des techniques et sur la rentabilité du système continuent en Côte-d'Ivoire.

Contact

M. Hem Saurin

Centre de recherches océanographiques

BP V18, Abidjan, CÔTE-D'IVOIRE

Tel.: 35 50 14 ou 35 58 80

Télex: M. SAURIN CRO 22563 ORMSTOM CI

Câble: OCEANO-ABIDJAN

Télécopieur: (255) 35 11 55

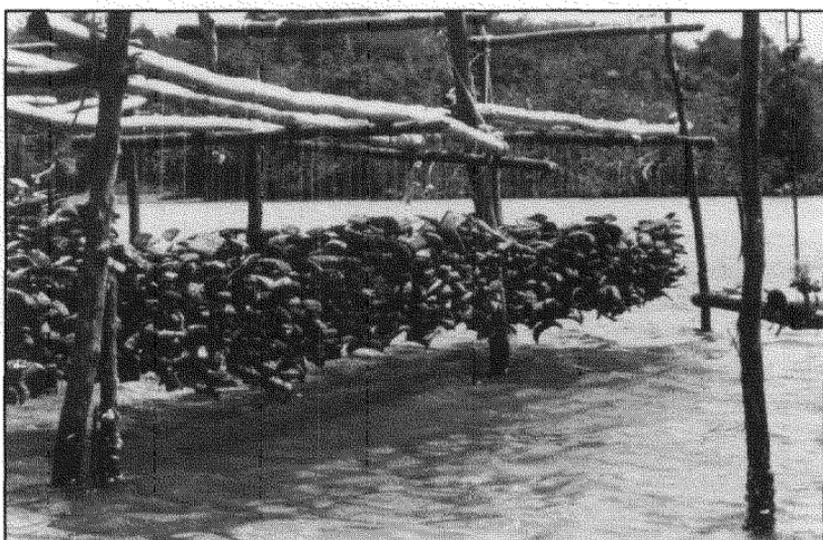
34

Ostréiculture artisanale

Des chercheurs jamaïcains ont adapté et amélioré les méthodes d'ostréiculture pour donner à la population rurale une nouvelle façon de se procurer de l'argent et de l'emploi et pour contribuer à résoudre le problème de l'épuisement des huîtreries par la surpêche. On peut employer des matériaux (pneus usagés, bambou, etc.) et les compétences marines locales pour la pêche artisanale aux huîtres de mangrove (*Crassostrea rhizophorae*), qui croissent naturellement dans les eaux littorales sur les racines du manglier ou palétuvier rouge (du type *Rhizophorae*).

L'ostréiculture peut créer des emplois nouveaux ou complémentaires, faire contrepoids à la dépendance de l'économie locale à l'égard du tourisme et introduire une autre source de protéines dans les régimes alimentaires locaux. Ajoutons que les clayères attirent plus de poissons à proximité du rivage.

On avait jugé au départ que les écloséries étaient trop coûteuses pour l'obtention d'embryons d'huîtres. La



Ce sont sur ces lanières de caoutchouc que les huîtres grandissent.

technique utilisée consiste à ramasser du naissain (jeunes huîtres) à l'état sauvage en laissant pendre des filins munis de collecteurs (ordinairement des pièces de caoutchouc découpées dans des pneus et faisant 15 sur 10 cm) séparés par des bouts de boyaux de 2,5 cm, le tout disposé sur des claies de manglier et de bambou situés en zone intertidale. Avec le mouvement de la marée, le naissain se fixe aux lanières et se nourrit jusqu'à atteindre une taille d'environ 2,5 cm après six ou huit semaines.

Les jeunes huîtres sont par la suite vendues à l'ostréiculteur qui les suspend à des claies pour les élever ou les engraisser. Les grosses huîtres sont récoltées après trois mois et les autres restent en élevage deux autres mois. On les vend aux restaurants et aux fournisseurs locaux.

On dresse les claies de manglier et de bambou dans des zones où les eaux ne sont profondes que de 2 à 3 m. On fixe des lanières de nylon à ces claies en disposant les pièces de collecteur à des intervalles de 15 cm le long de ces lanières. On se servait au départ d'« espaceurs » de bambou, mais on les a remplacés par de vieux tuyaux d'irrigation qui abondent et qui sont en plus réutilisables, durables et bon marché. Les claies peuvent recevoir de 200 à 400 lanières portant chacune huit morceaux de collecteur.

Pour remédier au salissage du naissain par d'autres organismes comme les anatifes, les ascidinas de colonie et les algues incrustées, on doit « exposer » les huîtres à l'air toutes les quinze jours pendant quatre à six heures. On tue ainsi les organismes qui se sont fixés sur le collecteur et qui rivalisent avec les huîtres pour la nourriture, mesure essentielle si on entend obtenir un bon rendement d'huîtres de qualité. Les lanières pendent à une seule poutre suspendue, ce qui cause moins de dommages que la méthode antérieure consistant à étendre les lanières sur des radeaux.

La production actuelle est d'environ 400 douzaines d'huîtres par claie avec un rapport de 4:1 entre petites et grandes huîtres. En 1990, les prix pratiqués sur le marché étaient respectivement de 5 (0,30 \$ CAD) et de 10 dollars jamaïcains (0,60 \$ CAD) la douzaine pour les petites et les grosses huîtres. Les huîtres dégradées représentent de 5 % à 15 % de toute la récolte. On les éliminait auparavant, mais aujourd'hui on les transforme pour en tirer un délicieux «punch» combinant des huîtres, des racines bouillies, de l'alcool, des oeufs et des produits laitiers. Cette boisson est vite devenue très populaire chez les Jamaïcains.

Comme ces techniques d'ostréiculture produisent principalement de petites huîtres, on se sert de plusieurs stratégies de commercialisation pour accroître le profit que tirent les exploitants de ces huîtres. Il peut s'agir, par exemple, d'offrir des services de traiteur pour diverses manifestations. C'est l'occasion d'employer des huîtres de toute taille et d'encourager l'organisation et la collaboration parmi les ostréiculteurs. À cette utilisation s'ajoutent diverses possibilités de transformation de l'huître comme la préparation du «punch d'huîtres».

La recherche en ostréiculture se poursuit en Jamaïque dans un effort de relèvement des revenus et des rendements.

Préalables

- Accès à une quantité suffisante d'embryons d'huîtres de bonne qualité.
- Demande commerciale suffisante pour les huîtres; souvent, les régions touristiques assurent des prix plus élevés et présentent une plus forte demande d'huîtres.
- La qualité de l'eau doit être conforme aux normes officielles de sécurité (maximum de 14 coliformes fécaux pour 100 ml d'eau).
- L'ostréiculture exige des emplacements appropriés à l'abri des déchaînements de la mer.
- Les matériaux et articles dont on a besoin sont des perches de manglier ou d'autres feuillus et du bambou pour les claies, des tuyaux d'irrigation (d'occasion) pour l'espacement des lanières, des lignes de pêche unifilamentées et des pneus usés d'automobile pour le découpage de pièces de collecteur et la confection de flotteurs. On peut nettoyer et réutiliser les morceaux de collecteur et même les récupérer au fond de la mer à l'aide de plongeurs.

Utilisateurs possibles

Pêcheurs qui habitent des zones littorales se prêtant à l'ostréiculture.

Coût et disponibilité

On estime qu'un ostréiculteur a besoin de 10 claies par saison pour gagner sa vie et doit retenir les services d'une autre personne pour la période d'élevage et de deux personnes pour la récolte. Si on recherche un revenu d'appoint, on a besoin d'environ 4 claies. Une clayère à quatre claies coûtait de 3 000 à 4 000 dollars jamaïquains (180 à 250 \$ CAD) en 1985.

Point de contact

Karen Roberts
Ministry of Agriculture
Hope Gardens, Kingston 6, JAMAÏQUE
Téléphone: 809-927-1734; télécopieur: 809 927-1904

Gary Newkirk
Réseau de mollusciculture
Département de biologie, Université Dalhousie
Halifax (Nouvelle-Écosse) CANADA B3H 4J1
Téléphone: 902-494-2284; 902-494-3610
Télécopieur: 902-494-6899; 902-494-3736
Télex: 019-21863 DAL UNIV

Ressources et publications

- *Oyster Culture in the Caribbean*, actes d'un atelier sur l'ostréiculture aux Antilles, Kingston, Jamaïque, novembre 1990, document publié par le Réseau de la mollusciculture.

SWIMTOP: Piscicide naturel pour la protection des fruits de mer

La culture des coquillages et des crustacés (crevettes, etc.) est une importante industrie thaïlandaise tant pour l'enrichissement protéique des régimes alimentaires locaux que pour l'exportation, mais on peut perdre jusqu'à 40 % de la récolte à cause des prédateurs et de poissons rivaux comme l'anguille, le rouget, le serran ou la tilapia qui envahissent les lagunes de culture du littoral. On se sert d'un piscicide naturel comme le tourteau d'huile de sasanqua (graines du théier) pour nettoyer les bassins, mais ses résultats sont irréguliers et on doit l'importer de Chine.

Les chercheurs sont parvenus à tirer un nouveau piscicide naturel d'une plante locale. Répondant à l'appellation commerciale SWIMTOP, ce produit est bon marché et non toxique pour l'homme et la plupart des autres organismes non visés. Il réussit à tuer les poissons intrus.

Il est fait des feuilles séchées et écrasées d'un petit arbre local qui se prête à la culture. Il est facile à cultiver et à utiliser et les pêcheurs locaux l'ont sous la main. Les principes actifs sont appelés saponines : elles sont sans danger pour les mammifères, n'irritent pas la peau et ne rendent pas le poisson inesthétique.

Le poison commercialisé se présente comme une poudre fine. On doit laisser tremper dans l'eau pendant deux heures une quantité calculée de 15 grammes la tonne d'eau «lagunaire». Tout le contenu est ensuite répandu dans les bassins. Le poisson absorbe ce poison par les branchies qui s'en trouvent blessées, ce qui a pour effet de dérégler l'échange d'oxygène. Ce toxique n'affecte pas la



Le poison est répandu dans le bassin. Il tue le poisson sans affecter la crevette.

crevette à cause de différences physiologiques. SWIMTOP est un piscicide naturel qui se décompose rapidement, ne laissant aucun résidu toxique ni dans le poisson ni dans l'eau. On peut manger sans danger les poissons tués. Cette substance a la même efficacité que l'huile de sassafras, mais elle est plus sûre.

On peut se servir de SWIMTOP dans des bassins d'eau douce ou d'eau saumâtre. En concentration très faible, il ralentira les poissons que l'on pourra ainsi facilement retirer des lagunes.

Utilisateurs possibles

Mollusciculteurs et pisciculteurs.

Coût et disponibilité

SWIMTOP a été breveté en Thaïlande et au Canada. On est en train de constituer une société pour sa production, et le produit devrait être commercialisé en 1993.

Point de contact

D^r Pichaet Wiriyachitra
Research Centre for Natural Products
Faculty of Pharmacy
Chiang Mai University
Chiang Mai 50002, THAÏLANDE
Téléphone: 66-53 217288; télécopieur: 66-53 217288
télex: 43553 UNICHIM TH

D^r Neil Towers
Département de botanique
Université de Colombie-Britannique
3529-6270, boul. University
Vancouver (C.-B.) CANADA V6T 2B1
Téléphone: (604) 822-3338; télécopieur: (604) 822-6089

36

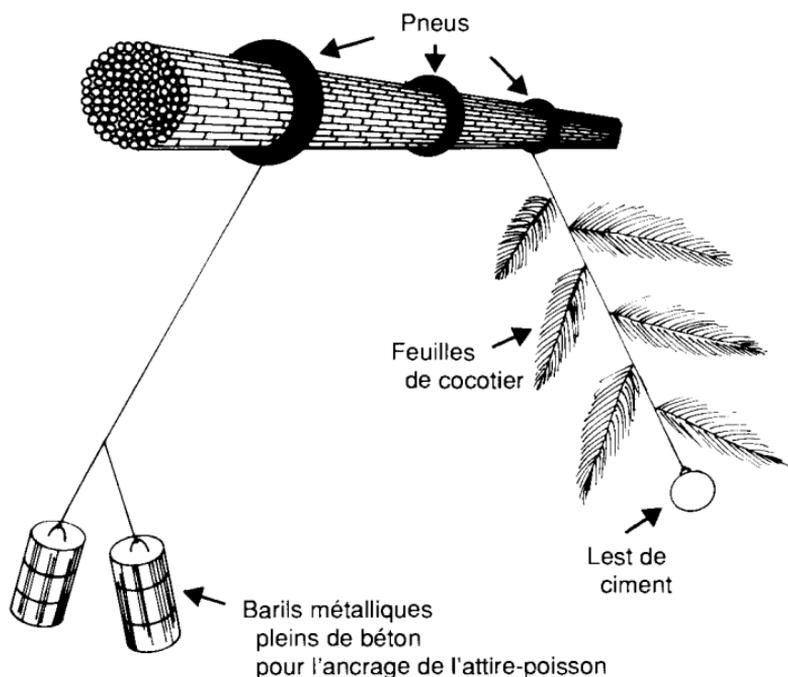
Des leurres pour augmenter les prises de thon

Les pêcheurs artisanaux réalisent presque la moitié des prises de poissons au Brésil. En valeur, le thon représente une importante ressource pour les pêcheurs artisans.

Les chercheurs aident à multiplier les prises des petites exploitations du littoral nord-est du Brésil en acquérant une meilleure connaissance de la répartition et de l'abondance de ce poisson et en utilisant des technologies améliorées comme celle des leurres artificiels.

Les leurres ont eu du succès en Asie notamment pour les prises de thon et de boëtte. Le principe en est simple. On immerge un ouvrage où commencent à croître des algues attirant de petits poissons qui, à leur tour, en appâtent de plus gros. Les pêcheurs commerciaux font ample usage de tels artifices. Les petits pêcheurs à la ligne ont maintenant recours à des constructions simples et peu coûteuses.

PAYAWS DE BAMBOU (ATTIRE-POISSON)



Les leurres construits au Brésil sont des radeaux faits de tiges de bambou dans une disposition cylindrique de 3 m de long et de 1 m de diamètre. De ces ouvrages part un réseau alvéolaire de feuilles de cocotier séchées et de morceaux de filets de pêche mis au rebut. Les filets offrent une plus grande surface de fixation aux organismes dérivants dont se nourrissent les petits poissons. Un baril de 200 litres rempli de béton sert de point d'ancrage à un ou plusieurs appareils. Les ligatures sont d'acier et de polypropylène. On installe les dispositifs à une profondeur de 100 à 300 m.

Une fois que les thons ou des espèces apparentées se regroupent, les pêcheurs peuvent en récolter jusqu'à 100 ou 200 kg par jour à la simple ligne à hameçon. Les exploitations à plus grande échelle se servent d'un bateau muni de projecteurs pour garder le poisson sous le leurre pendant la nuit. À l'aube, le bateau éclairer détache les lignes de feuilles de cocotier et les laisse dériver. Un autre bateau entoure le bateau éclairer de ses filets et embarque les prises. Les lignes sont remises en place et le leurre est prêt à être réutilisé.

Ces ouvrages peuvent se présenter sous diverses formes et dans divers matériaux, qu'il s'agisse de radeaux métalliques ou de balises.

On peut en outre les employer en eau douce (sur des lacs et des rivières) pour prendre des espèces comme le poisson-chat, l'amie ou la carpe. Au Brésil, on recueille des données sur la répartition, l'abondance et les habitudes saisonnières du thon et on forme les représentants des coopératives de pêche à la réalisation d'un programme thonier utilisant de tels leurres.

Préalables

On peut construire des appareils à l'aide de matières et d'articles locaux comme du bambou, des feuilles de cocotier, des barils d'acier et du béton. On doit bien connaître la répartition et l'abondance locales du thon et être formé à l'utilisation des appareils.

Utilisateurs possibles

Petits pêcheurs, notamment de thon et d'autres espèces pélagiques.

Point de contact

Geovanio Milton de Oliveira
Centro de Pesquisa e Extensao Pesqueira do Nordeste
Ministerio da Agricultura
Superintendencia do Desenvolvimento da Pesca
Praia de Tamandaré, Pernambuco, BRÉSIL
Téléphone: (081) 527-1090; télex: (081) 4461 SUDP BR

37

Technologies améliorées pour les pêches artisanales

Le lac Victoria, qui est le deuxième lac d'eau douce en importance dans le monde, est commun à trois pays d'Afrique orientale, à savoir le Kenya, la Tanzanie et l'Ouganda. Ce plan d'eau est entouré d'une savane lacustre qui se caractérise par une pluviométrie faible et irrégulière. Il existe peu de terres arables et l'agriculture de subsistance prédomine. La pêche, la transformation et la commercialisation du poisson sont, par conséquent, d'importantes activités économiques pour la population



L'amélioration des fumoirs fait partie du projet visant à améliorer les revenus des pêcheurs artisans de la région du lac Victoria.

environnante. La pêche est une source première de nourriture et d'emploi dans la région.

Les pêches dans la région kenyane du lac ont changé depuis 10 ou 15 ans à cause de changements d'espèces et de débouchés à l'exportation pour les filets congelés de perche du Nil. L'essor consécutif de la pêche commerciale a transformé le tableau halieutique. Ainsi, les femmes, qui constituent les trois quarts de l'effectif des activités artisanales de transformation et de commercialisation du poisson, sont de plus en plus marginalisées. La production, la transformation et la mise en marché sont de plus en plus tributaires de la technologie, d'où la difficulté pour ces femmes de rester dans l'industrie. Les espèces d'intérêt pour la pêche aussi bien commerciale qu'artisanale sont la perche du Nil (*Lates niloticus*) et l'omena (*Engraulicypris*).

L'exportation des poissons de la région a aussi réduit les apports locaux de protéines qui étaient relativement peu coûteux.

Le CRDI soutient à l'Université de Nairobi des recherches qui portent sur les conditions de pêche artisanale dans cette région. Les chercheurs étudient les façons d'accroître les revenus de la population féminine rurale se livrant à des activités de transformation et de commercialisation grâce à une amélioration des méthodes de traitement. Ils s'attachent en outre à la situation socio-économique des pêcheurs et des marchands de poisson, aux raisons de leurs réussites et de leurs échecs, à leurs liens avec les autres secteurs de l'économie et aux canaux commerciaux.

On doit procurer aux petits transformateurs ou commerçants de nouvelles compétences et de nouveaux outils pour qu'ils puissent soutenir la concurrence des exportateurs. En améliorant les techniques de transformation, on accroîtra à la fois la durée de conservation et la valeur des divers produits du poisson. Une meilleure conservation permet à son tour une expansion du marché et a pour effet d'élever et la valeur économique du poisson et le niveau nutritionnel de la population.

On s'efforce de dégager de nouvelles stratégies de participation pour les groupes de femmes engagées dans la transformation et la commercialisation de la perche du Nil, tout en mettant au point des techniques améliorées de manutention, de fumage et de mise en marché du poisson. On fait l'essai sur le terrain et on adapte aux conditions locales et à la perche du Nil des fumoirs acceptables pour les transformateurs. Dans un projet antérieur, on a conçu des séchoirs et des fumoirs améliorés ne consommant que le tiers du bois de chauffage qu'exigent les pratiques traditionnelles.

On conserve l'omena par le séchage au soleil. Les claies de séchage peu efficaces et peu hygiéniques sont en cours d'amélioration. On peut s'attendre à une bonne réduction des pertes lorsque la technologie améliorée de séchage sera au point.

On s'efforce aussi de former les transformateurs à la gestion d'entreprise, de manière à accroître le développement des communautés de pêche. La formation porte sur l'amélioration de la distribution, la comptabilité et la tenue de livres, les éléments d'une meilleure organisation et d'une

stabilisation des groupements féminins, les coopératives et les prêts bancaires.

La transformation artisanale ne se veut pas une solution de rechange à la transformation commerciale à grande échelle. Ce dont on a besoin, c'est d'établir les conditions d'une cohabitation.

Utilisateurs possibles

Pêcheurs artisanaux, commerçants et transformateurs du poisson, pour la plupart des femmes, le long du littoral du lac Victoria. Les résultats vaudront pour les régions tanzanienne et ougandaise de ce lac. On pourra assurer le transfert de ces améliorations aux collectivités de pêcheurs d'autres régions lacustres d'Afrique orientale et australe.

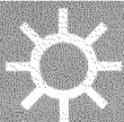
Ce projet sera l'occasion de créer des liens avec les agents à l'oeuvre en Tanzanie, où les travaux consacrés à la transformation artisanale du poisson sont soutenus par le Natural Resources Institute (NRI), qui a son siège au Royaume-Uni. On cherche à développer des liens similaires en Afrique occidentale.

Point de contact

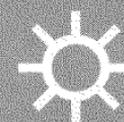
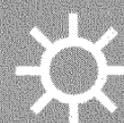
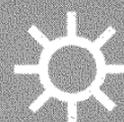
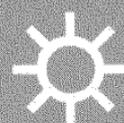
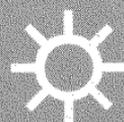
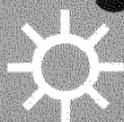
D^r Gilbert E.M. Ogutu
Dept. of Religious studies
University of Nairobi
CP 30197
Nairobi, KENYA
Téléphone: (2542) 334-244

Ressources et publications

- *Artisanal Fisheries of Lake Victoria, Kenya, Options for Management, Production and Marketing*, actes d'un atelier tenu à Kisumu, au Kenya, du 24 au 26 novembre 1988, 158 pages, éd. Gilbert E.M. Ogutu, Shirikon Publishers, Nairobi, KENYA.



Énergie



Potentiel micro-hydroélectrique en région rurale

Dans la province reculée et pauvre de Misiones dans le nord-est de l'Argentine, l'Instituto de Economía Energética a conçu une méthode d'évaluation du potentiel micro-hydroélectrique dans de vastes secteurs de cet arrière-pays, et ce, en regard des besoins en électricité des ménages ruraux.

On a élaboré cette méthode en vue de trouver les moyens les plus économiques d'électrifier les régions rurales et de fournir de l'information économique et des recommandations politiques aux décideurs.

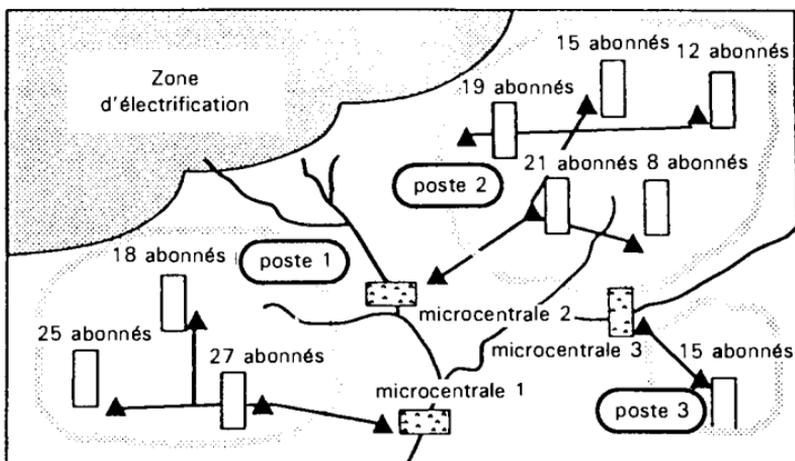
Si on reconnaît l'importance de l'énergie pour les collectivités rurales, on sait aussi que l'électrification est entravée par de faibles densités de peuplement et le pouvoir d'achat restreint des populations rurales. Les recherches entreprises par le Réseau d'évaluation et d'innovation technologiques en énergie rurale (RETAIN) dans la province de Misiones ont indiqué que des centrales micro-hydroélectriques disséminées (décentralisation de réseau) peuvent constituer une attrayante solution de rechange à l'intégration des campagnes à un réseau central de distribution d'électricité.

On a étudié trois modèles de micro-installations :

- Systèmes micro-hydroélectriques consistant en barrages de construction facile (construction par remblayage et enrochage) sur de petits cours d'eau avec raccordement à une microturbine et à des génératrices; la capacité va de 4 à 50 kilowatts (relativement assez pour une famille ou quelques ménages);
- Systèmes thermiques au diesel ou à gazogène au charbon de bois (capacité de 4 à 50 kilowatts);
- Systèmes éoliens à trois pales avec génératrices à courant continu et accumulateurs.

La méthode d'identification du potentiel de ces petites sources énergétiques se divise en six modules :

- diagnostic de la situation socio-économique et énergétique d'une région, et notamment des processus sous-jacents de création de richesse et de leur incidence sur la consommation d'énergie;
- étude des besoins énergétiques, c'est-à-dire analyse des besoins de la population sans égard à la capacité de payer (les usagers des campagnes étant incapables de payer l'électricité dont ils ont besoin dans une proportion pouvant atteindre 70 %);
- évaluation du potentiel énergétique d'une région par rapport aux diverses sources d'énergie;
- cartographie des besoins d'électricité et de la répartition possible des microcentrales, ainsi que des centrales et des lignes de distribution en place;
- évaluation des diverses possibilités (réseau central d'électrification ou implantation de microcentrales



 Microcentrales hydro-électriques ▲ Transformateurs 13,2-7,6 kV
 — Réseaux de tension moyenne

(thermiques, hydro-électriques ou éoliennes) en décentralisation de réseau ou encore combinaison de ces deux possibilités) avec des comparaisons de coûts afférents;

- élaboration de recommandations provisoires de politique, notamment en ce qui concerne l'incidence des différentes possibilités sur des aspects macro-économiques comme l'emploi, le développement de l'industrie locale et l'utilisation de devises.

Dans une seconde phase, les artisans du projet examinent les mécanismes juridiques, institutionnels et financiers d'exploitation de centrales micro-hydroélectriques en décentralisation de réseau, ainsi que les débouchés possibles et la planification nécessaire de l'organisation et de la gestion de systèmes décentralisés. Il s'agit entre autres de s'attacher aux questions de la disponibilité de crédit dans les institutions financières, de l'existence de fournisseurs locaux et de la capacité des gens d'installer et d'entretenir le matériel.

Les chercheurs étudient également comment on peut reproduire une exploitation micro-hydroélectrique à petite échelle dans des zones plus vastes et comment on peut intégrer des microcentrales à un réseau central de distribution (transfert, par exemple, de subventions du réseau central aux utilisateurs d'installations micro-hydroélectriques). Ils voient comment on pourrait vaincre l'opposition aux projets de décentralisation du réseau d'électrification. Ils ont déjà une influence sur les décideurs et les entreprises du secteur de l'énergie en Argentine.

Utilisateurs possibles

Les populations rurales sont les premières visées par les systèmes d'électrification à petite échelle. La méthode d'évaluation de potentiel peut servir aux gouvernements, aux services publics, aux ONG et aux sphères décisionnelles qui désirent ériger des centrales micro-hydroélectriques comme solution viable à l'électrification rurale et pour vaincre les résistances à l'intégration des systèmes. Les responsables des politiques et les dirigeants de services publics argentins ont déjà manifesté un certain intérêt pour ce genre de travaux.

Point de contact

Daniel Bouille

Instituto de Economía Energética

Piedras 482 — 20H, 1070, Buenos Aires, ARGENTINE

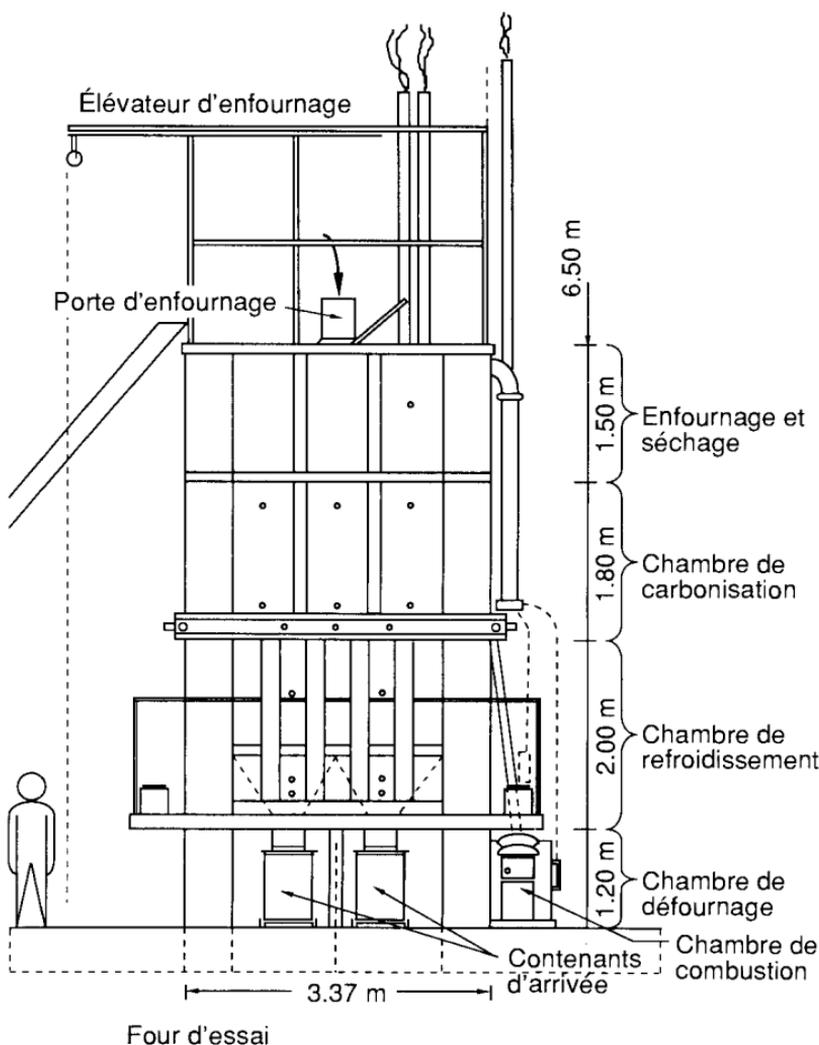
Téléphone: 54(944)22050; télécopieur: 54-1-34-5437

39

Carbonisation partielle de la tourbe pour en faire du combustible domestique

Comme bien des pays africains, le Burundi souffre d'une crise du bois de feu, qui représente 90 à 95 % de l'énergie consommée dans le pays. Le prix du charbon de bois ne cesse de monter et le déboisement devient un problème sérieux. Par contre, le Burundi compte des réserves de tourbe allant jusqu'à 1 milliard de tonnes. La tourbe est déjà extraite en petites quantités pour servir de combustible dans certaines institutions, telles que les forces armées et de petites usines. Mais la tourbe brute est mal acceptée comme combustible domestique à cause de sa fumée dense et de son odeur.

L'Office national de la tourbe du Burundi (ONATOUR)



avec la collaboration de la Société d'ingénierie Cartier (Canada) a développé une technologie à petite échelle pour transformer la tourbe brute en combustible acceptable pour la petite industrie et les ménages. La cokéfaction (carbonisation totale) de la tourbe est un procédé coûteux qui requiert un équipement sophistiqué. Une carbonisation partielle est beaucoup moins coûteuse et peut produire un combustible acceptable. La technique peut être utilisée à l'échelle artisanale ou industrielle, et comporte les étapes suivantes.

La tourbe est coupée, macérée et séchée au soleil. Elle est ensuite chargée dans un four et pyrolysée jusqu'à ce que la carbonisation partielle ait lieu. Ce procédé produit un charbon de biomasse qui est alors refroidi, passé au crible pour enlever les particules trop grosses, mêlé à de l'eau et à un liant (par exemple de la mélasse), pressé en briquettes et séché. Le charbon de biomasse ainsi produit est composé d'environ 40 à 45 % de tourbe.

La combustion des briquettes a été grandement améliorée en mélangeant la tourbe avec des sous-produits agricoles tels que la balle de riz, l'enveloppe du café ou des copeaux de bois. Les briquettes sont maintenant fabriquées avec au moins 50 % de ces produits végétaux et sont bien acceptées par les clients.

L'usine-pilote au Burundi peut produire jusqu'à quatre tonnes par heure de charbon de biomasse. Le charbon de biomasse est propre et efficace. Mais la mauvaise réputation de la tourbe brute utilisée comme combustible rend nécessaire un programme d'éducation pour convaincre les utilisateurs que les briquettes n'ont pas les inconvénients de la tourbe brute.

Cette nouvelle technologie pourra contribuer à réduire le déboisement du pays. L'usine-pilote a créé 75 emplois ainsi que du travail dans les tourbières.

Conditions préalables

Réserves de tourbe; liant (tel que la mélasse ou la farine de manioc). Le four de pyrolyse peut être construit en utilisant des technologies et des matériaux locaux. Le four d'essai, fait de brique et de ciment réfractaires, mesure environ 18 mètres carrés au sol, et coûte environ 25 000 \$ CAD à construire. La presse à briquettes, qui est importée, coûte environ 60 000 \$ CAD. Une version améliorée, construite au Niger, a une enveloppe extérieure totalement métallique et hermétique; l'intérieur est fait de ciment réfractaire.

Utilisateurs potentiels

Petites industries rurales dans des pays qui souffrent de problèmes énergétiques et qui ont des réserves de tourbe (Bangladesh, Chine, Sénégal, Sri Lanka, Rwanda, Zaïre et autres).

Contact

M. Léonce Sinzinkayo
Office national de la tourbe (ONATOUR)
BP 2360, Bujumbura, BURUNDI
Tél.: 26480/26748; Télex: 5082 CABPUB BDI

M. Paul Courteau
Société d'ingénierie Cartier
2045 Stanley, BP 6086, Succ. A
Montréal, Québec, CANADA H3C 3Z9
Tél.: (514) 499-4571; Téléx: 055-6120
Télécopie: (514) 499-4515

40

Fourneau jiko en céramique

Au Kenya, 80 % des familles urbaines et 10 % des familles rurales utilisent pour la cuisson le fourneau métallique traditionnel à charbon de bois appelé « jiko ». Les autres ménages ruraux font brûler du bois de feu sur un foyer à trois pierres. Le bois est la principale source d'énergie pour la cuisson, l'éclairage et le chauffage dans bien des pays d'Afrique orientale (proportions de 80 % au Kenya, de 96 % en Tanzanie et de 90 % en Ouganda). Pour aider à combattre une crise du déboisement qui s'aggrave, les chercheurs du KENGO (Kenya Energy and Environment Organisations) ont mis au point un jiko à plus grand rendement énergétique.

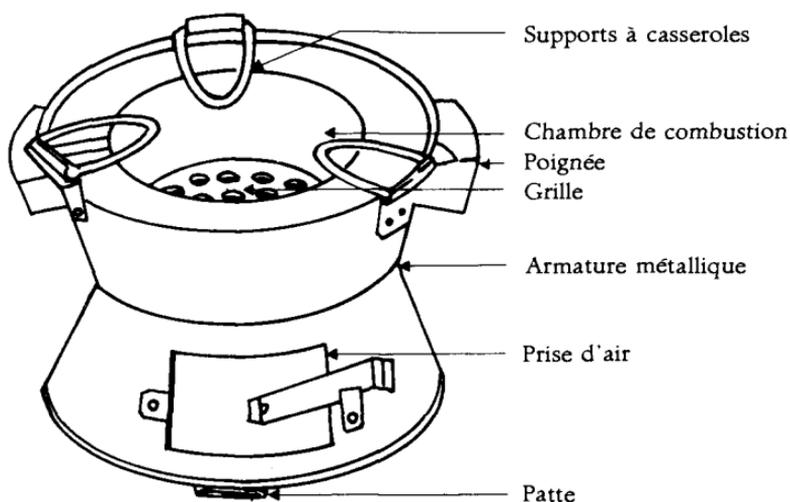
Le nouveau fourneau utilise jusqu'à moitié moins de combustible. Il est léger (3 à 6 kg) et portatif. Idéal pour les familles à faible revenu, il diminue le coût du combustible et la durée de la cuisson. Ainsi, on peut amener l'eau à ébullition plus rapidement et pour plus longtemps avec le jiko amélioré. Du fait de la forme de l'appareil, la chaleur va seulement à l'endroit désiré, c'est-à-dire directement sous la marmite.

Le jiko de céramique dure approximativement 30 mois dans des conditions d'usage intense, durée utile que l'on n'atteint pas avec le jiko traditionnel. Le revêtement extérieur est de métal et vient des artisans locaux. Le revêtement intérieur de céramique est fourni par de grandes et de petites entreprises, entre autres par plusieurs groupements féminins.

Comme le nouveau fourneau coûte un peu plus cher que le modèle traditionnel, on doit bien montrer aux gens les économies de combustible qu'il permet. Le coût peut s'amortir en deux ou trois mois grâce au combustible épargné. On estime que la masse forestière nationale ainsi économisée atteint 206 000 tonnes de bois ou 570 000 hectares d'arbres par an pour une quantité approximative de 70 000 jikos améliorés en usage effectif.

En dehors du KENGO, plusieurs ONG, notamment CARE (Kenya), ont travaillé avec des groupements féminins et communautaires à la production, à la démonstration et à la diffusion de ces fourneaux.

Forts du succès du jiko domestique en céramique, les chercheurs ont mis au point un fourneau amélioré pour des établissements comme les hôpitaux, les cliniques, les écoles et les prisons du secteur rural. Ces établissements se servent depuis toujours de bois de chauffage et de charbon de bois comme principale source d'énergie et alimentent ainsi la crise de bois de feu que connaît le pays. La



montée du coût du combustible fait une sérieuse ponction sur leurs ressources.

Le jiko d'établissement est fait sur le même modèle que le jiko domestique avec un revêtement extérieur métallique et un revêtement intérieur de céramique ou de vermiculite. Il mesure 30 à 50 cm de diamètre et peut durer même cinq ans. L'économie de bois de chauffage peut atteindre 50 %. La cuisson est moins longue et l'appareil émet moins de gaz que les autres types de fourneaux d'établissement. On peut ajouter une chemise d'eau pour réchauffer de l'eau et empêcher les pertes de chaleur aux flancs métalliques de l'appareil. Avec cette chemise, il est possible de manier le fourneau même pendant qu'il chauffe.

Préalables

Pour utiliser le fourneau, on doit avoir accès à du bois de chauffage ou à du charbon de bois. Pour produire les appareils, il faut un matériau céramique et de la ferraille. Le KENGO a formé d'autres ONG régionales à la fabrication du nouveau jiko. Le contrôle de qualité est un important facteur dans le maintien de l'efficacité du fourneau.

Utilisateurs possibles

Jiko domestique : familles rurales et urbaines à faible revenu.

Jiko d'établissement : hôpitaux, écoles, prisons et tout autre établissement qui utilise le bois de chauffage ou le charbon de bois comme principale source d'énergie.

Coût et disponibilité

L'appellation commerciale du nouveau jiko domestique est Kimathi Jiko et l'appareil se vend 55 à 75 shillings du Kenya, soit 2 à 3 \$ CAD. Le prix du fourneau d'établissement est de 25 000 à 30 000 shillings, soit près de 1 000 \$ CAD. Ce dernier permet de faire la cuisine à au moins 100 personnes à l'aide de récipients de cuisson d'une capacité d'au moins 50 litres.

Parmi les fournisseurs de ces fourneaux, on compte :

Jiko domestique :

- Agent de programme, Wambugu (Hautes terres centrales), CP 5069, Nyere, KENYA
- Richard Kimani, Jerri International, CP 52747, Nairobi, KENYA

Fourneaux d'établissement:

- C.J. Davey, Bellerive Foundation, chemin Ngong, CP 42994, Nairobi, KENYA; téléphone: 254.2.720 274; télécopieur: 254.2.726 547
- Charles Gitundu, Rural Technology Enterprises, CP 28201, Nairobi, KENYA; téléphone: 796352.

Point de contact

Kenya Energy and Environment Organisations (KENGO)
CP 48197, Nairobi, KENYA

Ressources et publications

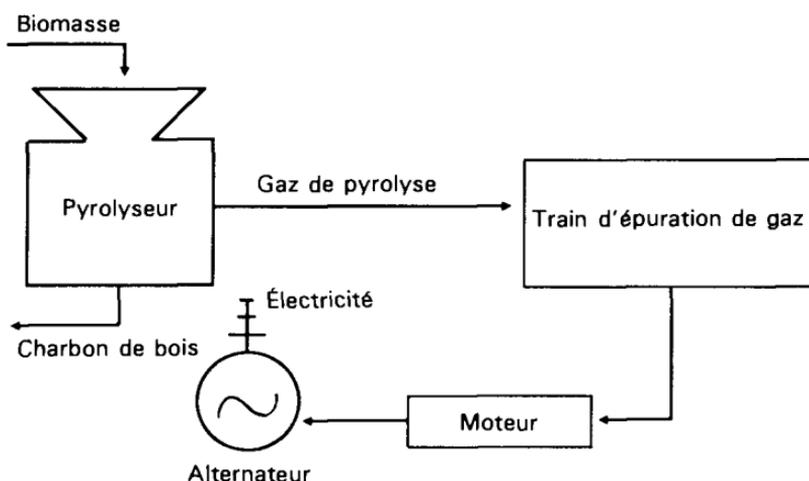
- *Wood Energy in Kenyan Institutions, A Summary of Research Findings*, KENGO Wood Energy Series, 1988, 14 p.

41

Systeme énergétique intégré à base de bois

Dans les régions éloignées où on n'a pas l'électricité et où les autres combustibles coûtent trop cher, les gens comblent leurs besoins en énergie en se servant de bois pour se chauffer ou pour faire du charbon de bois, deux usages qui nuisent à l'environnement. Les charbonnières peuvent causer de graves problèmes de pollution de l'atmosphère. Devant cette situation, le gouvernement des Philippines cherche à lutter contre le déboisement en créant des établissements arboricoles qui exploitent le *Leucaena* à croissance rapide.

Le Forest Products Research and Development Institute des Philippines exploite le potentiel des établissements pour mettre en place un système énergétique de biomasse à petite échelle procurant aux régions rurales de petites



centrales électriques décentralisées. La technologie est axée sur l'utilisation d'une charbonnière (four) et convient aux régions où le bois de feu est abondant et où la production de charbon de bois par meules est déjà une industrie. On capte les gaz combustibles rejetés par la charbonnière pendant la carbonisation (gaz qui pollueraient normalement l'atmosphère) et, après nettoyage, on les mélange à une quantité équivalente de carburant diesel pour faire fonctionner une génératrice.

Dans un premier système, quatre ensembles de charbonnières produisent les gaz combustibles et l'énergie thermique. Dans un second système simplifié, on adopte un pyrolyseur de biomasse qui tire du charbon de bois et des gaz combustibles de déchets agricoles comme la sciure de bois, les balles de riz, les enveloppes de fèves de café, les noix de coco vides et les particules de bois. Les deux systèmes s'appuient sur des installations de balayage et de refroidissement de gaz et une génératrice à moteur diesel.

Le système offre également des sous-produits comme un charbon de bois de meilleure qualité, du goudron végétal et de l'énergie thermique pour l'alimentation d'un séchoir. Les cendres des charbonnières servent d'engrais. Le système peut alimenter après adaptation de petits autocars, des bateaux de pêche, des batteuses à riz, des pompes d'irrigation et de modestes installations de production de glace.

Préalables

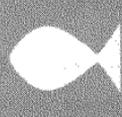
Source établie de déchets agricoles et forestiers pour le système et aide technique disponible pour son exploitation. Les besoins annuels en combustible pour le premier système (production de charbon de bois) sont de 2 700 m³ de bois. La production est de 200 tonnes de charbon de bois par an et peut alimenter une centrale électrique de 12,5 kilowatts. Le second système (pyrolyseur de biomasse) consomme 20 kg de déchets agricoles l'heure. La production est estimée à 9,6 tonnes de charbon de bois par an et peut alimenter une centrale électrique de 12,5 kilowatts. Le coût d'établissement est d'environ 1 600 \$ CAD pour le système à charbonnière et de 1 400 \$ CAD pour le système à pyrolyseur. La période d'amortissement peut durer de deux à quatre ans.

Utilisateurs possibles

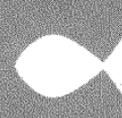
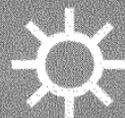
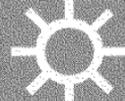
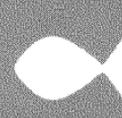
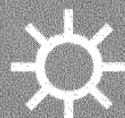
Collectivités de régions éloignées ou il n'y a pas d'électricité où on trouve des établissements arboricoles qui fournissent un bois abondant et des industries de production de charbon de bois; petites entreprises ou petits services publics comme des hôpitaux ou des cliniques en région rurale; villages ayant besoin d'un système énergétique sûr et bon marché.

Point de contact

D^r Emmanuel D. Bello, directeur
Forest Products Research and Development Institute
College, Laguna 4031, PHILIPPINES
Téléphone: (63) 2377; (63) 2586; (63) 2360
Télex: 40860 PARRS PM; télécopieur: (63) 94 - 3630



Environnement



Élevage de l'iguane pour l'alimentation et la conservation des forêts tropicales

L'iguane vert (*Iguana iguana*), reptile indigène de la forêt tropicale d'Amérique centrale, sert traditionnellement de nourriture aux agriculteurs qui qualifient ce savoureux animal de « poule des arbres » (*gallina de palo*). Malheureusement, sa surchasse pour les oeufs et la viande et la destruction de son habitat ont décimé les populations. On le considère comme une espèce menacée dans certains pays et comme une espèce en extinction dans d'autres.



Au Costa Rica, la Fundación Pro Iguana Verde (FPIV) réalise un programme de conservation de l'iguane vert en élevant avec succès cet animal en captivité en vue de sa réinsertion en milieu naturel. L'élevage de l'iguane enrichit la consommation locale d'un nouvel aliment et peut accroître les revenus d'agriculteurs en mesure de profiter de productions secondaires comme la maroquinerie et l'exploitation de produits comme la graisse et les oeufs à des fins médicinales.

L'iguane vert est le seul qui vit dans les arbres et s'en nourrit. Son élevage offre une solution de rechange économique à l'élevage de bovins, tout en permettant de protéger son habitat naturel, la forêt tropicale. La « gestion » de l'iguane est conçue comme un volet d'autres activités de production dans les systèmes d'exploitation agricole latino-américains. Elle incite au reboisement, d'où des avantages sur le plan de la lutte à l'érosion, de la conservation des ressources en eau et de l'accroissement de la fertilité des sols.

Les éléments clés de l'élevage de l'iguane sont la reproduction en captivité, l'incubation contrôlée et le soin des iguanes fraîchement éclos dans ces mêmes conditions de captivité. Une fois que les petits atteignent l'âge de sept mois, on les libère en région boisée dans les exploitations, où il leur faut passer deux autres années pour prendre leur taille de récolte. On estime que l'iguane donne autant de protéines à l'unité d'espace que les bovins. Des volets essentiels d'un programme d'élevage sont le rétablisse-

ment et la protection des forêts tropicales comme source alimentaire et comme habitat.

Pour aménager les exploitations, on construit des enclos avec des murs de feuilles métalliques qui s'enfoncent à 30 cm dans le sol. À l'intérieur, les animaux dorment dans des abris de bambou et de menue végétation. Chaque abri a des fentes d'entrée réglables à travers lesquelles les jeunes reptiles peuvent se glisser, mais non pas leurs prédateurs habituellement plus gros. La plupart sont sur pilotis, et on sert la nourriture dans l'ombre au-dessous. Dans ce système, on élève 20 à 60 jeunes iguanes dans 10 m² (superficie de sol de 0,5 à 0,17 m² par individu). Dans un autre aménagement de « forte densité », on garde 30 bébés dans des cages de 1 m² (superficie de 0,05 m² seulement par animal). Les élevages d'iguane ont un nid artificiel comportant un tunnel qui mène à une chambre de ponte ensablée. Le tunnel et l'enceinte sont à l'épreuve des prédateurs et d'un accès facile pour l'éleveur.

Les nids artificiels élèvent le taux d'éclosion et le taux de survie à 90 %, comparativement à 50 % en milieu naturel. Les essais ont démontré qu'à l'aide de compléments alimentaires appropriés, on pouvait élever jusqu'à 50 iguanes à l'hectare, soit 6 à 10 fois plus d'animaux qu'en forêt. Les iguanes consomment un mélange de farine de riz, de viande, d'os et de poisson, de papayes, de mangues, de bananes et d'avocats, ainsi que des feuilles et des fleurs. Les petits éleveurs peuvent aménager des mangeoires et les garnir de déchets de table ou de mauvaises herbes. Cela permet une production à très bon marché jusqu'à ce que les iguanes atteignent leur taille adulte.

À l'heure actuelle, on fait porter les travaux de recherche sur les lois, l'occupation du sol, les politiques de gestion des ressources naturelles et le cadre socio-économique dans des régions cibles comme le Costa Rica, le Guatemala et Panama. Le but est de créer des conditions optimales de production et de commercialisation durables de l'iguane vert au profit des petits exploitants.

Coût et disponibilité

L'enclos demeure le principal investissement. Le coût d'élevage des iguanes en captivité sans apport alimentaire supplémentaire est trop élevé pour être rentable. Comme solution de rechange, on peut libérer les reptiles à l'âge de 6 ou 10 mois dans la forêt, sur des terres agricoles à couvert forestier clairsemé ou dans les cours



d'habitations villageoises, d'où une réduction considérable des coûts. La faisabilité économique de l'élevage de l'iguane variera selon les conditions sociales et environnementales.

La FPIV créera des projets coopératifs de transfert de technologie pourvu que les conditions respectent l'environnement. Un guide d'élevage sera mis à la disposition des collaborateurs.

Utilisateurs possibles

Éleveurs vivant à proximité de la forêt tropicale depuis le Mexique jusqu'au nord du Brésil et au Pérou en passant par un certain nombre d'îles des Antilles. De petits boisés à proximité des fermes ou des zones tampons entourant des parcs protégés peuvent constituer un habitat convenable.

Point de contact

D^r Dagmar I. Werner
Fundación Pro Iguana Verde
Apartado 692-1007, San José, COSTA RICA
Téléphone: (506)40-6712; télécopieur: (506)35-2007

Ressources et publications

- Stoney, C., *The day of the Iguana*, VITA NEWS, octobre 1987, p. 3-8 (brève description du projet de gestion de l'iguane à Panama, que parraine le Smithsonian Tropical Research Institute).
- *MICROLIVESTOCK, Little-Known Small Animals with a Promising Economic Future*, BOSTID et CNR, chapitre 33, p. 347-353, National Academic Press, Washington, D.C., 1991.
- Werner, D.I., et Rey, D.I., *El Manejo de la Iguana Verde*; Tomo I; Biología. Fundación Pro Iguana Verde et Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian, Panama, p. 42.

43

Système d'échange de déchets industriels

Aux Philippines, les problèmes de pollution sont plus graves parce que la plupart des appareils et des méthodes antipollution sont trop coûteux pour l'économie philippine. L'élimination des déchets industriels devient un grand sujet d'inquiétude. Comme solution de rechange à des programmes d'élimination coûteux et nuisibles à l'environnement, l'Environmental Management Bureau, qui fait partie du ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles des Philippines, a conçu, avec le concours du Centre de recherche géotechnique de l'Université McGill au Canada, un système de recyclage de déchets industriels qui repose sur une réutilisation des déchets dans l'industrie d'origine ou dans une industrie

de transfert. L'idée est d'employer des résidus de production qui sont en fait des matières premières mal gérées.

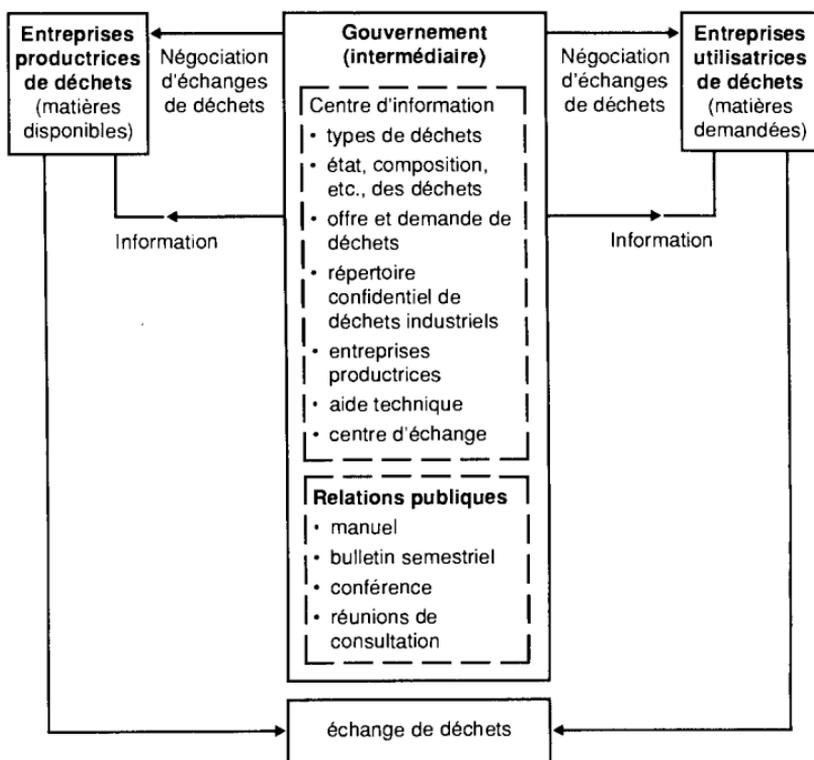
Le projet appelé « Industrial Waste Exchange — Philippines (IWEP) » sert de trait d'union entre les industries désireuses d'échanger des matières. C'est également un centre d'information qui fournit des listes d'entreprises et apporte des données et de l'aide techniques en gestion des déchets. Il permettra en outre de recueillir et d'analyser des échantillons de déchets, ce que les entreprises d'origine sont incapables de faire seules.

On exploite le système à l'aide d'un bulletin d'offre et de demande de matières, document qui paraît deux fois l'an. Les mentions ont un code de confidentialité et se répartissent entre les catégories suivantes : acides, substances alcalines, plastiques et caoutchouc, métaux et boues métalliques, bois et papier, produits chimiques inorganiques, produits chimiques organiques, huiles et cires, textiles et cuirs et matières diverses. Chaque matière énumérée s'accompagne de codes de lieu et d'entreprise et d'indications techniques (état physique, pH, couleur, contaminants, etc.).

Les entreprises peuvent remplir gratuitement une formule d'inscription de matières dans le bulletin. L'IWEP met les entreprises en contact mais tous les accords se négocient directement entre les entreprises productrices et les entreprises utilisatrices. En 1989, il y avait une quarantaine de négociations en cours aux Philippines.

Voici quelques exemples d'échange :

- utilisation de boues de carbure de calcium comme neutralisant dans les usines d'épuration d'eaux usées;
- utilisation de déchets de pâte d'ananas pour l'alimentation du bétail;



- utilisation de déchets de têtes de crevettes comme ingrédient des aliments pour animaux;
- utilisation de déchets de gypse dans les revêtements de mur et la production de ciment.

On a organisé en 1988 et 1989 deux conférences sur l'échange de déchets qui ont réuni des représentants du gouvernement et de l'industrie. Le but était d'expliquer le système, d'introduire de nouvelles technologies dans le recyclage des déchets, de livrer des informations sur l'échange et l'utilisation des déchets et d'encourager la participation. On y voyait des facteurs essentiels de succès.

Ce système peut réduire la pollution du milieu, améliorer l'économie par la récupération de ressources exploitables et abaisser les coûts d'élimination ainsi que le prix des matières premières.

Utilisateurs possibles

Ministères et organismes à vocation écologique; industries de tout genre qui sont susceptibles de tirer parti du système.

Point de contact

Industrial Waste Exchange — Philippines
 Environmental Management Bureau
 6th Floor, Philippines Heart Centre Bldg.
 East Avenue, Diliman, Quezon City
 3008, Metro Manila, PHILIPPINES
 Téléphone: 980421 postes 2601/2632/2653; 975609/975698
 Télex: 2507 NEPC PU; câble: ENVIRON MANILA

Raymond Yong
 Centre de recherche géotechnique
 Université McGill
 817, rue Sherbrooke ouest
 Montréal (Québec) CANADA H3A 2K6
 Téléphone: (514) 398-6672; télécopieur: (514) 398-7361
 Télex: 05-268510

Recyclage de feuilles de plastique pour les serres

Depuis 20 ans, l'utilisation de pellicules de polyéthylène pour les serres et le paillage a considérablement augmenté dans le tiers-monde. Ainsi, de 1967 à 1987 en Jordanie, l'emploi de plastique dans les serres a doublé presque tous les deux ans, puis tous les trois ou quatre ans. Ce pays a commencé à produire ses propres pellicules plastiques, mais pour ce faire il doit importer les boulettes de plastique servant à fabriquer les pellicules. Ajoutons que les feuilles produites posent un sérieux problème écologique d'élimination, puisqu'elles ne durent qu'un an à un an et demi et doivent ensuite être mises au rebut dans les terres avoisinantes ou brûlées. Les matières plastiques évacuées de la sorte ont fait périr des bovins qui les avaient ingérées en paissant.

Les chercheurs jordaniens ont conçu un procédé de recyclage des plastiques usés pour produire de nouvelles pellicules à moindre coût et à qualité comparable, pour les paillis et les serres. Ce nouveau procédé abaissera les coûts, diminuera la pollution par les plastiques et réduira les importations. Il peut en outre créer de l'emploi, aussi bien dans les usines de production que pour la récupération des déchets de plastique.

Ce procédé dit de coextrusion permet de joindre des couches de matières différentes afin de créer un plastique plus fort et plus résistant. La nouvelle pellicule de recyclage à double couche se compose d'une couche supérieure très stable de plastique vierge et d'une couche inférieure de plastique recyclé. En Jordanie, on a sous la main des feuilles d'occasion pour le recyclage, d'où un moindre besoin d'importer du plastique. En se servant de plastique recyclé, on abaisse de 20 % à 50 % le coût des matières premières. Les nouvelles pellicules contenant jusqu'à 50 % de recyclé présentent des propriétés semblables ou supérieures à celles des pellicules vierges.

Préalables

Accès à des pellicules plastiques d'occasion. Pour les installations de production, on a besoin d'une machine de coextrusion, appareil plutôt coûteux (300 000 à 500 000 \$ CAD), de 620 kilowattheures d'énergie électrique et de 25 m³ d'eau pour nettoyer chaque tonne de plastique usé. Pour économiser l'eau, on recommande un système fermé avec un poste de recyclage de l'eau. Dix personnes travailleront dans les installations, à savoir deux opérateurs, deux assistants et six manoeuvres.

Utilisateurs possibles

Des plans de diffusion de la technologie au profit de petits et de moyens producteurs de pellicules plastiques en Jordanie, en Syrie, en Irak, en Turquie et en Égypte sont disponibles. À l'heure actuelle, cette technique a cours en Jordanie et en Égypte où on l'a adaptée aux matières et aux conditions locales. Les chercheurs égyptiens étudient la possibilité d'utiliser du chlorure de polyvinyle au lieu



En Jordanie, les chercheurs ont conçu un procédé de recyclage des pellicules de polyéthylène qui recouvrent les serres.

de polyéthylène, ce qui pourrait comprimer les coûts de 45 %.

Coût et disponibilité

La matière première (pellicules d'occasion) coûte environ 57 \$ US la tonne en Jordanie. Le coût total de production de boulettes de plastique régénéré à partir des pellicules usées est de 215 \$ US la tonne. Le coût de production des feuilles de recyclage à deux couches oscille entre 960 et 1 150 \$ US la tonne pour les matières (selon l'épaisseur des deux couches); les charges de production (salaires et alimentation en eau et en électricité) s'établissent à 500 \$ la tonne. La machine de coextrusion est l'appareil le plus cher, puisqu'elle coûte de 300 000 à 500 000 \$ CAD.

Point de contact

H. Khadra
Royal Scientific Society
CP 6945, Amman, JORDANIE
Téléphone: 844802 OU 844702; télex: 21276 JO RAMAH
Câble: ERRAMAH

Professeur M.R. Kamal
Université McGill
3480, rue Université
Montréal (Québec) CANADA H3A 2A7
Téléphone: (514) 392-5432; télex: 05-268510

Professeur A. Yehia
Polymer Department
National Research Centre
Tahrir St., Dokki, Le Caire, ÉGYPTTE
Téléphone: 701 211; télex: 94022 NAREC UN

45

Réseau électronique pour les ONG environnementales africaines

En Afrique, il existe maintes entraves à une communication efficace entre organisations non gouvernementales (ONG). Cette lacune empêche ces organismes d'apporter une contribution efficace lors de consultations internationales comme celles qui ont eu cours pour la préparation de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement au Brésil en 1992.

Les communications électroniques peuvent resserrer le maillage des ONG en leur donnant une plus grande capacité d'échanger des messages, de discuter et de partager de l'information rapidement et à un coût inférieur aux tarifs d'envoi postal, de télécopie, de télex ou de téléphone. En Afrique, la piètre qualité des liaisons téléphoniques, la faible implantation de la commutation par paquets dans les réseaux téléphoniques et les fluctuations de l'alimentation en électricité sont autant de facteurs qui mettent le continent à la remorque de l'Asie et de l'Amérique latine

pour tout ce qui est communications électroniques dans le secteur des ONG. Ajoutons que les gouvernements peuvent ne pas aider à cet égard, puisqu'ils voient les ordinateurs et les modems comme un problème de sécurité ou une source de rentrées de devises par l'imposition de droits et de redevances élevés sur les communications.

Le Centre de liaison pour l'environnement à Nairobi est devenu la tête de pont d'un réseau d'ONG souple, extensible et à interconnexion directe. Au moyen de micro-ordinateurs, de modems et de logiciels courants de communication, le réseau a renforcé les capacités des ONG à échanger des renseignements, a amélioré leur travail de défense et de promotion des droits et leur a donné accès à de nouvelles données (notamment les documents et les compte-rendus des séances préparatoires du Sommet de la Terre.

Les organismes participants partagent la responsabilité des risques et des investissements du réseau. Le but est de créer des points de chute autonomes dans plusieurs pays, points raccordés à des réseaux aussi bien régionaux qu'internationaux.

On a entrepris de constituer le réseau africain en créant ou en renforçant des liaisons électroniques autour d'organismes à Dakar, Harare, Nairobi et Tunis. On pouvait ensuite relier ces organismes à des ONG partout dans le monde grâce au réseau GreenNet exploité depuis le Royaume-Uni. Dans chacune de ces villes, les ONG, qui sont les utilisatrices du réseau, peuvent avoir accès à bon marché à des tableaux d'affichage électroniques sur DOS indépendants mais en interconnexion. Ces « babillards » électroniques n'ont besoin que d'un petit réseau d'utilisateurs pour asseoir leur rentabilité et sont exploités sur ligne téléphonique.

On a fourni des modems et des logiciels à une quarantaine d'utilisateurs avec la formation et le soutien direct si nécessaire. Le réseau espère s'étendre en aidant les utilisateurs et les exploitants capables de former de nouveaux usagers. On a produit en anglais un précis de formation et un guide d'installation pour les tableaux d'affichage. Des versions en français et en arabe sont en vue. On a en outre conçu des ateliers d'une demi-journée et des guides d'utilisation pour les utilisateurs. Chaque usager doit acquitter ses frais téléphoniques.

Préalables

Pour faire partie de ce réseau ou d'un réseau semblable, un organisme a besoin d'un micro-ordinateur, d'un modem, d'une ligne téléphonique qui fonctionne relativement bien et d'un logiciel approprié de communication. Les petits tableaux d'affichage demandent un ordinateur compatible IBM sur système d'exploitation DOS, de 40 à 100 Mo de disque rigide, une ligne téléphonique et l'aide d'un opérateur de système à temps partiel.

Utilisateurs possibles

ONG africaines, particulièrement celles qui s'occupent de l'environnement. Le réseau pourrait servir de modèle à d'autres en Afrique ou ailleurs.

Point de contact

Directeur

Environment Liaison Centre International

PO Box 72461, Nairobi, KENYA

Téléphone: 254(2) 562015; câble: ENVICENTRE

Télex: 23240 ELC KE

Télécopieur: 254 (2) 562175

Courrier électronique: FIDONET:5:731/1

APC:GN:ELCIDWR

46

Comptes nationaux du Costa Rica et environnement

La sensibilisation actuelle à tout ce qui est environnement fait ressortir les lacunes du système de comptabilité nationale des Nations unies qui, dans le calcul du produit national brut, met trop l'accent sur la consommation et oublie l'environnement dans l'évaluation du revenu. Les chiffres classiques du revenu national visent seulement la valeur de la consommation des ressources naturelles et ne tiennent pas compte des pertes de capital naturel, qu'il s'agisse du couvert forestier ou des stocks de poisson.

La constante destruction des forêts, des sols et des eaux, qui sont les ressources fondamentales de l'économie d'un pays, est un recul pour la valeur productive d'une économie dont ne fait pas état la comptabilité nationale. Ainsi, quand une forêt est abattue et vendue, un pays paraît s'enrichir, bien que la dépréciation du capital naturel, tant par l'appauvrissement de la forêt que par l'accroissement de l'érosion des terres agricoles, puisse déterminer de futures pertes excédant plusieurs fois le gain actuel. C'est ainsi que, dans la comptabilité nationale existante, les responsables des politiques économiques prennent des décisions sur la base de renseignements insuffisants. Il est donc urgent de réviser nos méthodes comptables.

Une étude du Tropical Science Center du Costa Rica et du World Resources Institute des États-Unis, qui est menée avec l'aide du CRDI, a pour principaux objectifs :

- d'analyser un certain nombre de ressources naturelles du Costa Rica d'un point de vue matériel et de leur attribuer une valeur économique;
- de traiter les avoirs en ressources naturelles comme on traite les autres biens matériels pour que l'épuisement des ressources devienne une consommation de capital.

En premier lieu, on devait élaborer des comptes de ressources matérielles pour chaque secteur à l'aide des données disponibles. Ces comptes étaient conçus pour l'inscription des sources d'une augmentation ou d'une diminution des stocks. En deuxième lieu, on devait attribuer une valeur économique à ces ressources à l'aide de principes appropriés d'évaluation économique tenant compte de l'existence ou de l'absence de données. On combinait ensuite les valeurs matérielles et économiques et on les agrégeait au niveau national. Enfin, on se servait

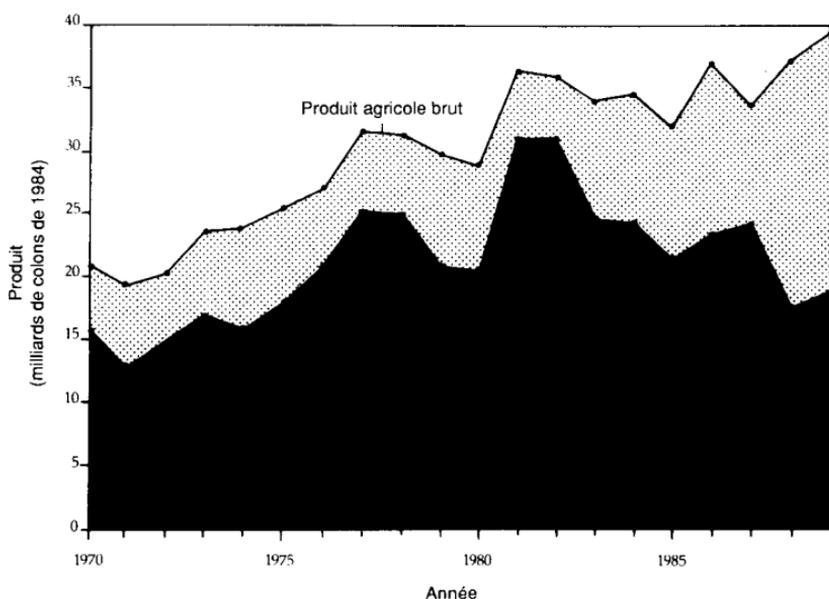
des comptes ainsi dressés des ressources naturelles pour corriger les agrégats classiques du revenu national et dégager un produit national net plutôt que brut. Ainsi, d'après les résultats de l'étude, on peut calculer que, après avoir tenu compte de l'épuisement des ressources, le produit national net du secteur des pêches de 1982 à 1987 s'établissait en moyenne à 51 % du produit national brut. En 1987, la proportion était de 37 % seulement.

L'étude comptable costaricaine des ressources naturelles constitue un grand pas en avant par rapport aux efforts antérieurs. On a eu recours à de nouvelles techniques comme celles de la télédétection et de l'imagerie par satellite pour juger de l'évolution du couvert forestier, des superficies de mangrove et des autres occupations du sol. Les données d'observation et les données d'analyse des comptes matériels sont détaillées et systématiques. L'analyse économique représente aussi une amélioration méthodologique d'importance, puisqu'elle a employé de nouveaux modèles bioéconomiques pour les comptes du secteur des pêches et attribué des valeurs d'utilisation encaissables et non encaissables dans le traitement comptable des mangroves.

Les résultats confirment que la comptabilité nationale costaricaine ne tient pas compte adéquatement des ressources naturelles. L'ignorance dans le secteur privé comme dans le secteur public des valeurs secondaires des ressources naturelles entraîne le gaspillage et la destruction d'importants biens environnementaux. La méthodologie élaborée dans le cadre de cette étude peut servir à aborder en tout réalisme les questions de développement économique. On peut effectuer de telles études au niveau national ou régional à condition de disposer des renseignements de base sur les paramètres économiques. De même, on peut procéder à des études sectorielles pour une intégration des politiques écologiques et économiques.

Coût et disponibilité

Les méthodes mises au point pour tenir compte de la dépréciation et de la valeur des ressources naturelles dans la comptabilité nationale peuvent être transférées et



La production agricole du Costa Rica avant et après la dépréciation.

appliquées à d'autres pays. Le Tropical Science Center du Costa Rica et le World Resources Institute apporteront une aide technique aux groupes intéressés. La collaboration des organismes publics compétents est essentielle.

Utilisateurs possibles

Les bénéficiaires directs sont les planificateurs, les économistes et les décideurs dans toutes les sphères du gouvernement et de l'industrie. De plus, cette étude pilote, tout comme l'étude de cas antérieurement consacrée par le WRI à l'Indonésie, contribuera à susciter des appuis parmi les autres gouvernements de la région, les organismes internationaux et d'autres organes officiels pour une réforme des comptes nationaux.

Point de contact

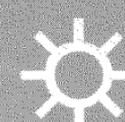
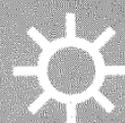
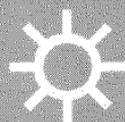
D^r Raúl Solórzano
Tropical Science Center
Apartado 8-3870
San José, COSTA RICA
Téléphone: (506) 25-26-49
Câble: SCIENCE

Ressources et publications

- Solórzano, R., de Camino, R., Woodward, R., Tosi, J., Watson, V., Vásquez, A., Villalobos, C., Jimenez, J., Repetto, R., et Cruz, W. 1991, *Accounts Overdue: Natural Resource Depreciation in Costa Rica*, Tropical Science Centre, San José, Costa Rica, et World Resources Institute, Washington, D.C., États-Unis.
- Repetto, R., Magrath, W., Wells, M., Beer, C., et Rossini, F. 1989, *Wasting Assets: Natural Resources in the National Income Accounts*, World Resources Institute, Washington, D.C.
- *Wealth of Nature*, The Economist, 18 janvier 1992, p. 67.



Génie



Tanin tiré de l'écorce de pin

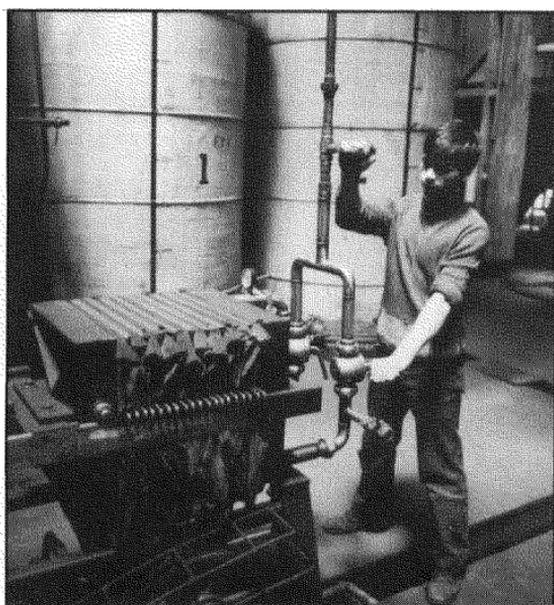
La poudre de tanin est essentielle à l'industrie du cuir. Le tanin sert à tanner les peaux, il préserve la souplesse du cuir et rend celui-ci imputrescible. Le Chili importe tous les ans, surtout d'Argentine, pour un million de dollars de tanin de plantes naturelles.

Pays côtier, le Chili s'expose aussi à de graves problèmes de corrosion par l'eau de mer. Il importe à prix fort des transformateurs et des inhibiteurs de rouille pour l'acier. Les chercheurs ont prouvé que les solutions de tanin peuvent servir d'anticorrosif à bien meilleur prix.

Les pinèdes chiliennes de *P. radiata* sont une source potentielle de tanin naturel pour la maroquinerie et la fabrication d'anticorrosifs. L'industrie du bois rejette de grandes quantités d'écorce de pin. L'écorce a une teneur en tanin de 15 % et peut être exploitée commercialement. On broie l'écorce et on la chauffe avec de l'eau portée à 80 degrés Celsius pour ensuite la refroidir et la décantier. Un évaporateur soutire l'excès de liquide. Le tanin peut être livré liquide ou en poudre.

Le fabricant chilien DITECO produit du tanin à partir d'écorce de pin provenant de scieries locales. Les tanneries chiliennes le mêlent à du tanin importé pour le traitement des cuirs. L'établissement emploie une quarantaine de personnes, et 20 autres employés sont affectés à la collecte des écorces.

Deux produits anticorrosifs à base de tanin ont maintenant vu le jour et ont été brevetés au Chili et au Brésil. Le premier est un convertisseur de rouille pour le métal. Il peut servir d'enduit avant la peinture de l'acier et il transformera les plaques de rouille en une surface lisse et impénétrable. Des essais ont prouvé que le convertisseur au tanin de pin est meilleur que les convertisseurs commerciaux et donne d'aussi bons résultats que le sablage, réduisant de 30 % à 40 % le coût de la préparation et du nettoyage des surfaces.



La nouvelle technologie de l'extraction du tanin a amené la création de nouveaux produits anticorrosifs.

Le second produit est un composé d'huile minérale et de tanin servant d'inhibiteur de rouille pour l'acier laminé à froid. On protège généralement ce type d'acier des intempéries en cours de transport et d'entreposage en l'immergeant dans de l'huile minérale. La protection antirouille dure jusqu'à quatre fois plus longtemps si on ajoute du tanin à l'huile. On évite ainsi les coûts reliés au décapage de l'acier rouillé avant son utilisation.

D'autres solutions à base de tanin préviennent la corrosion des chaudières et d'autres appareils à vapeur.

Utilisateurs possibles

Industries à petite et moyenne échelle ayant accès à du tanin naturel.

Point de contact

Guillermo Matamala Rivas, Facultad de Ingeniera
Universidad de Concepción
Casilla 53-C, Concepción, CHILI
Télécopieur: 56-41-222712; télex: 260157 INCON CL

48

Techniques peu coûteuses d'extraction d'huiles essentielles

Le Programme agrochimique de la Faculté des sciences et des techniques de l'Universidad Mayor de San Simón (UMSS) de Cochabamba, en Bolivie, s'est servi d'une technologie d'extraction à la vapeur pour rendre la Bolivie autosuffisante dans la production de plusieurs huiles essentielles comme le menthol, le citral et l'eucalyptol. L'extraction d'huile à la vapeur est un procédé relativement simple et bon marché qui peut être immédiatement adapté aux régions rurales. La population rurale peut apprendre en quelques semaines les principales techniques d'extraction et n'a pas besoin d'une technologie industrielle complexe.

L'extraction à la vapeur peut créer de l'emploi et des revenus en région rurale. En cinq ans, le projet a presque éliminé les 800 000 \$CAD annuels d'importations boliviennes de menthol, de citral et d'eucalyptol nécessaires à la production de détergents, de savons, d'onguents et d'autres produits ménagers d'une valeur globale de 3,5 millions sur le marché bolivien. Depuis 1990, les fabricants de ce pays ont obtenu du Programme agrochimique presque toutes les huiles dont ils avaient besoin. À long terme, le projet pourrait faire de la Bolivie une nation exportatrice de ces huiles (on a déjà commencé à en exporter au Brésil, en France et aux États-Unis).

L'application des techniques simplifiées d'extraction apporte des emplois et des revenus à un grand nombre de familles agricoles défavorisées de la province de Cochabamba, une des plus pauvres de Bolivie. Dix coopératives ramassent des feuilles et des graminées pour l'extraction des huiles et la transformation des extraits naturels. Chacune a obtenu du programme un appareil de distillation à



En Bolivie, on cultive maintenant des plantes riches en huile.

la vapeur. Chaque poste de distillation dessert une collectivité de 80 à 130 familles. Les huiles brutes produites sont vendues à l'université qui se charge de les affiner. On vend les huiles purifiées à des fabricants boliviens de bonbons, de savons ou d'autres produits.

Le programme a eu assez de succès pour que 36 autres collectivités proposent aux chercheurs de faire de l'extraction à partir de l'eucalyptus et du jonc odorant. Aux prix actuels, on estime à 30 000 \$CAD par an le profit moyen tiré de chaque poste de distillation.

Chacune des coopératives exerce un contrôle sur la répartition de ses bénéfices. C'est une coopérative de femmes qui a eu le plus de succès jusqu'ici. On a entrepris une étude détaillée afin de réunir tous les renseignements nécessaires au transfert de cette technologie à d'autres régions ou pays.

La production d'huile d'eucalyptus peut aider à combattre l'érosion et la détérioration du milieu en maintenant le couvert forestier naturel, car on se contente de couper des branches d'arbres, qui se régénèrent rapidement.

Préalables

Disponibilité de ressources renouvelables oléifères comme l'eucalyptus, le jonc odorant et la menthe, et existence de bonnes conditions de culture.

Chaque poste de distillation comprend un extracteur de 5 m³, une chaudière à vapeur, un condenseur et un séparateur. Construite à l'aide de matériaux locaux, l'installation coûte environ 10 000 \$ CAD. On estime à trois ou quatre ans la période d'amortissement de cet investissement.

Utilisateurs possibles

Collectivités des campagnes ou des petites villes disposant d'une quantité suffisante de plantes oléifères (arbres, etc.) comme l'eucalyptus et le jonc odorant et connaissant de bonnes conditions de culture. L'eucalyptus, le jonc odorant et la menthe peuvent tous pousser dans des régions

qui ne se prêtent guère à l'agriculture et sur des terres qui autrement risqueraient de demeurer inexploitées.

Point de contact

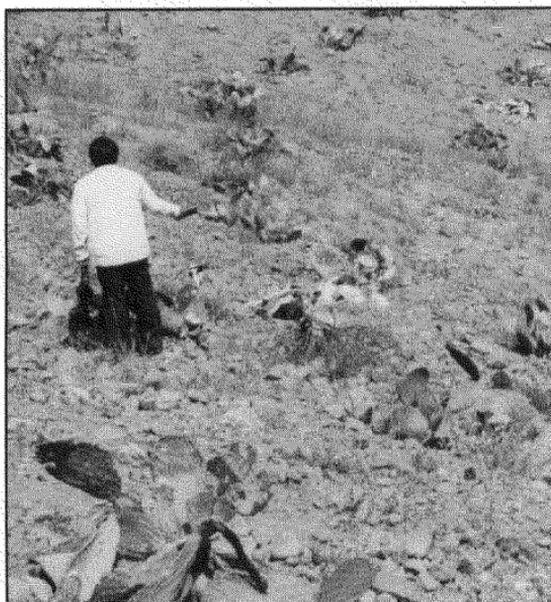
Jorge Soriano Ferrufino, chargé de projet
Programa Agroquímico « Cordeco -UMSS »
Casilla de Correo 992, Cochabamba, BOLIVIE
Téléphone: (591-42) 32548; télex: 6363 UMSS BV
Télécopieur: (591-42) 33648

49

Procédé d'extraction de carmin pour les entreprises rurales

Le Pérou est le principal pays fournisseur de carmin, colorant naturel rouge qui vient de la cochenille et trouve son emploi dans les aliments, les produits pharmaceutiques et les produits de beauté. Les restrictions internationales dont sont l'objet les colorants artificiels dans les aliments et d'autres biens de consommation confèrent à ce pays un avantage considérable sur le marché mondial. En 1991, un grand nombre de colorants rouges synthétiques avaient été frappés d'interdiction aux États-Unis, mesure qui mettait le Pérou dans une position unique. À l'heure actuelle, celui-ci est à l'origine de 80 % des approvisionnements mondiaux en ce qui concerne la cochenille. Cette production se compose à 40 % de colorant et à 60 % d'insectes.

Le gouvernement péruvien entend augmenter la fabrication de carmin. La cochenille est abondante, la population rurale a l'expérience de sa récolte et de son séchage, et les techniques d'extraction sont relativement simples. Si on situe les établissements de transformation à proximité des zones de production de cochenille, l'industrie rurale et l'emploi local s'accroîtront. Aujourd'hui, les « éleveurs » de cochenilles touchent environ 10 % des recettes qu'engendre cet insecte. Selon les estimations, 50 000 personnes font la récolte à la main, sèchent les insectes au soleil et



La principale source de colorant rouge vient de ces cochenilles qui vivent sur les figuiers. Les chercheurs péruviens ont trouvé un procédé amélioré d'extraction de ce colorant.

les vendent par personne interposée à des fabricants de carmin de Lima.

Le procédé d'extraction est à la disposition des ONG et des entreprises à petite échelle. On indique notamment à ces organismes comment améliorer la gestion de la cochenille en période d'infestation, de récolte et de séchage. Pour extraire la poudre de carmin des insectes, il faut faire bouillir ceux-ci dans l'eau, opération que suivent la filtration, la précipitation, le lavage et le séchage du produit final.

Avec le concours de l'Université Simon Fraser, l'Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC) a amélioré le procédé d'extraction pour atteindre un rendement de 24 % de carmin pur à 72 %. D'autres procédés commerciaux ont des rendements de 20 % à 23 % de carmin pur à 52 %. Dans une nouvelle étape, on étudie des modes améliorés d'infestation, de récolte et de dessiccation. On a eu du succès avec un établissement pilote de production pouvant donner 5 kilogrammes de carmin par jour. La technologie est maintenant mise à la disposition du secteur privé selon les critères suivants :

- les établissements de production devraient se trouver en milieu rural à proximité des producteurs de cochenilles;
- un régime comme celui des coopératives de producteurs devrait servir à partager les bénéfices avec les « éleveurs » de cochenilles;
- les établissements doivent être exploités en propriété par des Péruviens;
- les propriétaires devraient être capables de vendre le carmin à l'étranger.

Préalables

Accès à des cochenilles et à des débouchés pour le carmin. La cochenille croît sur des figuiers de Barbarie de la région andine. Pour un établissement de transformation, on a besoin de capitaux plutôt appréciables, près de 400 000 \$ US, ce qui est à la portée d'entreprises à moyenne échelle, mais trop coûteux pour de petites entreprises.

Utilisateurs possibles

Exportateurs et producteurs de cochenilles, ainsi que les producteurs actuels de carmin qui désirent un procédé à meilleur rendement.

Coût et disponibilité

ITINTEC peut procéder à une analyse de coûts de l'application de cette technologie. On peut faire l'acquisition du procédé par appel d'offres ouvert à ITINTEC.

Point de contact

D^r A.C. Oehlschlager
Département de chimie
Université Simon Fraser
Burnaby (Colombie-Britannique)
CANADA V5A 1S6
Téléphone: (604) 291-4884; télécopieur: (604) 291-3765

Guillermo Salas
Directeur général, ITINTEC
Lima, PÉROU
Téléphone: 71.17.77; télécopieur: 51-14-71.16.17
Télex: 20496 PE

50

Bois d'oeuvre de récupération

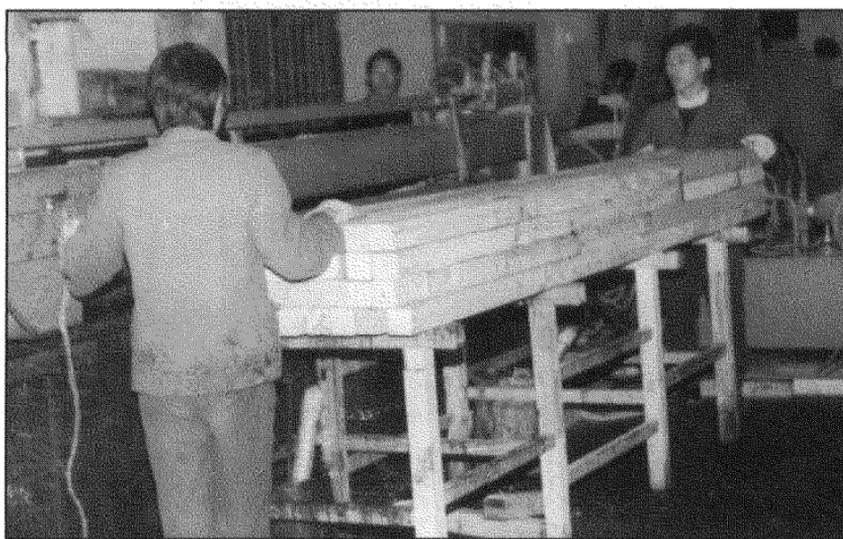
On est en train d'adapter une technique qui à l'origine a été mise au point et brevetée au Canada pendant les années 1970. Il s'agit d'aider à remédier à la pénurie actuelle de bois d'oeuvre en Chine et de permettre l'utilisation de résidus de bois des scieries et des chantiers d'abattage qui seraient normalement perdus.

La technique conçue au Canada consistait à laminer du bois vert adulte à l'aide d'adhésifs à formulation spéciale. On peut l'appliquer à des billes trop courtes, petites ou tordues que l'on juge inutiles à l'heure actuelle. Le bois courbé est segmenté, les extrémités reçoivent un profil digitiforme et on procède à l'aboutage à l'aide d'adhésifs pour façonner des pièces de bois d'oeuvre droites et exploitables.

Le titulaire canadien du brevet a renoncé à ses droits pour la Chine. Les chercheurs chinois ont mis au point une méthode semblable utilisant aussi bien du bois vert que du bois séché, ainsi que des agents chimiques produits localement pour la fabrication de colle. Cette technique est avantageuse parce qu'elle est relativement peu coûteuse et facile à adapter et à appliquer dans de petits établissements. Ajoutons que les produits peuvent être immédiatement traités dans le cadre de la fabrication. Comme le bois vert doit être à nouveau séché après aboutage pour être utile à l'industrie, le procédé peut causer des déformations selon le type de bois que l'on utilise. C'est pourquoi la décision d'aboutir du bois vert ou du bois séché dépend des essences, des usages, des produits finis et des conditions locales de production et de traitement technique.

La colle mise au point par les artisans du projet est imperméable et durable, s'entrepouse facilement et convient particulièrement bien à l'encollage de conifères. Les principales essences essayées avec cette colle sont le peuplier, le sapin de Chine, le pin masson et le mélèze. On poursuit aussi des essais sur des essences tropicales.

La technique pourrait ajouter 15 millions m³ tous les ans à la production de bois d'oeuvre en Chine, tout en employant des déchets de bois et en procurant un revenu de



Production d'une poutre dans un établissement de fabrication de bois digitiforme.

travail à temps partiel à des populations rurales appelées à fournir du bois d'élagage de leurs fermes ou de terrains boisés communaux. Leur revenu peut même augmenter de 45 % quand on vend le bois sous-dimensionné pour l'aboutage digitiforme plutôt que comme bois de chauffage. Ainsi s'accroît la valeur économique du bois et l'intérêt des agriculteurs pour la plantation d'arbres.

En 1990, les établissements locaux chinois produisaient pour un million de dollars canadiens de produits digitiformés. On a créé plusieurs établissements pilotes pour l'essai de la technologie de l'aboutage et de la production de colle. On a fondé deux établissements commerciaux pour construire des éléments de plate-forme de camion. Une usine utilisant la nouvelle technologie a produit des poutres stratifiées qui sont entrées dans la construction des aménagements des Jeux olympiques asiatiques de 1990.

En exploitant les déchets pour répondre aux besoins de bois d'oeuvre, cette technologie peut contribuer à la lutte contre le déboisement.

Préalables

Disponibilités en bois d'oeuvre normalement inutilisable et en résines adhésives appropriées; le bois peut venir de coupes d'éclaircie, de peuplements en croissance rapide, de billes tordues, de bois d'oeuvre d'occasion ou de gros bois de ramification s'il est exempt de noeuds détachables, de pourriture, de trous d'insectes ou d'écorces aux extrémités à abouter.

Pour ouvrir un établissement de fabrication de bois digitiforme ayant une production annuelle de 3 000 m², on doit prévoir des immobilisations d'environ 4 000 \$ US, un fonds de roulement de 2 000 \$ US et un effectif de 80 à 100 travailleurs.

Utilisateurs possibles

ONG, administrations publiques et entreprises privées désireuses de promouvoir l'industrie rurale à petite échelle. La technologie pourrait se révéler utile dans des pays de la région Asie-Pacifique connaissant des pénuries de bois pour la transformation.

Point de contact

Zhu Huan Ming

Institut de recherche sur l'industrie du bois

Académie chinoise des forêts

Wan Shou Shan, Beijing, République populaire de Chine

Téléphone: 2582211, poste 431; télécopieur: 2581937

51

Contreplaqué de bambou

Le nattage du bambou est une tradition populaire en Inde et dans d'autres régions asiatiques. Les habitants des campagnes, et notamment les femmes et les populations tribales, tissent des millions de m² de nattes. Si certaines de ces nattes ont un usage domestique, on écoule la plupart sur le marché pour arrondir le revenu familial. Toutefois, depuis dix ans, quelques-uns des principaux consommateurs — entreprises commerciales d'emballage et de construction d'habitations — ont commencé à les délaissier pour le contreplaqué et des matériaux synthétiques, causant un recul de l'industrie artisanale des nattes et compromettant la subsistance des nattiers du bambou.

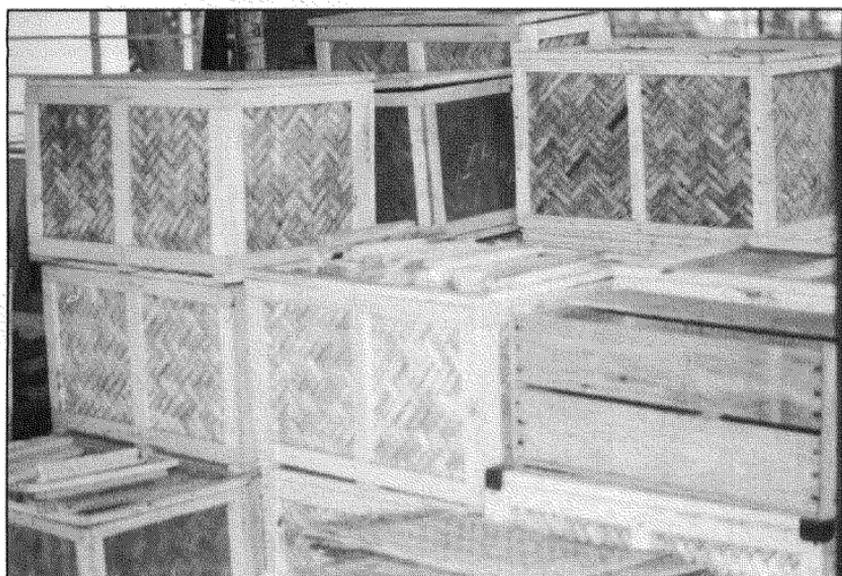
La production de panneaux faits de nattes de bambou encollées offre une bonne solution de rechange au contreplaqué le plus souvent fait de bois d'oeuvre importé. L'utilisation du bambou permet également de conserver la forêt naturelle qui s'épuise à un rythme alarmant en Inde. La croissance et le mûrissement rapides du bambou et sa propagation facile en font un important et peu coûteux succédané local du contreplaqué.

L'Institut indien de recherche sur les industries du contreplaqué (IPIRI) a mis au point une technologie à faible coût et à faibles entrées qui recourt à des matières premières locales (bambou) et à des adhésifs issus de déchets industriels (liqueur noire) pour la production de panneaux commerciaux de nattes de bambou. Cette technologie donne un meilleur produit à un prix plus abordable aux consommateurs. Le produit à valeur ajoutée que l'on tire des nattes traditionnelles et la stabilité du prix de ces nattes élèveront le salaire et le niveau de vie des nattiers.

C'est une technique qui peut être aisément adaptée par des industries rurales à petite échelle employant une main-d'oeuvre locale très peu qualifiée et des matières premières indigènes. Les panneaux de nattes de bambou serviront de complément au contreplaqué coûteux qui vient actuellement en majeure partie de billes et de plaques importés à prix d'or.

La liqueur noire des déchets de pulperies permet d'obtenir des adhésifs moins coûteux pour la fabrication de tels panneaux. Cette méthode diminuera la quantité de phénol dont on a besoin pour rendre la résine adhésive, abaissant ainsi les coûts.

L'essai de produits manufacturés comme les caisses d'emballage de denrées horticoles, et plus particulièrement de pommes, a indiqué que les nouveaux panneaux à base de



Ces caisses faites en bambou pourraient remplacer celles fabriquées en contreplaqué.

bambou pourraient remplacer jusqu'à 75 % du contreplaqué. On estime que ces caisses coûtent de 15 % à 20 % moins que des caisses équivalentes en bois. Les panneaux de nattes de bambou auront leur place dans la fabrication de caisses et dans la construction d'habitations à prix modique ou de bâtiments et silos d'entreposage céréalier qui sont actuellement faits de bois et de contreplaqué.

Coût et disponibilité

Selon de premières estimations, l'utilisation d'adhésif phénolique modifié diminue des trois quarts environ le coût de la résine pour la fabrication de panneaux de nattes de bambou. On peut prévoir une nouvelle compression de coût par suite de la normalisation de l'emploi d'adhésif de phénol-formaldéhyde tiré de la liqueur noire, utilisation que l'on étudie dans le cadre du projet.

L'Institut indien de recherche sur les industries du contreplaqué (IPIRI) apporte une aide technique à la création de petits ateliers de fabrication de panneaux de nattes de bambou en région rurale. Des pourparlers sont en cours en vue du transfert de cette technologie aux Philippines et à d'autres pays intéressés.

Utilisateurs possibles

L'industrie rurale de l'habitation et un grand nombre d'industries artisanales comme celle des caisses d'emballage seront les premiers bénéficiaires de l'adoption de cette solution de rechange peu coûteuse à l'utilisation de contreplaqué. La production de panneaux de nattes de bambou créera de l'emploi pour les femmes des campagnes et augmentera les revenus en donnant un nouveau dynamisme et de l'expansion à l'industrie artisanale du nattage du bambou.

On encouragera les agriculteurs à cultiver le bambou sur leurs terres, sur les terrains communaux et dans leur potager, de manière à tirer parti de la rotation rapide de cette culture (3 à 5 récoltes par an) et des meilleurs prix offerts.

En raison du relèvement de la qualité et de la réduction

des coûts de production des nattes de bambou, les entrepreneurs peuvent maintenant établir des ateliers de fabrication à petite échelle de panneaux à base de bambou. La production de tels panneaux est une activité de main-d'oeuvre par rapport à la production de contreplaqué et créera donc plus d'emplois.

Point de contact

D^r P.M. Ganapathy
Indian Plywood Industries Research Institute (IPIRI)
PO Box 2273, Tumkur Rd., Bangalore, INDE 560-022
Téléphone: (812) 394 231 et 394 341
Télécopieur: (812) 396 361

Ressources et publications

On peut demander les rapports techniques suivants à l'Institut :

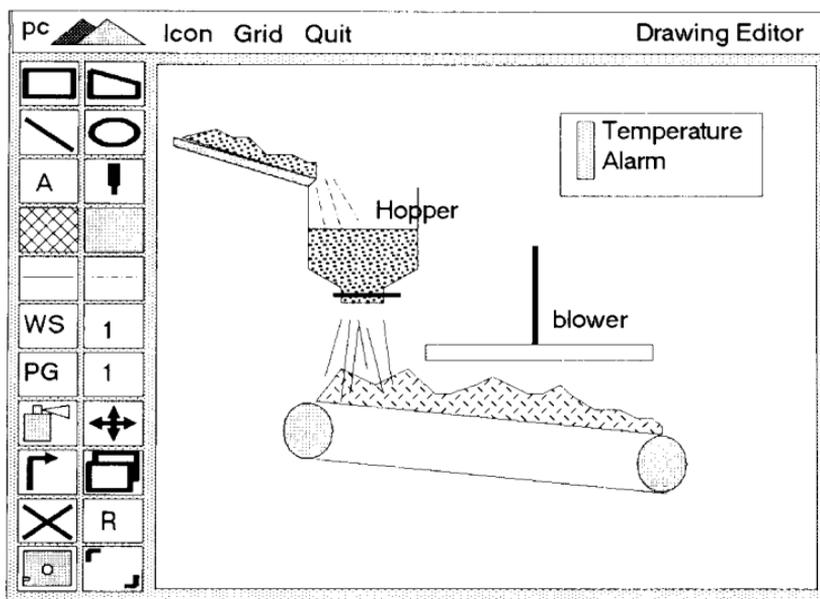
- IPIRI 1992, *Techno-economic feasibility of bamboo mat board manufacture*, Institut indien de recherche sur les industries du contreplaqué, Bangalore, Inde (sous presse).
- Aswathanarayana, B.S., et coll. 1990, *A study on test methods for evaluating bond strength of bamboo mat board*, doc. 4.
- Damodaran, K. 1992, *Bamboo mat board apple packing cases*, doc. 7.
- Zoolagud, S.S. 1990, *Phenol formaldehyde resin adhesives for bamboo mat board*, doc. 3.
- Padmanabhan, S., et coll. 1992, *Glue line preservative treatment of bamboo mat board for interior applications*, doc. 8.

52

SYNAPSE Système-expert pour micro-ordinateur

L'Université nationale de Singapour a conçu, avec Total Recovery Systems International de Toronto (auparavant SCADA), un système matériel-logiciel souple pour la surveillance et le contrôle de procédés industriels utilisant des ordinateurs individuels bon marché. Ce système appelé Synapse assure un contrôle direct et précis de la qualité dans de petites industries comme celles de la fabrication de savon ou de fromage, ainsi que pour d'autres procédés chimiques. Il a également sa place dans l'enseignement et la recherche.

Le progiciel et un module d'interface permettent de relier l'ordinateur à des modules d'instrumentation comme des enregistreurs de données, des spectromètres et des alcalino-acidomètres qui surveillent, contrôlent ou commandent une vaste gamme de procédés (incorporation d'ingrédients, régulation de température, vérification de teinte et de consistance, etc.). Le système se prête à de



nombreuses applications dont l'évaluation précise de la teneur de l'atmosphère en métaux lourds, de l'alcalinité dans les bassins piscicoles et des éléments nutritifs dans les sols.

Avec Synapse, l'utilisateur novice, sans compétence ni formation antérieure en informatique ou en électronique, peut se servir d'instruments analytiques par ordinateur. De plus, le système est facile d'entretien, et donc particulièrement indiqué pour les pays en développement. Il réduit les coûts pour la petite industrie qui doit acheter chaque instrument de mesure et de contrôle à un prix unitaire de 1 000 à 5 000 \$ US. Le progiciel relie tous ces instruments à un micro-ordinateur IBM-compatible d'un coût moyen de 1 000 \$ US environ.

Plusieurs percées technologiques ont marqué l'élaboration de ce système, et notamment l'intégration de techniques d'intelligence artificielle, de méthodes de programmation objets et de modes de traitement en langue naturelle. L'opérateur se sert d'une souris pour dégager la structure de base du procédé qu'il entend contrôler ou commander. D'un menu iconographique, il tire des images de soupapes, de pompes, d'instruments de mesure, de jauges de liquide, etc. Dans tous les cas, il y a raccordement automatique à une interface matériel. L'opérateur indique ensuite les conditions à remplir pour que l'outillage fonctionne. Ainsi, il pourrait dire au programme d'ouvrir un robinet quand la température atteint telle ou telle zone. Une fois cette indication entrée dans l'ordinateur, la vaste base de données du système permet à ce même ordinateur de décider quoi faire, quand et comment.

Le système n'est pas rigide et n'est pas figé non plus dans des séquences précises d'intervention. Ainsi, l'ordinateur peut dire quoi faire, tout en laissant à l'utilisateur la latitude d'introduire des règles empiriques et des « raccourcis » dans les caractéristiques d'exploitation.

Préalables

Un ordinateur individuel IBM ou un clone. L'utilisateur devrait pouvoir utiliser Synapse sans y avoir été formé. Un guide détaillé l'aide à maîtriser le système.

Utilisateurs possibles

Un large éventail d'industries s'occupant notamment de finition des métaux, d'aquiculture, de contrôle et de surveillance de l'environnement ou d'automatisation d'ateliers de fabrication. À cause du faible coût du logiciel, le système peut être utile dans des industries à petite et à moyenne échelle. Les universités, les collèges et les instituts de recherche peuvent employer le logiciel pour enseigner, faire de la recherche et améliorer leurs travaux d'expérimentation. Les hôpitaux peuvent en faire un outil d'enseignement et de diagnostic. Il est actuellement exploité dans un projet pilote d'amélioration du séchage du thé à Sri Lanka.

Coût et disponibilité

Le matériel et le logiciel Synapse sont commercialisés dans le monde par Eutech Cybernetics. Le prix total en est d'environ 1 000 \$ US, sans l'ordinateur, pour des institutions choisies dans les pays en développement (le prix proprement commercial étant plus élevé). Ce coût vise le logiciel et toutes les cartes d'interface requises qui relient à l'ordinateur les indicateurs électroniques, les robinets et soupapes et les autres dispositifs.

Point de contact

D^r Hari Gunasingham, Eutech Cybernetics Pte. Ltd
55, croissant Ayer Rajah, 04-21/24, SINGAPOUR 0513
Téléphone: 7787995; télécopieur: 7730836

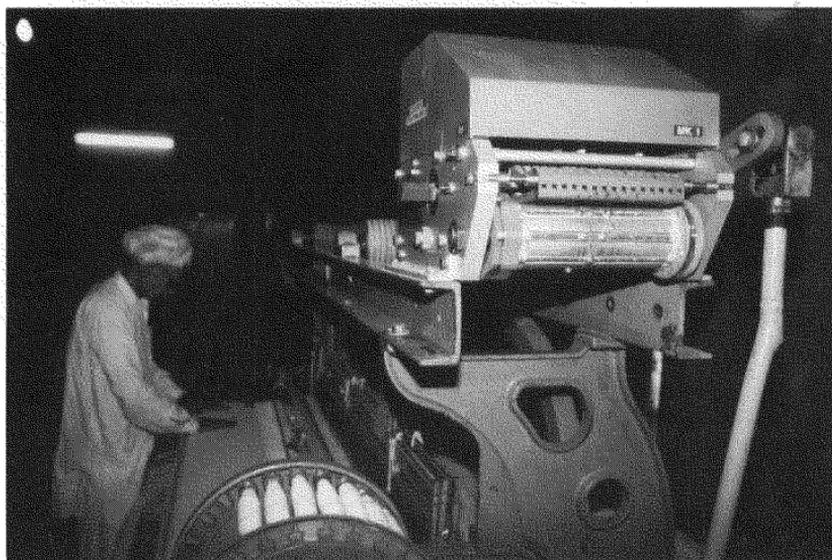
53

Ratière bon marché pour l'amélioration du tissage

On sait que 85 % des métiers actuellement utilisés en Inde et au Pakistan appartiennent à de petites entreprises familiales de tissage. Ces industries artisanales rivalisent sur un marché intérieur et extérieur où les consommateurs demandent des tissus de plus en plus perfectionnés. Il y a lieu d'accroître l'autosuffisance de l'industrie textile nationale en fabrication de tissus, ainsi que de moderniser les capacités de tissage des producteurs textiles.

Les petites entreprises de tissage peuvent augmenter leurs revenus de 20 % à 25 % en produisant des tissus à motifs (géométriques ou floraux) plutôt que du tissu non agrémenté. On produit les motifs sur le métier à l'aide d'un dispositif de sélection mécanique appelé ratière. À l'heure actuelle, on emploie deux types de ratières dans l'industrie textile : des ratières modernes qui sont efficaces, rapides (200 prises à la minute) et coûteuses et des ratières plus vieilles, moins efficaces et moins chères qui sont répandues dans tout le tiers-monde. Ces ratières locales bon marché calquées sur des produits d'importation sont encombrantes, difficiles à entretenir et lentes (100 prises à la minute).

Les chercheurs pakistanais et canadiens ont conçu une



La ratière permet au tisserand de fabriquer des tissus à motifs.

nouvelle ratière rapide et efficace, mais qui reste relativement peu chère et facile d'entretien au niveau local. Cette ratière appelée PAKCAN peut atteindre des vitesses de 130 à 160 prises minute et être montée sur 82 % des métiers à navette aujourd'hui exploités. Elle présente les avantages suivants par rapport aux ratières en usage;

- stabilité supérieure;
- alignement parfait des lames et des crochets;
- diminution du nombre de pièces;
- absence de vibrations;
- légèreté et consommation moindre d'énergie;
- apparence fonctionnelle et facilité de fabrication, d'entretien et de fonctionnement.

La ratière PAKCAN offre un rendement supérieur à faible coût et à faible entretien et peut accroître les revenus et la productivité de l'industrie artisanale du tissage.

Préalables

La PAKCAN peut être utilisée sur des métiers à navette à des vitesses pouvant atteindre les 160 prises minute.

Utilisateurs possibles

Entreprises de tissage à petite et à moyenne échelle; on a déjà constaté une demande pour cette ratière au Brésil, en Chine, en Égypte, en Indonésie, en Malaisie, au Pérou, aux Philippines, en Thaïlande et en Turquie.

Coût et disponibilité

Le prix de vente de la ratière devrait être d'aussi peu que 800 \$ CAD (valeur fondée sur une marge bénéficiaire de 30 % et une production mensuelle de 100 unités). Bien qu'il reste supérieur à celui des ratières locales existantes (qui se vendent 250 \$ CAD), l'entretien peu coûteux et les tissus de plus grande qualité que l'on peut prévoir avec cette ratière la rendent attrayante pour les petites entreprises. On visera à conclure des accords de licence une

fois que les essais sur le terrain en Inde auront été menés à bien.

Point de contact

Pakistan Council for Scientific and Industrial Research
Laboratories Complex
Lahore 54600, PAKISTAN
Téléphone: 873866; télex: 47115 PCSIR PK
Câble: CONSEARCH LAHORE

Trevor Cornell
Mechanical Engineering Division
Manitoba Research Council
129, chemin Niakwa
Winnipeg (Manitoba) CANADA R2J 3T4
Téléphone: (204) 945-6000/6619; télécopieur: (204) 945-17

54

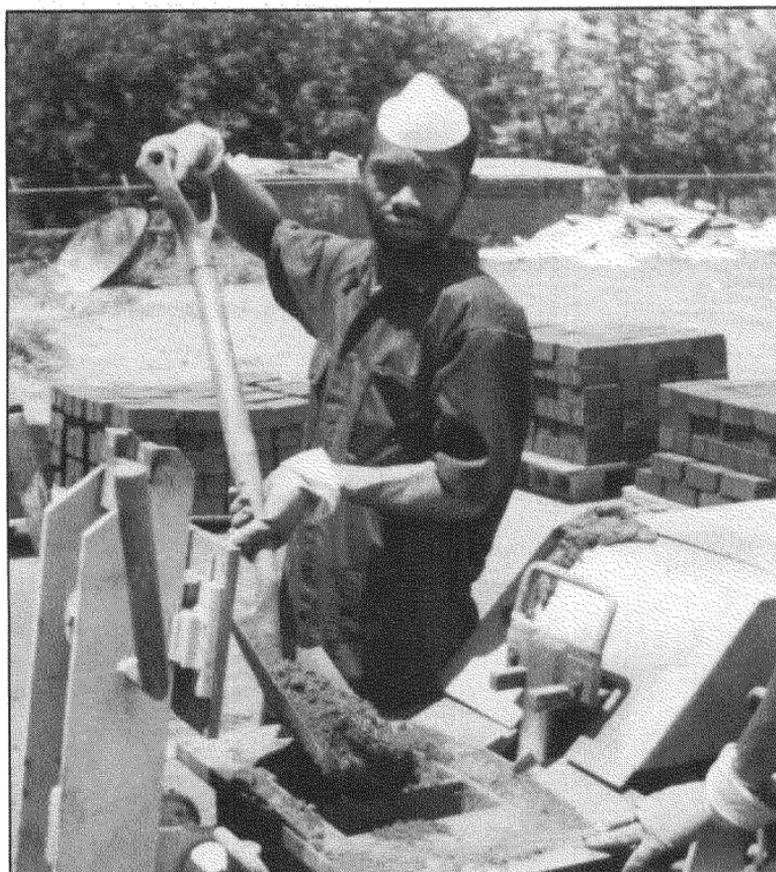
Brique peu coûteuse faite de déchets de bauxite

Dans les régions rurales de la Jamaïque, il y a pénurie d'habitations à prix abordable, principalement à cause de la cherté des matériaux de construction. Le Jamaican Bauxite Institute a conçu, avec le concours de l'Université de Toronto, une brique peu coûteuse tirée des déchets de l'industrie nationale de l'alumine et de bauxites non commerciales.

Quand on imprègne d'une solution de silicate de sodium les déchets de bauxite semblables à des boues rouges, ceux-ci durcissent naturellement sans qu'on ait besoin de les cuire. Leur emploi est avantageux à maints égards : la matière première est immédiatement disponible; ces briques demandent peu d'énergie pour leur fabrication; le procédé permet de développer des compétences locales; de telles briques coûtent moins cher que le béton dans la construction d'écoles, de centres communautaires, de centres de santé, etc.; on réduit la dépendance à l'égard de matériaux importés comme l'acier; les briques sont résistantes quand elles sont sèches; on n'a guère besoin de sable ni de ciment pour leur fabrication. Elles peuvent abaisser le prix de l'habitation et augmenter l'emploi en région rurale.

Un bâtiment témoin de démonstration a été construit et la population locale a été formée à cette technique brique-tière. Les coûts de main-d'oeuvre ne diffèrent pas beaucoup selon que l'on construit avec des blocs de béton ou des briques à base de bauxite, mais il importe de former les gens à l'entraide dans les techniques du bâtiment pour garder les coûts peu élevés.

Un autre organisme jamaïquain, le Construction Resource and Development Centre, travaille à la conception d'habitations résistantes aux cyclones grâce à ces mêmes briques de déchets de bauxite. La boue rouge pourrait éventuellement servir à d'autres fins (canalisations d'eau, planchers, etc.) et être exportée dans d'autres îles des Antilles.



On imprègne les déchets de bauxite d'une solution de silicate de sodium avant de les presser pour en faire des briques.

C'est une technologie respectueuse de l'environnement qui exploite les déchets d'une grande industrie et ne demande guère d'énergie (contrairement à la production de blocs de ciment), d'où une diminution du déboisement et de la dépendance à l'égard du pétrole importé.

Préalables

Disponibilité de boues rouges produites par l'industrie de l'alumine ou accès à d'autres bauxites non commerciales. Le silicate de sodium sert de liant. On emploie deux importants appareils, à savoir un pulvérisateur pour le broyage de la boue à la finesse requise et un compacteur pour la compression du mélange de boue dans les moules de briques.

Utilisateurs possibles

Populations rurales, administrations publiques, ONG et petites entreprises à proximité d'usines d'extraction d'alumine ou de diverses sources de bauxites non commerciales.

Point de contact

D^r Carleton Davis
Président directeur
The Jamaica Bauxite Institute
Hope Gardens, CP 355, Kingston 6, JAMAÏQUE
Téléphone: 92-72070/1; 92-72073/9
Télécopieur: (809) 92-71159
Télex: 2309 JAMBAUX JA; câble: JAMBAUX

D^r J. W. Smith
Département de génie chimique et de chimie appliquée
Université de Toronto
Toronto (Ontario)
CANADA K5S 1A1
Téléphone: (416) 978-4020

Ressources et publications

- Diffusion de brochures, de livres et de vidéos lors d'un atelier tenu en février 1992 sur les briques de déchets de bauxite.
- Radio-Québec a consacré une émission vidéo à ce projet. Pour se renseigner à ce sujet, s'adresser à Françoise Bertrand, Radio-Québec, Société de radio-télévision du Québec, 800, rue Fullum, Montréal (Québec) H2K 3L7 (téléphone: (514) 521-2424; télécopieur: (514) 873-7739).

55

Panneaux de revêtement mural peu coûteux

Au Brésil comme dans la majeure partie de l'Amérique latine, la montée des prix des matériaux de construction, et plus particulièrement du ciment Portland, a aggravé une crise de l'habitation qui frappe les Brésiliens à faible revenu. Dans leur quête de produits de remplacement bon marché, les chercheurs étudient l'usage qui peut être fait de déchets industriels et agricoles.

Le laitier vient de la purification de minerai de fer en gueuse. Des quantités énormes sont entreposées à l'extérieur des fourneaux. Le laitier de haut fourneau (LHF) est un laitier refroidi à l'eau qui présente une haute phase vitrée. Le Brésil produit quelque 3 millions de tonnes métriques de ce laitier tous les ans et son élimination pose un problème de taille aux aciéries. Vendu à environ 5 dollars canadiens la tonne, le laitier constitue une source bon marché de ciment.

On obtient un bon ciment en mêlant du laitier broyé à du gypse et à de la chaux hydratée [0,88 LHF; 0,02 chaux; 0,10 gypse]. Des chercheurs du Brésil ont conçu et fabriqué des panneaux creux de revêtement mural et un prototype d'habitation utilisant un ciment LHF renforcé de fibres de coco, matériau amplement disponible au Brésil et dans d'autres pays d'Amérique latine. Les panneaux creux mesurent 395 cm de long sur 90 cm de large et sont assez résistants pour servir de murs d'appui dans des immeubles sans étage.

Le procédé de fabrication de ces panneaux convient à de petits établissements industriels et peut même être effectué sur le chantier. On emploie un malaxeur ordinaire pour préparer la matière que l'on verse dans des moules disposés sur une table vibrante.

Dans le cas d'une production en établissement à petite échelle, chaque panneau coûte 5,70 \$ US ou on peut prévoir un coût moyen de 6,30 \$ US le m² de mur, ce qui

comprend la main-d'oeuvre et le mortier liquide. C'est beaucoup moins que dans le cas de la brique ordinaire qui coûte 8 \$ US le m². On peut augmenter ces économies en améliorant les établissements de fabrication et en diminuant les temps de construction ainsi que les déchets au chantier.

Dans une nouvelle étape, les chercheurs brésiliens font la promotion de cette technologie auprès des petits fabricants de panneaux, des entrepreneurs, des représentants des offices de l'habitation, des architectes et des ingénieurs civils. On produira un guide de fabrication et de construction et un vidéo en vue de mettre en valeur cette technique comme solution de rechange en matière de construction de logements à prix modique. On a rédigé un manuel populaire en portugais sur le procédé.

Préalables

Sidérurgie produisant du laitier de haut fourneau; disponibilité de chaux et de gypse de bonne qualité, ainsi que de fibres de coco.

Utilisateurs possibles

Administrations publiques, ONG, entreprises de construction, producteurs d'éléments préfabriqués et populations locales construisant des habitations à prix modique dans des pays à vocation sidérurgique comme la Chine, l'Inde, l'Indonésie ou le Mexique.

Point de contact

V.M. Joh/D^r Carlos Eduardo de Siqueria Tango
Divisao de Edificações
Instituto de Pesquisas Tecnologicas do Estado
de Sao Paulo
Ciudade Universitaria 05508 Sao Paulo
Caixa Postal 7141 (CEP 01000), BRÉSIL
Téléphone: (011) 268-2211; télécopieur: (011) 211-4308
Télex: (011) 83144 INPT BR; câble: TECNINST

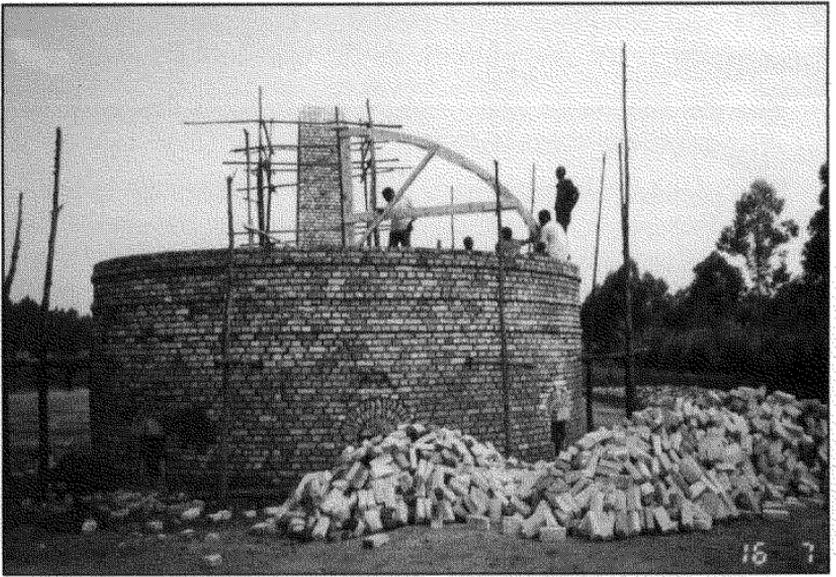
D^r Vahan Agopyan
Escola Politecnica
Universidade de Sao Paulo
Caixa Postal G1548, 05508 – Sao Paulo SP, BRÉSIL
Téléphone: (011) 815-4322, poste 3364/3452
Télécopieur: (011) 2114308

56

Méthodes améliorées pour la production de briques cuites

Au Rwanda, pour pallier à la crise dans le secteur de l'habitation, on cherche à développer des méthodes de construction qui utilisent des matériaux locaux bon marché et durables. De plus, la pénurie croissante de bois de chauffe exige le développement de technologies qui utilisent un minimum d'énergie.

Quelque 70 millions de briques en argile cuites sont



actuellement produites au pays; 60 millions sont produites par des entreprises artisanales. Ces entreprises ne sont pas mécanisées, n'ont pas de financement, utilisent inefficacement les matériaux et l'énergie et leurs producteurs n'ont pas de formation. Par conséquent, la qualité et les dimensions des briques produites ne sont pas uniformes. Les pertes dans les fours artisanaux peuvent atteindre 40 %. De plus, l'approvisionnement est irrégulier.

Des chercheurs de l'Université nationale du Rwanda avec la collaboration de chercheurs de l'Université de Sherbrooke (Canada), ont développé des techniques pour améliorer la production locale des briques cuites. Ces techniques réduisent les pertes, améliorent la qualité des briques (meilleure résistance et dimensions uniformes), diminuent les besoins en énergie, protègent l'environnement et créent de nouveaux emplois.

Techniques développées

- Un four amélioré qui optimise la cuisson. Il permet une température de cuisson égale et utilise de la tourbe ainsi que du bois comme combustible;
- Des additifs pour l'argile, tels que la balle de riz et le sable;
- La construction locale de presses manuelles;
- Le séchage des briques au soleil ou à l'air libre dans des hangars;
- La fabrication locale de briques isolantes (pour la construction des fours, entre autres).

Le four amélioré est construit en briques. Les murs ont une épaisseur de trois briques, dont deux épaisseurs de briques isolantes. La voûte est une demi-sphère recouverte d'un grillage sur lequel est ancré un crépi de ciment portland. Un collier de serrage métallique entoure le four.

Les premières briques cuites dans le nouveau four ont été nettement supérieures aux briques artisanales produites jusqu'alors. Elles ont une résistance en compression une fois et demie plus élevée.

L'utilisation de la balle de riz dans la fabrication des briques comporte plusieurs avantages:

- Elle renforce l'argile, qui peut être trop plastique, et empêche le développement de fissures lors du séchage;
- Elle élimine toute déformation des briques lorsqu'elles sont empilées dans le four;
- Elle permet une meilleure cuisson du centre de la brique. Dans une comparaison préliminaire, les pertes de briques ont été réduites de 40% à 0.2 % en utilisant la méthode améliorée. Les coûts pour l'entrepreneur qui utilise les briques pour construire un mur à paroi simple ont été réduits de près de moitié.

Conditions préalables

Dépôts d'argile de qualité acceptable; balle de riz ou sable; la construction du four requiert des outils simples et les services d'environ cinq maçons. Elle nécessite des briques régulières et isolantes, des bandes d'acier et du ciment portland.

Utilisateurs potentiels

Petits producteurs de briques en argile cuites, particulièrement au Burundi, au Kenya, en Ouganda, en Tanzanie et au Zaïre.

Coûts

Pour la construction du four et des aménagements: 300 000 FRW; autres coûts (moulage, manutention, combustible et chauffe): 1 768 FRW par brique (contre 2,5 FRW par brique produite selon la méthode traditionnelle).

Contact

Jean-Baptiste Katarbarwa, doyen
Faculté des sciences appliquées
Université nationale du Rwanda
BP 117, Butare, RWANDA
Tél.: 30272/30273; Télex: 22605 UNR RW
Télécopie: 250-30858

Pierre-Claude Aïtcin
Faculté des sciences appliquées
Université de Sherbrooke
Sherbrooke, PQ, CANADA J1K 2R1
Tél.: (819) 821-3105; Télécopie: (819) 821-7903

57

Habitations en adobe résistantes aux séismes

Une collaboration du département de génie civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú et de la faculté d'architecture de l'Université Concordia à Montréal a permis de concevoir une habitation plus sûre en adobe pour les pauvres habitant une zone de forte activité sismique. Les maisons en adobe sont faites de briques d'argile. Elles sont populaires parce que l'adobe est facile à trouver et bon marché, que les habitations peuvent être

construites par de la main-d'oeuvre non qualifiée et que ce matériau est réfractaire. Mais l'adobe ne saurait résister aux séismes.

Les maisons en adobe abritent 65 % de la population rurale et 35 % de la population urbaine du Pérou. Le séisme de 1970 a fait 50 000 victimes et détruit 60 000 maisons, degré de destruction que l'on peut en grande partie imputer aux modes traditionnels de construction d'habitations. Quand un tremblement de terre se produit, les murs de ces maisons s'écrasent vers l'extérieur et le toit de boue séchée, qui peut peser jusqu'à 10 tonnes, s'effondre sur les occupants.

Parmi les nouvelles méthodes de construction que l'on a mises au point, on compte plusieurs améliorations comme le renforcement des murs avec des perches peu coûteuses de bambou ou d'eucalyptus ancrées dans les fondations. Des tiges horizontales (cannes) sont liées aux perches à des intervalles de quatre rangées de briques. On fixe les perches à des poutres de bois parallèles au sommet des murs, qui servent également de support de toit. Ces modifications de la charpente permettent aux murs et au toit de résister aux secousses sismiques comme un tout structural plutôt que comme éléments de charpente séparés.

On a fait l'essai des méthodes améliorées à l'Universidad Católica sur une plate-forme qui simule les tremblements de terre. Grâce aux améliorations évoquées, on a pu mettre les constructions en adobe à l'épreuve des plus puissants tremblements de terre qui puissent secouer le Pérou.

On a construit plusieurs modèles d'écoles et de dispensaires, ainsi que des centres communautaires et une petite fromagerie, avec la collaboration des ministères de la Santé et de l'Éducation, de la FAO et d'organismes communautaires.

On a également éprouvé plusieurs méthodes de diffusion d'information : guides, émissions radiophoniques et vidéos. Les maquettes et les photos se sont révélées les meilleurs moyens de communication de la nouvelle technologie.



Des cannes de bambou sont utilisées pour renforcer les murs des maisons en adobe.

Préalables

Pour construire cette habitation améliorée en adobe, on a besoin de terre, de paille, de sable et de cannes. Pour appliquer les techniques dans la pratique, on n'a pas besoin de compétences autres que celle que possède un simple maçon.

Utilisateurs possibles

ONG, groupements communautaires, administrations publiques et populations locales se servant de l'adobe comme matériau de construction dans les zones sismiques.

Point de contact

Gladys Villa Garcia
Laboratorio de Estructuras Antisísmicas
Pontificia Universidad Católica del Perú
CP 1761, Lima 100 PÉROU
Téléphone: (51-14) 622-549, poste 259
Télex: 20300 PE PB SMGL; télécopieur: (51-14) 611-785

Professeur Cedric Marsh
Centre d'études du bâtiment
Université Concordia
1455, boul. de Maisonneuve ouest
Montréal (Québec) CANADA H3G 1M8
Téléphone: (514) 848-3196

Ressources et publications

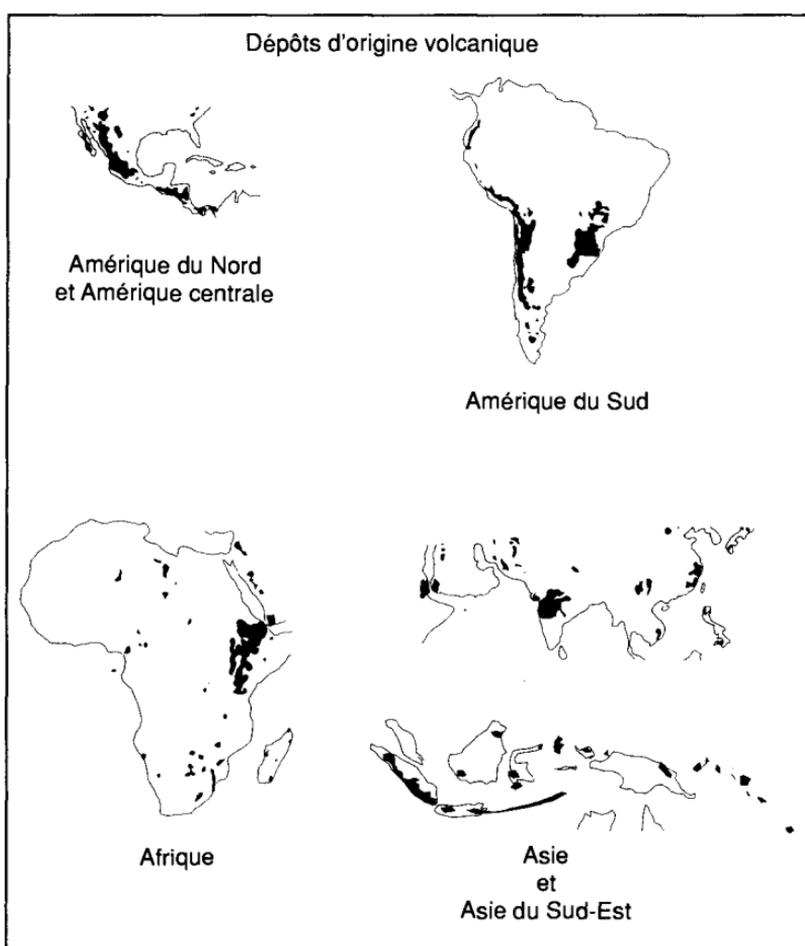
- L'Universidad Católica a produit des documents de formation, dont des manuels, des vidéos, des photos et des maquettes. Un rapport technique sur les travaux de recherche a paru en espagnol sous le titre *Ensayos de Simulación Sísmica de Viviendas de Adobe*, Pontificia Universidad Católica del Perú, 1989.

58

Ciment à bon marché fait de cendres volcaniques

Le Centro de Investigaciones de Ingeniería de l'Université de San Carlos de Guatemala et le Département de génie civil de l'Université de Calgary font l'essai d'un ciment à base de pouzzolane comme succédané du ciment Portland dans des applications comme la fabrication de blocs et de mortier de maçonnerie. Le ciment Portland est un matériau traditionnel dans le domaine du bâtiment. C'est un choix coûteux si on considère les coûts énergétiques élevés de sa production (on doit en assurer la cuisson à haute température) et de son transport vers les marchés.

Sur le quart de sa superficie, le Guatemala est une zone volcanique présentant d'importants dépôts de surface d'une cendre volcanique que l'on appelle la pouzzolane. Mêlée à de la chaux dans un rapport 80:20 ou 70:30 (pouzzolane:chaux), la pouzzolane naturelle se comporte comme le ciment. Même s'il faut la pulvériser finement avant de pouvoir l'utiliser, elle n'a pas besoin d'être cuite



pour se transformer en ciment, d'où une réduction des frais de production. Au Guatemala, le ciment de pouzzolane coûte actuellement 60 % environ du prix du ciment Portland.

Il peut servir à la fabrication de blocs, d'enduits de plâtre, de mortier de maçonnerie et d'un matériau de stabilisation pour les murs d'adobe et les assises de chaussée. Les artisans du projet ont vérifié la solidité de ce ciment et ses propriétés antisismiques. On construira quatre maisons témoins avec de la pouzzolane. On a recours à des ateliers pour favoriser la création de petits établissements de production de ciment de pouzzolane en région rurale à proximité de dépôts de cette cendre volcanique.

Près de la moitié de la population guatémaltèque connaît des conditions de logement insuffisantes, surtout en raison de la cherté des matériaux de construction.

La production de ciment de pouzzolane peut créer de l'emploi et abaisser les coûts de l'habitation.

Préalables

Disponibilité de pouzzolane et de chaux d'une qualité exploitable, présence de quelques travailleurs qualifiés, normes du bâtiment et contrôle de la qualité; une production locale de chaux efficace et économique est essentielle au maintien des bas prix du ciment de pouzzolane.

Utilisateurs possibles

Des entrepreneurs locaux en bâtiment et des organismes publics construisent des habitations à prix modique dans

des régions d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine où le volcanisme a créé des dépôts accessibles de pouzzolane d'une qualité exploitable. Procédés et matériaux varieront légèrement selon les régions.

Point de contact

Javier Quinones

Centro de Investigaciones de Ingenieria

Universidad de San Carlos

GUATEMALA

Téléphone : (502-2) 76.39.92; télécopieur : (502-2) 76.39.93

D^r Robert Day

Département de génie civil

Université de Calgary

2500, University Drive NW

Calgary (Alberta) CANADA T2N 1N4

Téléphone: (403) 220-7489; télécopieur: (403) 282-7026

Ressources et publications

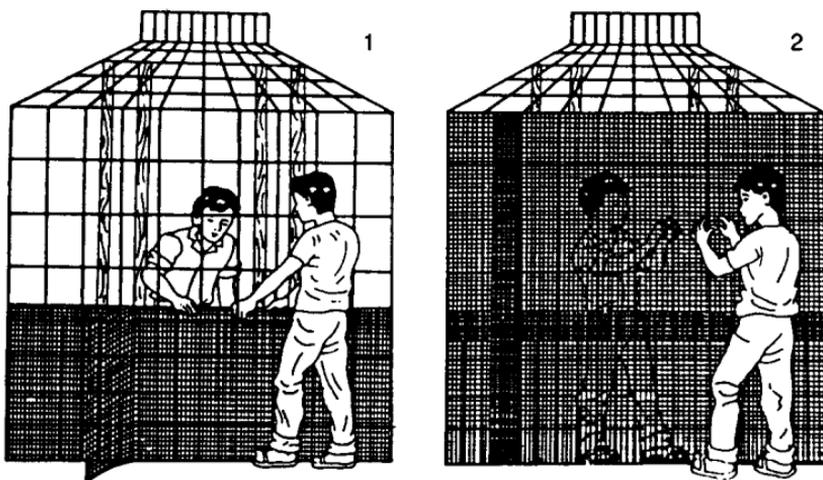
- Day, R.L., *Pozzolans for Use in Low-Cost Housing: A State-of-the-Art Report*, CRDI, Ottawa, septembre 1990, 157 p.

59

Réseau international de promotion de la technologie du ferrociment

La technologie du ferrociment, où du mortier (ciment, sable et eau) est répandu sur un treillis de fils d'acier ou de bambou, est une technique du bâtiment simple et peu coûteuse se prêtant à une grande diversité d'utilisations.

Aux Philippines, on se sert du ferrociment pour construire des citernes pluviales cylindriques. Bien que les parois de ces citernes n'aient que quelques centimètres d'épaisseur, elles peuvent supporter la pression de l'eau à cause de leur armature intérieure de gros treillis d'acier soudé recouvert d'un fin maillage métallique. Dans plusieurs pays, on s'est servi de ce matériau pour construire



des silos, des réservoirs et des autoclaves de biogaz, des bateaux, des éléments de toiture, des revêtements intérieurs de canalisations et des latrines. Cette technologie trouve actuellement son emploi dans plus de 50 pays, dont l'Inde, l'Indonésie, la Malaisie et les Philippines.

Le Centre international d'information sur le ferrociment (IFIC) de l'Institut asiatique de technologie a vu le jour en 1976 en vue du transfert de la technologie du ferrociment, qui est d'une grande utilité en région rurale. La technologie paraît simple en théorie, mais ce centre reconnaît que, pour la transformer en une technologie villageoise techniquement fonctionnelle, socialement acceptable et abordable, il faut approfondir la recherche et les essais. L'organisme étudie, par conséquent, de nouveaux modes d'enseignement de l'application de cette technique aux populations rurales.

Un guide pratique en langues locales sous forme de brochures et de dépliants, que l'on a adapté à une utilisation par les villageois, vient compléter le programme de formation. On reconditionne l'information technique en fonction de groupes cibles comme les femmes (qui participent habituellement aux travaux de construction) ou les agents de vulgarisation dans les divers pays.

L'IFIC s'est entendu avec 141 universités dans 50 pays pour l'enseignement de la technologie du ferrociment. Il a aussi créé 50 centres de consultation dans 32 pays et veut en établir 30 autres.

On a mis en place en 1985 un réseau d'information sur le ferrociment qui facilite et accélère la circulation de données parmi les utilisateurs des pays en développement. On peut consulter un répertoire de gens (des deux sexes) et d'organismes connaissant cette technologie. Les membres du réseau organisent également des programmes de formation et des séances de démonstration en région rurale.

Préalables

Disponibilités suffisantes en ciment, en granulats (ordinairement du sable) et en matériau d'armature (habituellement du treillis d'acier, mais d'autres matériaux comme le bambou sont également employés). La technique s'enseigne facilement au moyen de démonstrations, de brochures et de vidéos.

Utilisateurs possibles

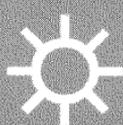
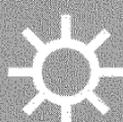
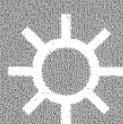
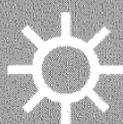
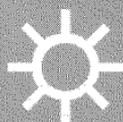
Villageois et techniciens travaillant dans des zones rurales et urbaines habitées par des gens à faible revenu. Les techniciens et les ingénieurs peuvent avoir accès à des logiciels, à des répertoires et à des bibliographies spécialisés en conception d'ouvrages en ferrociment comme des citernes et des structures de toit. On peut aussi se procurer des bulletins d'information, des brochures et des documents audiovisuels par le réseau d'information sur le ferrociment et les divers centres de consultation.

Point de contact

Arthur Vespry, directeur
Library and Regional Office Centre
International Ferrocement Information Centre
Institut asiatique de technologie
PO Box 2754
Bangkok 10501, THAÏLANDE
Téléphone: (66-2) 529-0900-13
Télex: 84276 TH
Télécopieur: (66-2) 516-2126 ou (66-2) 524-5870



Santé



Test de dépistage du VIH

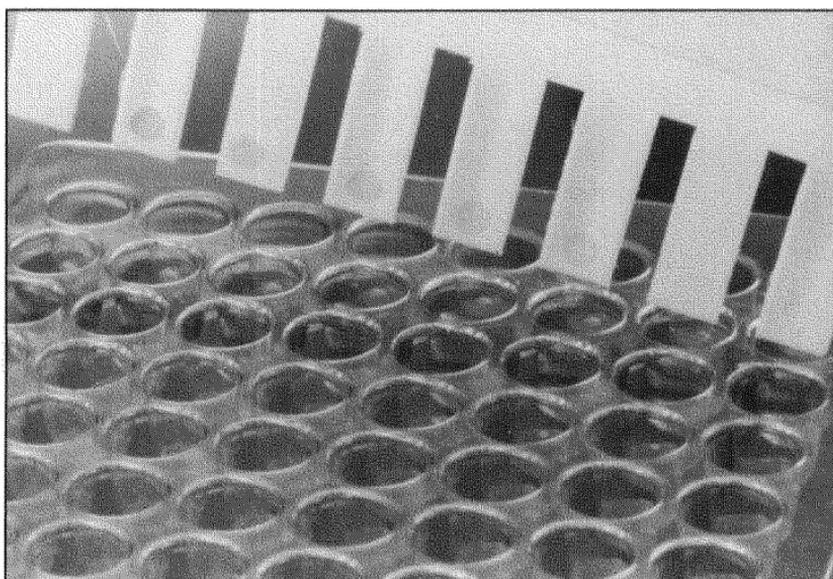
On a largement mis un terme à la propagation transfusionnelle du SIDA dans le Nord par un examen sérologique de routine des banques de sang, mais dans bien des pays du Sud, on manque de ressources et d'installations de détection sérologique du VIH (virus d'immunodéficience humaine). En Afrique, de 5 % à 10 % des infections VIH se produisent à l'occasion des transfusions de sang, qui sont très répandues. On se sert de sang fraîchement donné pour traiter l'anémie infantile mortelle (affection courante dans les régions où la malaria est endémique). L'absence d'examen régulier des dons de sang entrave les efforts de prévention de la propagation du SIDA.

PATH Canada (Programme de technologie appropriée en santé) et PATH International ont conçu un test simple, rapide et peu coûteux pour les régions où on ne dispose pas du matériel perfectionné et du personnel qualifié qu'exige le dépistage VIH effectué dans le Nord. Le test Immuno-Dot de dépistage du VIH se fait à l'aide d'un peigne de plastique (qui permet à l'utilisateur d'examiner jusqu'à huit prélèvements en même temps) que l'on trempe dans le sérum, le plasma ou des prélèvements entiers pendant dix minutes. On rince ensuite les languettes et on les met en incubation pour 10 minutes dans une solution réactive. Si des anticorps du VIH sont présents, un point rouge se forme à l'extrémité de la bandelette.

Dans cette méthode, on utilise un peptide synthétique immobilisé sur le peigne qui capture l'anticorps du VIH. Une solution d'or colloïdal conjuguée à de la protéine A sert à produire le point rouge.

Le nouveau procédé présente les avantages suivants :

- il est tout indiqué pour les régions éloignées où on ne fait qu'un petit nombre de tests en même temps (les modes actuels visant à un dépistage en grande quantité); on n'a besoin ni d'électricité ni de matériel spécialisé;



Si des anticorps du VIH sont présents, un point rouge se forme à l'extrémité de la bandelette.

- la formation à prévoir est minime;
- toute l'opération exige environ 20 minutes alors que les tests classiques demandent de 2 à 4 heures;
- le matériel de dépistage n'a pas à être réfrigéré et reste stable jusqu'à un an aux températures caractéristiques de l'Afrique équatoriale;
- la méthode coûte au plus 50 cents américains par test, alors que les examens actuels coûtent au moins 2 \$ US et parfois jusqu'à 7 \$.

Les essais en laboratoire au Canada, aux États-Unis et en Europe, et les essais sur le terrain au Brésil, en Chine, au Kenya, en Thaïlande et en Ouganda confirment que le nouveau test donne un aussi bon rendement que les meilleurs tests commerciaux de dépistage disponibles et offre une sensibilité (capacité de dépistage d'anticorps) de près de 100 % et une spécificité (capacité de dépistage d'absence d'anticorps) de 98 %. Il peut servir à la détection des anticorps du virus VIH 1. On a entrepris des travaux en vue d'adapter la languette au dépistage commun du VIH 1 et du VIH 2, ainsi qu'à celui du virus de l'hépatite B.

PATH n'assure pas lui-même la production commerciale de la languette de dépistage. Il a préparé la documentation et les dossiers de référence nécessaires au transfert du mode de fabrication aux secteurs public et privé dans les pays en développement. On a commencé à planifier ce transfert pour une production locale de la bandelette au Brésil, au Cameroun, en Chine, en Indonésie et au Zimbabwe, et on espère que le test en viendra à se répandre largement dans tout le Sud.

Utilisateurs possibles

Banques de sang des pays en développement, cliniques des régions pauvres, hôpitaux de brousse et autres centres de transfusion sanguine, surtout en région éloignée.

Coût et disponibilité

La languette de dépistage ne fait pas l'objet d'une production commerciale dans le Nord, mais sera diffusée par le secteur public dans les pays du Sud.

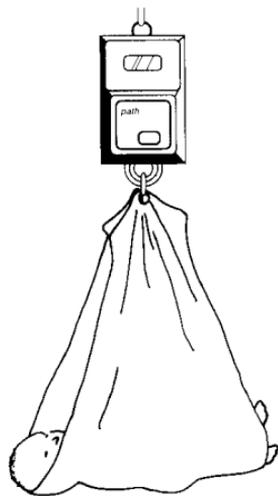
Point de contact

D^r Milton R. Tam, PATH
 4, Nickerson Street
 Seattle, Washington 98109-1699, ÉTATS-UNIS
 Téléphone: (206) 285-3500; télécopieur: (206) 285-6619
 Télex: 4740049 PATH UI

N.B.: PATH ne fournit pas la bandelette de dépistage. Il aide les pays du Sud à la produire localement.

Pèse-bébé à énergie solaire

On considère généralement la surveillance de la croissance de l'enfant comme un moyen pratique d'évaluation générale de son état de santé et de son état nutritionnel. Les travailleurs de la santé peuvent prêter une attention toute particulière aux enfants accusant un retard de croissance. Dans les pays en développement, les programmes communautaires de pesage des enfants font partie intégrante des stratégies de santé



communautaire. On utilise une diversité de pèse-bébés, depuis les simples balances à ressort et les balances de confection locale jusqu'aux balances robustes de grande capacité des hôpitaux, mais la plupart de ces appareils n'ont pas une ou plusieurs des importantes caractéristiques suivantes : faible prix, facilité d'utilisation, portativité, haute précision et durabilité.

Devant le besoin de créer un pèse-bébé approprié en vue d'une utilisation sur le terrain, Sensor International Inc. [coentreprise du Programme de technologie appropriée en santé (PATH) et de Masstech Inc., une entreprise australienne] a mis au point la balance électronique SENSOR. Un prototype antérieur, appelé PATHweigh, était une balance à suspension fonctionnant à piles qui avait été conçue par PATH et essayée sur le terrain au Bangladesh et en Indonésie en 1985. La nouvelle version, la balance SENSOR, est un appareil électronique à énergie solaire et à affichage numérique de poids par tranches croissantes de 100 g. Ce pèse-bébé se présente en version « station debout » et en version « suspension ». L'UNICEF a fait l'essai dans dix pays en 1989 des prototypes de la première version. Ces essais ont indiqué que le pèse-bébé était facile d'utilisation et largement acceptable aux travailleurs de la santé.

Le prototype de balance électronique SENSOR se caractérise ainsi :

- Il est compact et léger;
- Il offre un affichage numérique facile à lire;
- Le plateau peut peser jusqu'à 45 kg (enfants âgés de 5 ans ou moins);
- L'appareil est précis à 100 g près;
- Il réduit les risques d'erreur en tenant automatiquement compte du poids du préposé ou du plateau qui porte l'enfant;
- L'échelle compense les erreurs imputables aux

mouvements de l'enfant en faisant la moyenne des pesées et en livrant une valeur pondérée;

- Il affiche les valeurs par tranches de 100 g, facilitant ainsi la lecture et l'enregistrement des valeurs;
- Il fonctionne à l'énergie solaire;
- On peut l'utiliser dans des conditions de température et d'humidité élevées;
- Il est durable;
- Il cessera automatiquement de fonctionner après 5 ou 10 minutes si on ne s'en sert pas.

Utilisateurs possibles

Travailleurs du secteur des soins primaires en région rurale (le pèse-bébé étant des plus portatifs) et personnel des cliniques.

Coût et disponibilité

L'UNICEF est titulaire des droits de diffusion pour le secteur public dans les pays en développement. On travaille à la production à grande échelle du modèle « station debout » et on prévoit diffuser le pèse-bébé au milieu de 1993 par les entrepôts de l'UNICEF à Copenhague. On évalue grossièrement le prix à 95 \$ US.

Point de contact

Programme de technologie appropriée en santé (PATH)
4, Nickerson Street
Seattle, Washington, 98109-1699 États-Unis
Téléphone : (206) 285-3500; télécopieur : (206) 285-6619
Télex : 4740019 PATH UI; câble : PATH

On peut aussi communiquer avec PATH aux adresses suivantes :

37, Petchburi 15 (Soi Somprasong 3)
Petchburi Rd., Bangkok 10400, THAÏLANDE
Téléphone: (662) 251-7338-9; télécopieur: (662) 253-9171
Télex: 788 20327 PRPRTY TH

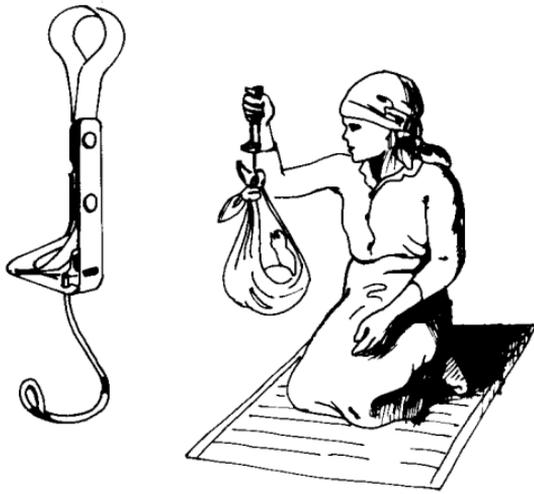
PO Box 57046, Ole Odume Rd., n° 30, Nairobi, KENYA
Téléphone: (2542) 566714; télécopieur: (2542) 566714

Tifa Building, 11th Floor, Suite 1102
Jl. Kuningan Barat n° 26, Djakarta, INDONÉSIE
Téléphone: (6221) 5200737; télécopieur: (6221) 520-0621
Télex: 79662851 TIFA IA

Pèse-bébé manuel

Des millions de bébés d'un poids insuffisant naissent tous les ans. Ils s'exposent davantage à la maladie et à la mort et ont besoin de soins particuliers pour survivre. Les sages-femmes et autres accompagnatrices traditionnelles de la femme qui enfante doivent pouvoir reconnaître les nouveau-nés exigeant une attention spéciale.

Le Programme de technologie appropriée en santé (PATH) a conçu un pèse-bébé dont pourront se servir les sages-femmes pour identifier les sujets dont le faible poids à la naissance peut constituer un danger. La balance appelée



BIRTHweigh est un appareil à ressort en acier inoxydable et à codage couleur qui est peu coûteux et portatif. On tient ce pèse-bébé à la main. Une bretelle en tissu de 100 grammes y est suspendue. Si la petite fenêtre du pèse-bébé montre du jaune, l'enfant pèse moins de 2 500 grammes et a besoin de soins particuliers. Si la fenêtre est entièrement bleue, son poids est de plus de 2 500 grammes. On considère qu'un poids inférieur à 2 500 grammes est la valeur normalisée d'insuffisance pondérale à la naissance à l'échelle internationale.

Le pèse-bébé est précis à 100 grammes près. Dans des essais sur le terrain en Égypte, au Malawi et au Yémen, on a pu constater qu'il était durable et très bien accepté des utilisateurs. Il peut résister à une surcharge de 10 kg sans que la mesure s'en trouve sérieusement faussée.

Utilisateurs possibles

Sages-femmes, infirmières et autres accompagnatrices de la femme qui enfante.

Coût et disponibilité

Les pèse-bébés sont actuellement produits localement en Égypte et au Malawi et sont utilisés en Bolivie, au Guatemala, au Yémen, au Pakistan et en Zambie. Les ONG, les organismes publics et les organismes onusiens peuvent commander directement balances et bretelles à l'aide du catalogue des entrepôts de Copenhague de l'UNICEF. Le prix est d'environ 4,50 \$ US. PATH peut coordonner les petites commandes de modèles de bretelles et de pèse-bébés pour une fabrication locale des bretelles.

Point de contact

Programme de technologie appropriée en santé (PATH)
4, Nickerson Street
Seattle, Washington 98109, États-Unis
Téléphone : (206) 285-3500; télécopieur : (206) 285-6619
Télex : 4740049 PATH UI

Directeur, Division des approvisionnements, UNICEF
UNICEF Plads
DK-2100, Copenhague, DANEMARK
Téléphone : 45-31-26-24-26; télécopieur : 45-31-26-94-21
Télex : 19813

Voici d'autres adresses de PATH:

37, Petchburi 15 (Soi Somprasong 3)
Petchburi Rd., Bangkok 10400, Thaïlande
Téléphone : (662) 251-7338-9; télécopieur : (662) 253-9171
Télex : 788 20327 PRPRTY TH

C.P. 57046,
Ole Odume Rd., # 30, Nairobi, KENYA
Téléphone : (2542) 566714; télécopieur : (2542) 566714

Tifa Building
11th Floor, Suite 1102
Jl. Kuningan Barat 26, Djakarta, INDONÉSIE
Téléphone: (6221) 5200737; télécopieur: (6221) 520-0621
Télex: 79662851 TIFA IA

63

Languettes de dépistage des protéines dans l'urine

Le dépistage de la présence de protéines dans l'urine, phénomène que l'on appelle la protéinurie, permet de constater la possibilité de plusieurs affections, dont la schistosomiase, l'infection des voies urinaires et les maladies rénales.

Bien qu'il existe des languettes de dépistage précis de la protéinurie, elles sont souvent trop chères pour les programmes de santé du tiers-monde et doivent être importées.



Le Programme de technologie appropriée en santé (PATH) a conçu des languettes faciles à utiliser, peu coûteuses et précises à l'intention de travailleurs de la santé n'ayant qu'un minimum de formation. Appelées PATHstrips, ces languettes sont durables, et résistent aux conditions tropicales.

Elles sont distribuées en cartons de 50 unités détachables. On plonge la languette dans l'urine et on compare sa couleur à celles d'un tableau de référence figurant sur la boîte.

Des examens indépendants indiquent que ces languettes sont aussi précises que les autres moyens disponibles de dépistage de la protéinurie. Elles ont fait l'objet d'essais sur le terrain au Malawi, au Yémen et en Zambie.

Utilisateurs possibles

Techniciens de laboratoire, personnel des cliniques et travailleurs en santé communautaire.

Coût et disponibilité

PATH a fourni du matériel de production et apporté une aide technique (pour la fabrication des languettes) à

Central African Pharmaceutical Suppliers (CAPS) à Harare, au Zimbabwe. Une filiale de CAPS, McDonald Scientific (PVT) Limited, produit actuellement des languettes au prix de 1,25 \$ US le carton de 50 unités. CAPS a également l'intention de distribuer cet article par le catalogue des entrepôts de Copenhague de l'UNICEF.

Point de contact

McDonald Scientific (PVT) Ltd.
PO Box 3590, Msasa, Harare, ZIMBABWE
Téléphone: (263-4) 48191/48101; télex: 24224 MMDS ZW
Câble: McDent; télécopieur: (263-4) 48196

On pourra se procurer les PATHstrips par l'intermédiaire de l'UNICEF en 1992.

Directeur, Division des approvisionnements, UNICEF
UNICEF Plads
DK-2100, Copenhague, DANEMARK
Téléphone: 45-31-26-24-26; télécopieur: 45-31-26-94-21
Télex: 19813

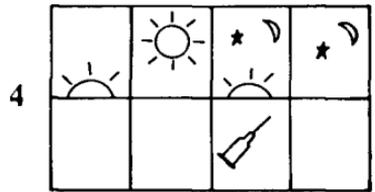
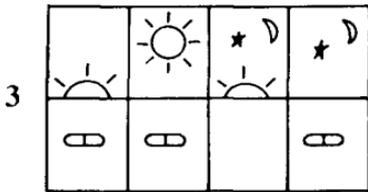
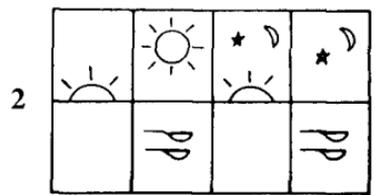
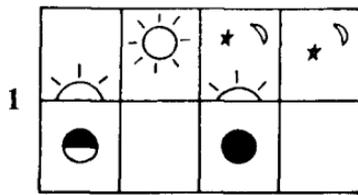
64

Matériel et nécessaire de formation pour les travailleurs de la santé

Le Centro de Investigaciones Multidisciplinarias en Desarrollo Rural (CIMDER) a conçu à l'intention des travailleurs du secteur des soins primaires un nécessaire de soins de santé comprenant des articles simples et novateurs.

Voici de quoi se compose cette trousse :

- La bande tricolore de mesure de la circonférence du bras des enfants permet de reconnaître les cas de malnutrition infantine et sert de guide d'évaluation de la santé des enfants. Elle a incité des groupements communautaires à améliorer les services de santé communautaire et à travailler au relèvement de la santé et de la nutrition en constituant des coopératives vouées à l'augmentation des productions culturelles. Les femmes aiment particulièrement cette bande, car elle leur donne la possibilité de reconnaître elles-mêmes l'état nutritionnel de leur progéniture.
- Le microlaboratoire de diagnostic d'affections simples contient des articles comme la microlanguette pour la culture et l'analyse urinaires, des sacs stériles, etc.
- Le microposte sanitaire avec ses articles de secourisme et ses médicaments contre les maladies courantes permet aux travailleurs des soins primaires de bien s'occuper de 60 % des affections qu'ils rencontrent.
- Le fichier avec son système d'information par fiches de couleur rend les travailleurs de la santé capables d'évaluer la santé de la collectivité et comprend un drapeau santé servant à faire connaître à celle-ci les progrès accomplis.



- Le nécessaire comporte enfin un baluchon, un chlorateur pour les petits puits et les citernes, et des guides sur les soins primaires, les soins de maternité, les soins aux enfants, l'hygiène, les mesures d'organisation communautaire et l'immunisation.

CIMDER, qui conçoit, applique et évalue les techniques et les programmes de santé (soins primaires, participation sociale en santé, éducation sanitaire, gestion de centres et d'organismes de santé, etc.), insiste sur la participation et l'organisation de la collectivité par des programmes de formation consacrés aux chefs de famille, aux bénévoles ruraux, aux travailleurs communautaires et aux agents de promotion de la santé. Ainsi, dans l'ESCUELA DE MADRES, les mères reçoivent une formation qui leur permet de donner des soins efficaces au foyer, d'enrichir leurs connaissances dans un cadre communautaire non structuré et d'assumer un rôle actif dans les activités relevant de la santé communautaire.

CIMDER devient un centre de consultation pour d'autres pays latino-américains, dont la Bolivie, l'Équateur, la Guyane et le Paraguay, qui désirent adopter ce modèle de soins de santé. Le gouvernement colombien a reproduit le modèle en partie dans d'autres régions du territoire national.

Préalables

Formation à l'application de la démarche et des techniques du CIMDER.

Utilisateurs possibles

Dirigeants communautaires, travailleurs en santé communautaire, bénévoles, hygiénistes, ONG, administrations publiques et autres gens ou groupes s'occupant de prestation de services de santé en Amérique latine. Les documents peuvent être traduits et adaptés à une utilisation dans d'autres pays. Le nécessaire de santé est mis à la disposition des groupes et des ONG au prix d'environ 42 \$ CAD. CIMDER est désireux de partager son expérience avec d'autres organismes.

Point de contact

Ligia Malagon de Salazar, directeur
 CIMDER, Universidad del Valle, Facultad de Salud
 AA 3708, Cali, COLOMBIE
 Téléphone: (57-23) 56.45.05; télécopieur: (57-23) 56.25.75
 Câble: 4B #36-00

Ressources et publications

CIMDER a produit des manuels en espagnol sur les soins de base et l'administration de centres de santé, ainsi que des guides destinés à l'activité des travailleurs des soins primaires et à l'exploitation de micropostes de santé. Il a aussi fait paraître un ouvrage sur la femme et les soins de santé au foyer et dans la collectivité, document ayant pour titre *Escuela de Madres para el Autocuidado de la Salud Familiar y Comunitaria*, ainsi que d'autres documents sur les questions sanitaires. Les groupes intéressés peuvent se procurer ces documents ainsi qu'un logiciel conçu pour la gestion d'organismes de santé.

65

Documents de formation en recherche sur les systèmes de santé

Les services de santé des pays en développement tentent d'accroître l'accès à des services de qualité et d'encourager la communauté à participer davantage à la promotion et à la sauvegarde de la santé. Les pays doivent constamment décider des meilleures stratégies et politiques pour administrer les services de santé, le financement et le recours aux technologies appropriées. Ils ont besoin de renseignements détaillés et précis sur les besoins, les possibilités et les conséquences des mesures envisagées afin de prendre des décisions éclairées.

La recherche sur les systèmes de santé (RSS) vise à relever la santé d'une collectivité en améliorant le système de santé, perçu ici comme un élément essentiel du développement socio-économique. La RSS entend livrer aux dirigeants communautaires, aux travailleurs de la santé et aux gestionnaires de tous niveaux l'information nécessaire à une bonne prise de décision.

Voici les principales caractéristiques de la RSS :

- elle privilégie les problèmes de santé primaire;
- elle s'appuie sur la participation de la communauté;
- elle est orientée vers l'action;
- elle est multidisciplinaire;
- elle est multisectorielle;
- elle met l'accent sur le rapport efficacité-coût;
- elle cherche à proposer des solutions pratiques en temps utile;
- elle évalue les changements proposés.

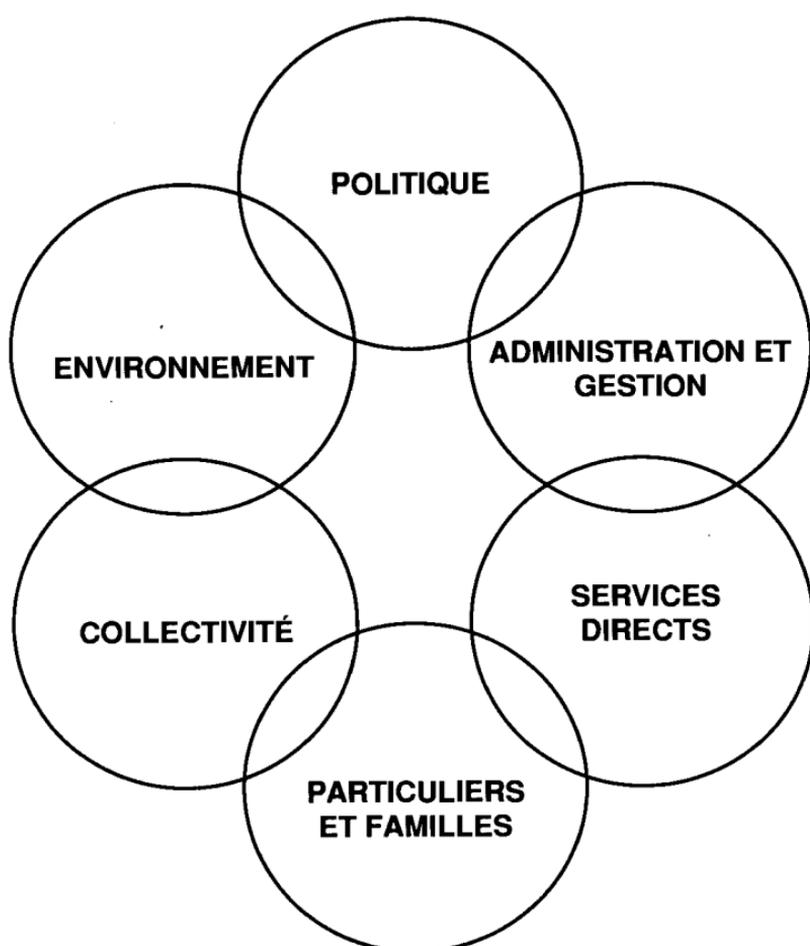
Après avoir pendant quelques années parrainé des ateliers sur la recherche en services et systèmes de santé dans les pays en développement, le CRDI décidait, de concert avec l'Organisation mondiale de la santé, d'appuyer la production d'un ensemble de documents de formation s'adressant à certains groupes cibles. Le fruit de ce soutien est un jeu de cinq documents de formation

destinés à cinq groupes cibles. Le premier répond au besoin de promouvoir le recours à la RSS comme instrument de gestion. Fondé sur une analyse de l'expérience acquise depuis dix ans dans les pays en développement, il donne un aperçu de la façon dont la RSS peut mener à de meilleures décisions et il renseigne sur la manière de favoriser la réalisation de programmes de recherche nationaux efficaces. On y trouve une description de stratégies pour promouvoir la RSS chez les responsables des politiques et les cadres supérieurs.

Le deuxième volume, en deux parties, est le noyau du cours et est présenté par modules. La partie I porte sur l'élaboration de propositions de recherche participative et la réalisation d'une étude sur le terrain. Les élèves choisissent un problème sanitaire prioritaire que l'on ne peut résoudre sans renseignements supplémentaires, puis ils travaillent à la recherche en équipe. La partie II est consacrée à l'analyse des données et à la diffusion des résultats. Ce volume de base sur la RSS peut servir de complément aux autres volumes.

Le troisième volume passe en revue les stratégies nécessaires pour aider les universités et les instituts de recherche à intégrer les notions RSS aux programmes menant à des diplômes en santé et en sciences sociales. Il renferme d'importantes informations pour les milieux de la recherche qui veulent amener leur institution à participer à des programmes multidisciplinaires en RSS.

Le quatrième volume présente un plan de cours modulaire pour les directeurs de programme de recherche sur



Les problèmes prioritaires dans le système de santé.

les systèmes de santé. Il aborde des sujets comme le traitement des demandes de recherche, le financement et la coordination des travaux et l'utilisation des résultats de la recherche.

Le cinquième volume est plan de cours modulaire pour les organisateurs et les formateurs en RSS. Conçu pour des cours de brève durée, il consacre 15 modules aux notions de base de la recherche sur les systèmes de santé, aux méthodes d'éducation et aux stratégies de formation. Les méthodes pédagogiques décrites couvrent un éventail de sujets et visent à donner une formation générale aux travailleurs de la santé.

On encourage le lecteur à critiquer, à choisir et à adapter les éléments du guide qui répondent à ses besoins. Les programmes de cours doivent être exploités en souplesse, le formateur adaptant la rythme, la séquence des modules et le contenu aux besoins des participants.

Utilisateurs possibles

Responsables des politiques, gestionnaires de services de santé, travailleurs de la santé, chercheurs et gestionnaires de la recherche, formateurs et animateurs dans le domaine de la recherche en systèmes de santé.

Coût et disponibilité

Chaque volume coûte 12,95 \$ CAD à l'exception du volume 2 dont le prix est de 19,95 \$ CAD. Les pays en développement peuvent se procurer tous ces volumes gratuitement. Les cinq paraîtront en espagnol en 1992-1993 et en français par la suite. Pour commander les publications, voir la liste ci-dessous.

Point de contact

Division des Initiatives et Affaires institutionnelles
Distribution et marketing
CRDI, BP 8500, Ottawa (Ontario) CANADA K1G 3H9
Téléphone: (613) 236-6163; télécopie: (613) 238-7230
Télex: 053-3753; câble: RECENTRE OTTAWA

Pour mieux se renseigner à ce sujet, on communiquera avec la Division des sciences de la santé du CRDI à l'adresse mentionnée plus haut.

Ressources et publications

- *Promoting Health Systems Research as a Management Tool, vol. 1: for Decision-makers*, Ann Brownlee, IDRC-286e, 1991, 12,95 \$.
- *Designing and Conducting Health Systems Research Projects, Vol. 2; Part I: Proposal Development and Fieldwork; Part II: Data Analysis and Report Writing*, Corlian M. Varkevisser, Indra Pathmanathan, Ann Brownlee, IDRC-287e1 et IDRC-287e2, 1991, 12,95 \$ pour chacun des volumes ou 19,95 \$ pour les deux.
- *Strategies for Involving Universities and Research Institutes in Health Systems Research* (volume 3), Ann Brownlee, Lilia Duran Gonzales et Indra Pathmanathan, IDRC-288e, 1992, 12,95 \$.

- *Managing Health Systems Research* (volume 4), Indra Pathmanathan, IDRC-289e, 1992, 12,95 \$.
- *Training of Trainers for Health Systems Research, Vol. 5: For Trainers and Facilitators*, Indra Pathmanathan et N.I. Nik-Safiah, IDRC-290e, 1991, 12,95 \$.

66

Trousse d'information sur les poisons

Le Programme international sur la sécurité des produits chimiques de l'organisation mondiale de la santé (OMS) en collaboration avec le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST) et le Centre de toxicologie du Québec (CTQ) ont conçu, avec le concours de centres d'information toxicologique partout dans le monde, une trousse d'information sur les poisons.

Tous les ans, on produit 100 millions de tonnes de produits chimiques dans le monde. Quelque 4 000 produits chimiques industriels sont couramment utilisés. Environ 565 pesticides génériques sont responsables d'un million de cas d'empoisonnement tous les ans, dont 40 000 morts dans les pays du Sud. Des centres d'information toxicologique voient le jour au Sud mais n'ont pas la technologie nécessaire pour traiter les données ou n'ont tout simplement pas accès à l'information requise.

La trousse se divise en deux parties :

- un fonds international de renseignements sur les substances responsables des cas d'intoxication;
- un logiciel de gestion de base de données appelé IPCS/INTOX pour les centres précités.

La base de données mondiale est un répertoire des substances toxiques en usage dans le monde. L'information



Ce terminal à Sri Lanka offre un répertoire informatisé des substances toxiques.

se présente sous forme de monographies décrivant en détail les propriétés physicochimiques et toxicologiques de substances chimiques, pharmaceutiques ou de produits toxiques végétaux ou animaux. On y trouve aussi les informations essentielles sur les diagnostics, la gestion et la prévention des intoxications par ces agents. Les fiches sont disponibles en anglais, en français ou en espagnol, sur papier ou sur disque compact (CD-ROM).

Le logiciel permet à chaque centre toxicologique de créer deux fonds d'information liés entre eux selon ses propres besoins. La première base de données porte sur les substances toxiques et la seconde, sur la communication de cas et de traitements.

On peut se procurer ce logiciel en anglais, en français ou en espagnol. On prévoit des manuels et des guides d'utilisation dans ces mêmes langues.

La trousse sera utilisée à la mi-1992 par des centres d'information toxicologique en Algérie, en Égypte, à Sri Lanka, en Uruguay, aux Philippines et au Zimbabwe. Le CCHST assurera des services de formation, de suivi et d'entretien contre rémunération.

Préalables

Pour exploiter le logiciel, on a besoin d'un micro-ordinateur compatible PC DX (286 ou 386). On obtiendra le meilleur rendement avec un 386 fonctionnant au moins à 20 Mhz avec 4 Mo de mémoire vive et 80 Mo de disque rigide. Il faut aussi un système d'affichage « super VGA » et un moniteur couleur VGA. Nous recommandons le DOS 5.0 ou un système d'exploitation supérieur avec Windows 3.0 (ou une version supérieure) et souris appropriée. Un lecteur CD est nécessaire à la consultation des fiches et des autres données.

Utilisateurs possibles

Centres d'information toxicologique des pays en développement, ainsi que les médecins, le personnel infirmier, les pharmaciens et d'autres agents professionnels comme les sapeurs-pompiers, les policiers et les secouristes qui s'occupent de cas d'intoxication ou d'accidents causés par des produits chimiques.

Coût et disponibilité

L'OMS diffusera la trousse au nom des partenaires du projet. L'OMS est titulaire des droits d'auteur.

Point de contact

Dr John Haines, Programme international relatif à la sécurité des substances chimiques
Division de la santé de l'environnement
Organisation mondiale de la santé
1211 Genève 27, SUISSE
Téléphone: 91 35 73; télécopieur: 41-22 788 1949
Télex: 27821 OMS; câble: UNISANTE-GENEVA

D^r P.K. Abeytunga
Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail
250, rue Main est, Hamilton (Ontario) CANADA
Téléphone: (416) 572-2981; télécopieur: (416) 572-2206
Télex: 0618532

D^r A.J. Nantel
Centre de toxicologie du Québec
Le Centre hospitalier de l'Université Laval
2705, boul. Laurier, Québec (Québec) CANADA G1V 4G2
Téléphone: (418) 654-2254; télécopieur: (418) 654-2754

Uruguay:

D^r Eva Fogel de Korc
Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico
Facultad de Medicina
Montevideo, URUGUAY
Téléphone: 804000; télex: 26991 BINAME UY
Télécopieur: (00598) 23 70 11 / 47 03 00

Égypte:

D^r Bahira Fahim, directeur
Centre antipoison – Le Caire
Université Ain Shams
Abbaseya, Le Caire, ÉGYPTTE

Sri Lanka:

D^r Chandina de Mel
Senior Lecturer
Faculty of Medicine
University of Colombo
Kynsey Road, Colombo 8, SRI LANKA
Téléphone: (94-1) 686142/(94-1) 694016

Philippines:

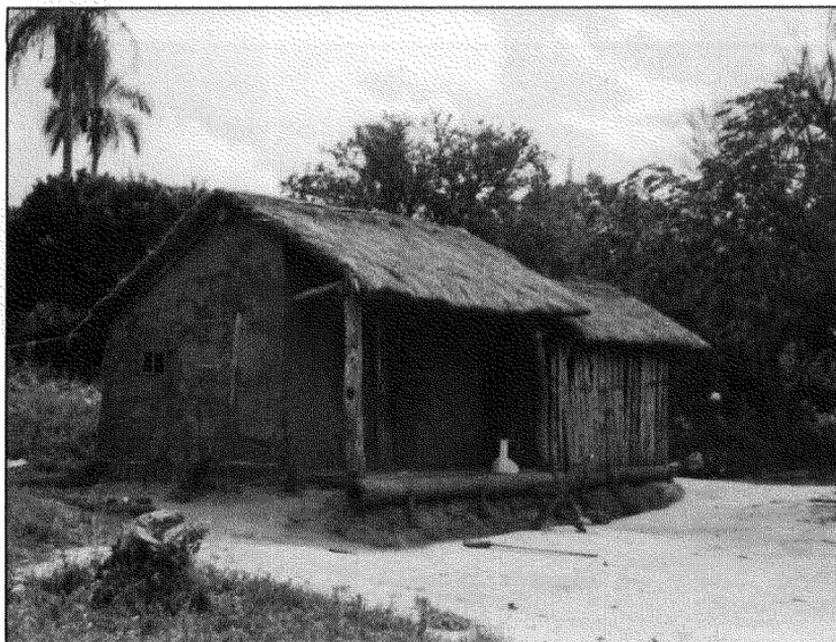
Prof. Nelia P. Cortes-Maramba
Dept. of Pharmacology
University of the Philippines, College of Medicine
547, Pedro Gil, Manila 2801, PHILIPPINES
Téléphone: 521 8251/500 011

67

Habitations améliorées pour contre la maladie de Chagas

La maladie de Chagas compte parmi les affections les plus graves en Amérique latine avec 15 à 20 millions de gens infectés, dont une proportion de 10 % développent une affection chronique. La maladie présente une phase aiguë asymptomatique immédiatement après l'infection et une phase chronique qui n'apparaît que 15 ou 20 ans après. Cette dernière phase affecte le cœur, l'oesophage, les voies intestinales inférieures et le système nerveux périphérique.

La maladie est avant tout connue en zone rurale mais gagne les villes à cause de la migration des campagnes et des transfusions sanguines. Les pertes de productivité sont importantes; les paysans qui migrent en ville peuvent se voir refuser un emploi s'ils ont l'infection.



De telles techniques d'amélioration des habitations sont très efficaces pour la santé de la population.

La cause de cette maladie est un parasite, le *Trypanosoma cruzi*, que transmet un insecte hématophage du genre *Triatoma infestans*. Cet insecte infeste les fissures des murs des maisons, les toits de chaume et les interstices entre les panneaux de revêtement de bois. C'est dans ce milieu obscur, mal ventilé et humide qu'il loge et se reproduit. Il vit également derrière les meubles et les tentures, ainsi que dans les poulaillers et d'autres abris pour animaux. Les animaux eux-même sont souvent infectés.

Faute de médicaments ou de vaccins efficaces, on mise sur la prévention et l'élimination des insectes vecteurs dans les habitations. Au Paraguay, une équipe de recherche a étudié les effets de deux types d'intervention en région rurale:

- d'une part, la vaporisation de l'insecticide Deltametrine;
- d'autre part, l'amélioration des habitations en vue de créer un milieu inhospitalier pour ces insectes. Ces améliorations consistent à modifier chaque maison de

manière à rendre les plafonds et les murs intérieurs et extérieurs lisses et exempts de fissures. On peut utiliser de nouveaux matériaux, fournir aux habitants des produits de colmatage ou proposer un réaménagement des lieux pour accroître l'éclairage et la ventilation.

On utilise quatre grandes méthodes :

- plâtrage des murs et colmatage des interstices entre les panneaux de bois;
- resurfaçage du toit et des plafonds;
- application de peinture pâle sur les murs pour faciliter la détection des insectes;
- accroissement de la ventilation et de l'éclairage par une amélioration des portes et des fenêtres.

Voici quelques exemples de techniques efficaces d'amélioration des habitations :

- plâtrage et peinture de murs de briques;
- plâtrage de murs d'adobe et clayonnage à l'aide de clous ou de petites chevilles d'ancrage;
- utilisation de cannes de bambou comme support de plafond avec plâtrage au moyen d'un mélange de ciment et de terre;
- découverte de meilleurs additifs naturels de peinture disponibles localement (comme le jus de cactus) en vue de prévenir la fissuration;
- amélioration des mélanges de plâtrage (ciment, sable et chaux) pour réduire les fissures;
- installation d'une fenêtre dans la cuisine pour laisser la fumée s'échapper et mise en place de rideaux de bambou aux fenêtres qui peuvent empêcher les insectes de pénétrer dans l'habitation tout en laissant sortir la fumée.

On peut aussi se servir de moustiquaires. La plupart des modifications ne nécessitent que des matériaux bon marché et disponibles localement.

Le recours aux insecticides est efficace et rapide mais est trop coûteux pour la plupart des paysans et n'est que temporairement efficace. Il assure néanmoins aux familles une protection de deux à trois ans pendant que d'autres interventions, plus permanentes, peuvent être menées.

Voici les avantages d'une amélioration des habitations par rapport à de nouvelles constructions:

- les améliorations respectent l'habitation, le mode de vie, les matériaux et les techniques des habitants;
- on sauvegarde la beauté et la diversité. Les changements sont aussi plus facilement acceptés;
- la valeur de la maison augmente et la fierté qu'inspire un tel travail aux occupants renforce leur estime de soi;
- souvent, les maisons neuves ne sont pas adaptées aux besoins des habitants.

Ces interventions combinent et adaptent des techniques capables d'influer sur la santé et sur la qualité des habitations. Les résultats de la recherche indiquent que ces

interventions peuvent contribuer à diminuer l'incidence de la maladie de Chagas sans toutefois sonner la victoire totale. Le principal facteur de succès demeure la participation et la collaboration de la collectivité au départ. À cause de l'apparition tardive des symptômes, les collectivités rurales ne prennent pas la maladie au sérieux, se souciant plus de leur survie quotidienne que d'un problème qu'elles n'auront à résoudre que dans 15 ou 20 ans. Les stratégies de lutte contre cette affection doivent s'insérer dans une démarche plus globale de santé communautaire incluant des domaines d'intérêt pour la communauté comme la santé de la mère et de l'enfant, le traitement des diarrhées et d'autres affections. Elles doivent contribuer aux objectifs de développement de la communauté et s'insérer dans leurs valeurs culturelles.

Utilisateurs possibles

Collectivités et organismes travaillant dans les secteurs de la santé ou de l'habitation dans toute l'Amérique latine. Au Paraguay, l'idée a été reprise par le ministère de la Santé et le Conseil de l'habitation.

Coût et disponibilité

Pendant l'étude, le coût des améliorations s'établissait en moyenne à 12 \$ US le m² ou environ 400 \$ US par habitation (sans compter le travail du propriétaire). Ces valeurs demeurent bien au-dessous du coût moyen national de l'amélioration du logement au Paraguay.

Point de contact

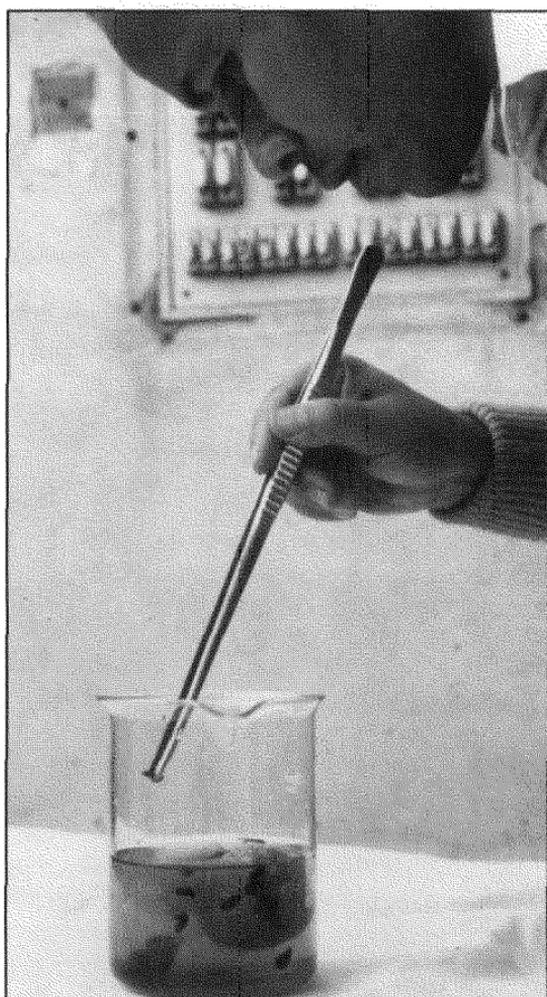
D^r Luis Silvio Rios
Centro de Tecnología Apropiada (CTA)
Facultad de Ciencia y Tecnología
Universidad Católica de Paraguay
Asunción, PARAGUAY
Téléphone: 913865

D^r Antonieta Arias
Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS)
Río de la Plata y la Gerenza
Asunción, PARAGUAY
Téléphone: 81312/82069/83618

68

Démarche communautaire de lutte contre la schistosomiase

La schistosomiase affecte plus de 300 millions de gens en Afrique, en Asie et en Amérique latine. Selon les estimations, 600 autres millions s'exposent aux effets de cette maladie transmise par l'eau. L'affection est en effet causée par un minuscule trématode qui parasite les humains pendant une partie de son cycle de vie et leur apporte des éruptions cutanées, des douleurs abdominales, de la fatigue, de la fièvre, de la diarrhée et des dérèglements du foie et de la rate. Les oeufs de ce vers se transmettent par l'urine et les excréments et éclosent dans l'eau où ils vivent à l'intérieur d'escargots hôtes.



Les chercheurs continuent à travailler à de nouveaux moyens pour tuer les escargots porteurs de la schistosomiase.

Une fois devenus infectieux, ils délaissent leurs hôtes pour l'eau et infectent les humains par la peau.

La schistosomiase entrave la croissance des enfants et nuit au rendement scolaire et à la productivité humaine, particulièrement chez les femmes et les enfants. Elle aggrave l'anémie, la malnutrition et les maladies parasitaires. Des 9 millions d'habitants du Zimbabwe, on estime que plus de 2 millions en souffrent. Dans les campagnes de ce pays, les taux d'infection peuvent atteindre les 80 %.

Il existe un remède à ce mal, mais les gens se réinfectent quand ils entrent de nouveau en contact avec des eaux de surface contaminées, c'est-à-dire quand ils se baignent, nagent, pêchent, se lavent ou franchissent simplement un cours d'eau infecté. Les molluscicides chimiques sont coûteux, toxiques et leurs effets sont temporaires. Le coût aussi bien des médicaments que des molluscicides commerciaux et la nécessité de les importer ont forcé la plupart des pays à réduire considérablement leurs programmes antischistosomiase ou à l'abandonner carrément. C'est pourquoi la prévalence de cette maladie est en hausse.

Le Blair Research Laboratory du ministère de la Santé, qui a mis au point les latrines améliorées à ventilation Blair et plusieurs modèles de pompes à main en chlorure de polyvinyle, a mis à l'essai un programme communautaire intégré de lutte contre la schistosomiase dans deux collectivités rurales du Zimbabwe.

Ce programme, mené dans le cadre des soins primaires de santé, présentait les caractéristiques suivantes :

- Réalisation de programmes communautaires d'assainissement et de purification de l'eau (latrines, outils de forage manuels pour le creusement de puits de surface, pompes simples et dalles pour le lavage des vêtements à proximité des pompes et des puits, etc.).
- Lancement d'activités d'éducation sanitaire pour mieux informer les gens du cycle de la maladie et encourager l'utilisation de latrines, de pompes et de dalles de lavage. Le théâtre de rue, qui occupe une grande place dans la culture locale, a été le médium d'éducation le plus populaire et le plus efficace; on a organisé un concours d'art dramatique en milieu scolaire et portant sur la schistosomiase et les questions d'eau et d'hygiène.
- Essai du médicament Praziquantel auprès des personnes infectées. Utilisation de molluscicides pour tuer les escargots des bassins environnants.

Les recherches ont démontré le bien-fondé d'une telle approche intégrée. Les villageoises ont évalué les pompes et les latrines et les changements de comportement face à l'eau. Les écoliers ont été interrogés sur la schistosomiase et ses modes de transmission. Les résultats de la recherche ont été communiqués aux collectivités. Une seconde étape d'évaluation a permis de présenter des recommandations pour un programme national antischistosomiase, tout en faisant ressortir le besoin d'entreprendre de nouvelles recherches pour tirer parti des molluscicides extraits de plantes locales.

Préalables

Structures, participation et intérêt de la collectivité pour une démarche intégrée; technologie appropriée en ce qui concerne l'eau et l'hygiène.

Utilisateurs possibles

Cette démarche pourrait être adaptée à des pays où la schistosomiase est endémique. On continue à évaluer sa faisabilité à l'échelle nationale.

Point de contact

D^r S.K. Chandiwana, Blair Research Laboratory
PO Box 8105, Causeway, Harare, ZIMBABWE
Téléphone: (263-4) 79.27.47; télécopieur: (263-4) 79.24.80

Ressources et publications

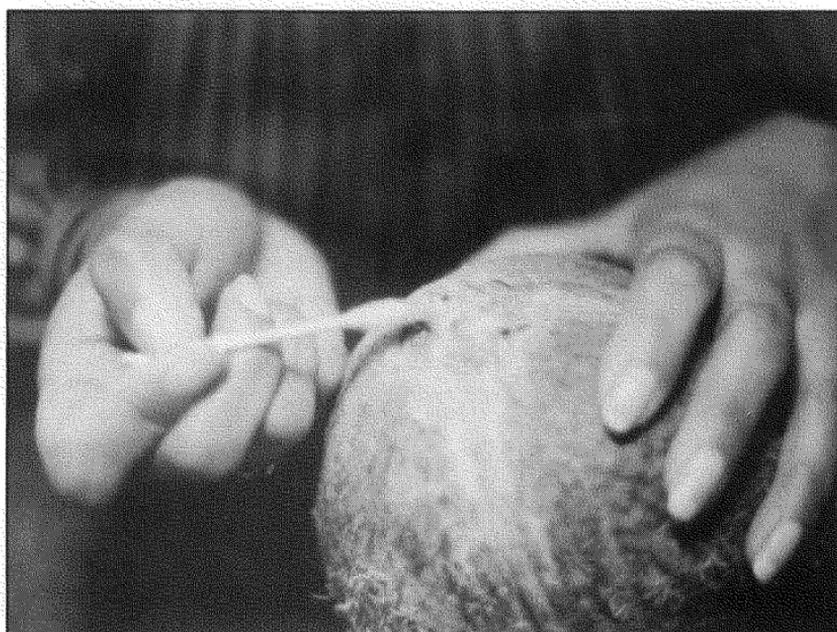
- *Community-based Schistosomiasis Control in Zimbabwe*, rapport définitif, Blair Research Laboratory et CRDI, 1989 (exposé détaillé et facile à lire portant sur tous les aspects du programme).
- Le ministère de la Santé du Zimbabwe a élaboré des guides faciles d'application sur les pompes et la construction de latrines Blair; on peut se procurer ces documents au Blair Research Laboratory à l'adresse mentionnée plus haut.

Arme contre le paludisme qui respecte l'environnement

La noix de coco pourrait s'avérer une arme efficace dans la lutte contre le paludisme. La noix de coco peut servir en effet de milieu de culture simple et peu coûteux capable d'enrayer la propagation de la maladie. En 1988, le paludisme était responsable de 2,5 millions de décès et de 489 millions de cas cliniques dans le tiers-monde. La maladie est en progression depuis quelques années malgré l'ample recours à des insecticides. Ces agents chimiques, coûteux, n'agissent qu'à court terme, nuisent à l'environnement et menacent la santé des gens.

Il est maintenant possible de lutter biologiquement contre les moustiques. Le *Bacillus thuringiensis var. israelensis* (Bti) est un bacille sporogène qui produit une toxine mortelle pour les larves de moustique. On a appris qu'il est sans danger pour les gens et l'environnement. Le Bti fait aujourd'hui l'objet d'une production commerciale, mais son importation coûte cher.

L'Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt de l'Universidad Peruana Cayetano Heredia (Pérou) se voue à la recherche, à la formation et à la prestation de services dans le domaine des maladies infectieuses et tropicales. Les chercheurs ont conçu une nouvelle méthode simple et peu coûteuse de production locale de Bti à l'aide de noix de coco. Dans bien des régions tropicales, la noix de coco est à la fois bon marché et abondante et peut servir de milieu de culture du Bti, que l'on répand ensuite dans les étangs où se reproduisent les moustiques qui transmettent le paludisme. Les larves de moustique ingèrent les bactéries avec des algues et en meurent. On peut se servir de noix de coco qui se sont détachées des arbres et qui sont peut-être impropres à la consommation.



On insère un coton-tige imprégné de Bti dans une noix de coco. Après 2-3 jours de fermentation, le contenu des noix est répandu dans les étangs.

Sur le terrain, la souche toxique de Bti fermentée dans des noix de coco a tué presque toutes les larves de moustique et empêché le développement de larves pendant une période de 45 jours. On a constitué une trousse avec un minimum de consignes à l'intention des populations locales. On étudie d'autres techniques artisanales adaptables aux régions où les cocotiers sont rares.

La trousse contient un sac de plastique rempli de coton-tiges imprégnés de Bti et de tampons de coton. Les villageois insèrent un coton-tige dans chaque noix de coco par un trou pratiqué dans la partie supérieure et bouchent l'ouverture à l'aide d'un tampon. Après fermentation pendant deux ou trois jours selon la taille des noix de coco et la température locale, ils portent celles-ci à un étang voisin, ouvrent les fruits au-dessus de l'eau et laissent leur contenu se répandre tout entier. Un étang de taille normale a besoin de deux ou trois noix de coco pour un traitement.

Dans une seconde phase, les artisans du projet essaient de susciter une participation active de la collectivité grâce à un programme d'éducation complet. La trousse est petite, peu coûteuse, durable et fabriquée à partir de produits locaux.

Préalables

- Pour la préparation des trousse: personnel formé en microbiologie et technicien; milieux de culture; fermenteurs de 2 litres; souche de Bti H-14. Période de production: 72 à 96 heures. Période de contrôle de qualité : 24 heures.
- Pour l'usage de la trousse sur le terrain : gens formés parmi la population locale; source de noix de coco; atelier pour la préparation de trousse; efforts d'éducation pour sensibiliser la communauté et diffuser la technique; système de distribution des trousse et des noix de coco inoculées.

Utilisateurs possibles

Cette technique peut être utile aux populations rurales éduquées adéquatement dans toutes les régions où le paludisme est endémique et où les cocotiers abondent.

Point de contact

D^r Jumberto Guerra
Directeur
Instituto de medicina tropical Alexander Von Humboldt
Universidad Peruana Cayetano Heredia/Centro de
Investigación en Salud Hugo Lumbreras Cruz
Instituto Nacional de Salud
AP 5045, Lima 100, PÉROU
Téléphone: (51-14) 823-401; 823-903; 823-910
Télécopieur: (51-14) 823-404

Latrines productrices d'engrais

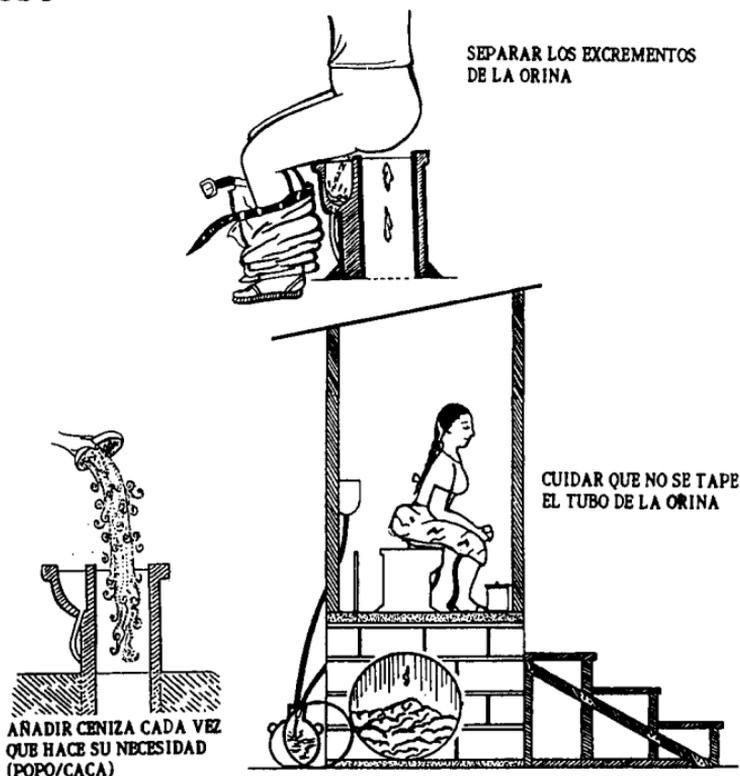
La contamination fécale est un important facteur de mortalité infantile. Au Guatemala, la latrine familiale sèche à double compartiment (DAFF) du Centre méso-américain d'études sur la technologie appropriée (CEMAT), est une version modifiée d'une latrine utilisée avec succès au Viêt-nam. Les Guatémaltèques l'appellent la LASF (letrina abonera seca familiar).

En plus d'améliorer les conditions sanitaires en rompant le cycle de la contamination fécale et en combattant la propagation de maladies comme la diarrhée, l'hépatite, la fièvre typhoïde et les infections parasitaires, la latrine DAFF fournit de l'engrais aux agriculteurs pour leurs cultures. Cette incitation économique a grandement aidé le CEMAT à vaincre la résistance des populations locales, les gens croyant que la défécation en plein champ rend le sol plus fertile. L'engrais organique de haute qualité que l'on tire de ces latrines abaisse les coûts de l'agriculture et contribue à prévenir les problèmes écologiques à long terme que causent les engrais chimiques.

Voici d'autres avantages de la latrine DAFF : elle ne demande aucune fosse, elle utilise des matériaux locaux, elle ne pollue ni la terre ni l'eau (un risque associé aux latrines à fosse) et produit moins de micro-organismes, réduisant ainsi les risques de maladie.

Cette latrine comporte deux compartiments au-dessus du sol. Un siège de toilette portatif est placé sur l'ouverture d'un des compartiments. Chacun de ceux-ci canalise l'urine dans un contenant spécial où elle se mêle à de l'eau et repose pendant trois jours, après quoi elle peut servir d'engrais liquide. Après chaque défécation, on répand

USO



dans le compartiment de la cendre de bois ou un mélange de terre et de chaux. Cet épandage garde sec le contenu du compartiment, élimine les odeurs, réduit le nombre de mouches et accélère le compostage. On déplace le siège sur le compartiment vide quand le premier est plein. On scelle celui-ci pour six mois, période durant laquelle la chaleur et l'évaporation chassent l'humidité et, par conséquent, les bactéries. Le contenu se transforme en un riche engrais ne présentant aucun danger. Une ouverture pratiquée dans la paroi arrière du compartiment permet d'y avoir facilement accès.

De 1982 à 1987, le CEMAT a transféré la technologie de construction de la latrine DAFF à 10 ONG nationales et internationales et à 5 organismes nationaux publics travaillant dans le domaine de l'assainissement. Le Mexique, la République dominicaine et Panama ont bénéficié de ces transferts technologiques. Au Mexique, des séances ont permis de former 43 dirigeants communautaires venant de 7 pays.

Par la suite, en 1986-1987, une enquête menée au Guatemala a recensé 16 organismes qui avaient installé 3 000 latrines DAFF dans diverses régions du pays. Le CEMAT a lancé un projet de soutien de ces groupes pour promouvoir l'utilisation des latrines. Parmi les sujets abordés, on étudiait les moyens de susciter l'acceptation sociale, le contrôle et l'entretien, les rendements en engrais. Des ateliers nationaux ont permis d'examiner les avantages et les limites des latrines. Des vidéos et des séances de démonstration ont été développés pour informer les agriculteurs.

Préalables

Matériaux locaux de construction (terre, adobe, brique, ciment ou pierre, bambou ou roseau, herbe); disponibilité de cendres, de chaux ou de terre organique sèche. La participation et la formation communautaires sont essentielles à l'acceptation sociale.

Utilisateurs possibles

Agriculteurs de toutes les régions rurales; ONG et groupements communautaires s'intéressant à la promotion de la santé et aux améliorations agricoles. La technologie est particulièrement utile dans les régions où il est difficile de creuser des latrines à fosse.

Coût

Le coût dépend des matériaux utilisés. On peut construire une latrine entière avec du ciment, de la boue et de l'herbe à un prix inférieur à 100 \$US.

Point de contact

D^r Edgardo Caceres, directeur général
CEMAT
1a av.32-21, Z. 12, AP 1160
Guatemala 01012, GUATEMALA
Téléphone: (502-2) 762-355; 762-018
Télécopieur: (502-2) 762355

Ressources et publications

- *Ficha No. 1: La Letrina Abonera Seca Familiar*, CEMAT, 1990, 37 pages (manuel mis à jour en espagnol sur la construction, l'entretien, l'utilisation, les avantages et l'exploitation agronomique des latrines DAFF).
- *LASF - Una Letrina para la Familia*, Jacobo Schiere, Comité Central Menonita, Guatemala, 1989, 67 p. (8 \$ US).
- *Social, Sanitary and Agricultural Evaluation of Dry Alkaline Family Fertilizer Latrines in Guatemala*, CEMAT, 1988, 15 p. (2 \$ US).
- *Boletín RED*, CEMAT, bulletin d'information trimestriel en espagnol visant à la diffusion de renseignements sur les technologies appropriées pour les paysans latino-américains; abonnement (avec frais de transport aérien): Amérique latine, 5 \$ US par an; autres régions, 7 \$ US par an.

71

Évaluation de la santé professionnelle par les travailleurs

Au Mexique comme dans d'autres pays, il existe un manque de sensibilisation et d'intervention dans le domaine de la santé au travail. Les plaintes relatives à des risques professionnels sont rarement suffisantes pour faire bouger les dirigeants d'entreprise. Il importe de disposer de données objectives pour renforcer les revendications des travailleurs. Devant cette situation, des chercheurs de l'Universidad Autónoma Metropolitana de México ont conçu et éprouvé des techniques participatives permettant aux travailleurs d'évaluer eux-mêmes les dangers professionnels et leur incidence sur leur santé.

Ces méthodes ont été testées dans une aciérie appelée SICARTSA avec le concours du syndicat local et de ses



830 membres. La méthodologie reposait sur des questionnaires collectifs, des visites d'inspection, l'analyse des données d'hygiène professionnelle reçues du syndicat, des mesures physiques du milieu de travail et une analyse de l'information à l'aide de techniques épidémiologiques.

Au démarrage de l'étude, on avait établi la prémisse qu'une méthodologie utile doit être accessible aux associations de travailleurs, livrer une information sûre sur les risques sanitaires, être axée sur l'action et recourir à des critères préventifs et épidémiologiques.

Le principal instrument employé et évalué demeure le questionnaire qui fait l'hypothèse que l'expérience quotidienne d'un groupe de travailleurs offre une mine de renseignements que l'on peut et doit systématiser. La démarche prévoit un diagnostic global des principaux risques et des effets sanitaires liés au milieu de travail, des sources et des lieux de concentration des risques professionnels. Un tel questionnaire aide à conscientiser les travailleurs et présente des propositions concrètes d'intervention. De plus, il n'exige pas d'abondantes ressources techniques. Il renforce la confiance des travailleurs en les associant à la constatation et à la résolution des problèmes. Les travailleurs sont répartis en groupes selon les postes de travail et colligent l'information recherchée. Seuls les indicateurs reconnus par tout le groupe sont admis. On procède ensuite à la vérification des renseignements dans les ateliers, soit en procédant à des examens médicaux ou à des consultations avec d'autres groupes de travailleurs. On compile les données et on dresse une « carte de secteurs à risques » qui indique les activités professionnelles, les risques, les symptômes de maladie, les mesures protectrices déjà adoptées et les propositions de nouvelles interventions. Cette carte est un instrument d'action permettant aux travailleurs de voir les liens et les changements possibles.

L'information se divise en cinq catégories de risques :

- risques liés à la température, au bruit, à l'éclairage, à l'humidité, etc., tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des ateliers;
- milieu de travail (poussières, émanations, gaz, vapeurs, radiations, vibrations);
- activités physiques intenses et postures forcées;
- stress psychologique (travail par postes, travail de nuit, dangers, surveillance étroite, monotonie, rapidité d'exécution);
- sécurité insuffisante dans les zones de machines et d'installations.

Les artisans du projet ont produit un guide populaire à l'intention des travailleurs et des syndicats. Le document se divise en trois parties :

- information sur les ennuis de santé d'origine professionnelle et sur les mesures que peuvent prendre les travailleurs;
- avantages et inconvénients de diverses méthodes d'étude;
- résultats de l'étude réalisée dans l'aciérie SICARTSA :

caractéristiques du milieu, risques sanitaires de la métallurgie, mesures de prévention et demandes des travailleurs en vue de résoudre les problèmes. Ce guide très détaillé comprend les questionnaires.

Utilisateurs possibles

Associations de travailleurs et syndicats dans les pays en développement. Des syndicats utilisent ce manuel, le premier du genre, dans plusieurs pays, et notamment au Brésil et en Espagne. Au Mexique, le syndicat national des électriciens, qui compte 45 000 membres, y a eu recours pour organiser une étude sur la santé au travail.

Point de contact

Professeur Cristina Laurell
Universidad Autónoma de México, Sede Xochimilco
Apartado Postal 70-212, CP 04510
México, D.F., MEXIQUE
Télécopieur: 52-5 6711621

Professeur Mariano Noriega
Prolongación Narciso Mendoza
No. 24, San Miguel Ajusco 14700, MEXIQUE

Ressources et publications

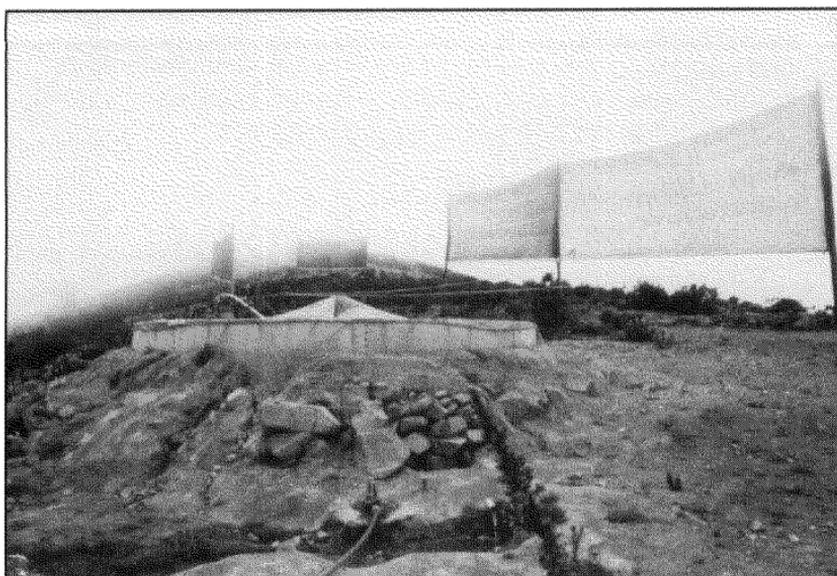
- On a produit une vidéo en langue espagnole présentant le projet réalisé à l'aciérie SICARTSA. On peut s'adresser aux chercheurs mentionnés plus haut.
- *Trabajo y Salud en SICARTSA, Programa de difusión cultural del SITUAM*, 1987, 144 p., rapport détaillé sur l'étude réalisée à SICARTSA.
- *Conocer para Cambiar, Estudio de la Salud en el Trabajo*, Universidad Autónoma Metropolitana, 1989, 211 p., guide détaillé à caractère populaire rédigé en espagnol.

72

Captage des brouillards pour l'approvisionnement en eau des régions arides

Diverses régions du monde connaissent un phénomène climatique particulier: les brouillards côtiers. Sur le littoral pacifique de l'Amérique du Sud, sur la côte atlantique de l'Afrique australe et dans un certain nombre de pays du Moyen-Orient, on trouve des brouillards persistants venant de la mer qui ne produisent jamais de pluie, mais qui pourraient toutefois constituer une source d'eau de bonne qualité.

La partie septentrionale du Chili est une des régions les plus arides du globe. L'absence de nappes souterraines et de cours d'eau importants jumelée à une faible pluviométrie limite l'irrigation et la satisfaction des besoins des communautés. Dans les villages côtiers de pêcheurs du nord du Chili, on doit faire venir l'eau potable par camion de puits situés à plus de 50 km. L'eau arrive souvent contaminée et coûte cher à la communauté. La population



Le captage artificiel de l'eau des brouillards côtiers permet aux habitants de Caleta Chungungo d'avoir de l'eau potable.

locale consomme peu d'eau et sa rareté amène les gens à migrer vers la ville.

Les chercheurs ont trouvé une façon d'exploiter les brouillards côtiers (appelés « camanchacas »). Les nuages du littoral créent du brouillard sur les pentes et les cimes des montagnes qui coupent la voie aux nuages. De petites forêts ont profité de cette humidité pour survivre. On croit que le captage artificiel de l'eau des brouillards serait une ancienne tradition indigène perdue.

De gros collecteurs rectangulaires d'une quarantaine de m² ont été construits. Ils sont fabriqués d'un filet de nylon appelé Rashell, disponible localement et peu coûteux. L'installation des collecteurs est simple, demande peu d'entretien et est relativement bon marché. Les populations locales se chargent de l'entretien et purifient l'eau obtenue à l'aide de chlore, rendant l'eau de bien meilleure qualité que celle de Santiago.

Cette eau est canalisée vers les villages et les plantations. La présence de l'eau ainsi assurée, réduit la migration urbaine et permet de mettre les ressources locales en valeur, qu'il s'agisse de la pêche ou des mines.

Le captage de l'eau des brouillards a multiplié de 10 à 20 fois la quantité d'eau disponible et réduit son coût considérablement. Présentement, les villageois consomment 14 litres d'eau (de piètre qualité) par personne, par jour. Soixante collecteurs pourraient fournir de 25 à 50 litres d'eau potable par personne. En 1988, l'eau acheminée par camion coûtait 8 \$ US le m³ (transport en partie subventionné par l'État). L'eau des brouillards coûte beaucoup moins, aux alentours de 2 \$ US le m³.

Aujourd'hui, 50 collecteurs sont en place. Ils génèrent jusqu'à 7 200 litres d'eau par jour. Un aqueduc relie le village de Chungungo. Cette canalisation a été inaugurée en mai 1992. Dans l'intervalle, on a mis au point un nouveau prototype de collecteur facile à construire et à entretenir. Vingt-cinq autres collecteurs de ce type seront installés. Ils fourniront en moyenne 10 litres d'eau au m².

Un système de captage similaire est exploité dans la province d'Islay sur la côte péruvienne avec la collaboration

de l'Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA) du ministère de l'Agriculture. Sept collecteurs produisent quotidiennement 4,5 litres d'eau au m², ce qui représente au total près de 120 l par jour.

Préalables

Brouillard persistant que le relief permet de capter. Quatre autres conditions doivent aussi être réunies:

- chaîne de montagnes d'une altitude moyenne supérieure à 500 m;
- chaîne disposée perpendiculairement aux vents dominants (pour maximiser l'efficacité des filets);
- site près du littoral;
- zone en aval des vents dominants où on observe des températures diurnes élevées sur une vaste étendue, conditions qui aident à aspirer l'air océanique à travers la chaîne.

Coût et disponibilité

Le coût d'un collecteur était d'environ 285 \$ US en 1988. Le coût total des 60 collecteurs, des réservoirs, des postes de purge de pression et des canalisations s'élève à 27 000 \$ US, soit 8 \$ US le m³ (amortissement sur un an) ou 2 \$ US le m³ (si amorti sur cinq ans).

Utilisateurs possibles

Communautés côtières du nord du Chili et du Pérou ou d'ailleurs, îles à faible pluviométrie et régions où on trouve des conditions atmosphériques semblables: littoral atlantique de l'Afrique australe (Angola et Namibie), Cap-Vert, Chine, Haïti, Oman et l'Est du Yémen.

Point de contact

Professeur Pilar Cereceda
Instituto de Geografía
Pontificia Universidad Católica de Chile
Casilla 114-D, Santiago, CHILI
Téléphone: 5522375, poste 4721
Télécopieur: (56-2) 552-5692

Dr Waldo Canto, directeur
CONAF-SERPLAC, région IV, La Serena, Chili

Dr Humberto Fuenzalida
Departamento de Geología y Geofísica
Universidad de Chile
Santiago, CHILI
Téléphone: 6968790

Dr Robert Schemenauer
Service de l'environnement atmosphérique
Environnement Canada
4905, rue Dufferin
Downsview (Ontario) CANADA M3H 5T4
Téléphone: (416) 739-4606; télécopieur: (416) 739-4211

Ressources et publications

Une brochure et deux vidéos de 20 minutes sur la promotion de cette technologie sont en préparation.

Trousse portative d'examen de l'eau

En Malaisie comme dans beaucoup d'autres pays, le contrôle de la qualité de l'eau potable est essentiel à la protection des populations contre des maladies transmises par l'eau comme le choléra, la fièvre typhoïde, la dysenterie, la polio et l'hépatite. Les méthodes courantes de vérification de la qualité bactériologique de l'eau sont coûteuses et demandent du temps, un personnel bien formé et des laboratoires. Cela rend d'autant plus difficile l'examen périodique des sources d'eau dans les régions éloignées et difficiles d'accès.

Des chercheurs malais ont conçu un prototype de trousse pour examiner la qualité de l'eau. La trousse est facile à utiliser, adaptée au terrain et peu coûteuse. Elle utilise une version modifiée du test APHA 919C, capable de détecter la présence de coliphages dans des échantillons d'eau. Les tests habituellement utilisés évaluent plutôt la quantité de coliformes, ce qui est un procédé plus complexe. Le dépistage des coliphages est plus simple et moins coûteux et donne une bonne indication du degré de contamination fécale de l'eau. L'examen a été simplifié, le prélèvement étant incubé dans un bouillon de culture à température ambiante (25 à 35 degrés Celsius).

La méthode permet de vérifier l'eau de puits ouverts, de puits temporaires, de plans d'eau variés et de petits réseaux d'aqueduc. On peut rapidement évaluer la qualité des eaux de surface non traitées, le temps d'incubation étant de seulement 6 à 8 heures. Les autres tests prévoient habituellement une incubation de 24 heures.

La trousse est faite d'une boîte de styromousse recouverte de toile qui en protège le contenu contre le soleil, la pluie et les écarts brusques de température. Chaque trousse permet de mener à bien huit tests. Elle renferme des bouteilles de bouillons de culture dans des bacs en acier inoxydable, un hôte bactérien sous forme sèche, des boîtes



La trousse portative contient l'équipement nécessaire pour établir la contamination des puits dans les régions éloignées.

de Petri, des seringues, des récipients, un réchaud à gaz, un briquet et des pincettes. La trousse est facilement transportable à pied ou à bicyclette. Elle mesure 38 cm sur 25,5 cm sur 33,5 cm et pèse 6,4 kg.

La trousse est maintenant considérée fiable et sera modifiée pour en assurer sa production en série. On songe à réduire le poids en substituant du plastique au verre, à remplacer les seringues par des pipettes et à trouver un réchaud moins cher. Un guide et un cours ont été préparés pour permettre aux collectivités d'évaluer elles-mêmes leur eau.

Utilisateurs possibles

Services publics de santé et d'environnement ou autres organismes responsables du contrôle de la qualité de l'eau.

Préalables

Une demi-journée de formation suffit pour maîtriser l'usage de la trousse.

Coût et disponibilité

Lorsque produite en série, la trousse devrait coûter environ 95 \$ US pour 8 tests et 175 \$ US pour 24 tests, à un coût de revient de 7 \$ US par test. Le remplacement des milieux de culture et des seringues coûterait environ 0,44 \$ par test. Ces chiffres se comparent avantageusement aux troussees portatives existantes dont les prix varient entre 1 000 à 1 700 \$ US le jeu de 24, soit l'équivalent de 50 à 75 \$ US le test.

Point de contact

D^r Wang Chee Woon
Dept. of Microbiology, Faculty of Medicine
University of Malaya
Pantai Valley, 59100 Kuala Lumpur, MALAYSIA
Téléphone: 03-574 422; télex: UNIMAL MA 39845

74

Dessaleur à énergie solaire

La sécheresse affecte sérieusement de vastes régions d'Afrique. Les faibles précipitations ont empêché le rechargement des puits de surface et des cours d'eau. Au Botswana, 85 % de la population dépend du forage de puits, activité coûteuse et risquée. Plus de la moitié des puits forés dans certaines régions du Botswana livrent une eau saumâtre ou des quantités insuffisantes. Quelque 70 collectivités comptent sur un approvisionnement par camion-citerne, alternative coûteuse et peu sûre.

La Section de l'énergie solaire du Centre d'innovation pour les industries rurales (RIIC) a conçu et essayé plusieurs prototypes de petits dessaleurs pour les régions où l'eau n'est pas potable. L'eau salée peut venir de puits ou de lacs salins.

Les dessaleurs sont simples à opérer et à entretenir,

coûtent relativement peu et produisent de l'eau potable même dans des conditions climatiques extrêmes. Le dessalement produit une eau pure et agréable au goût et du sel que l'on peut utiliser pour la cuisson, la conservation des viandes et la salaison des peaux de gibier.

Les dessaleurs ont été bien reçus par les collectivités du désert du Kalahari où ils ont renforcé l'esprit communautaire et servi de base à d'autres initiatives de développement.

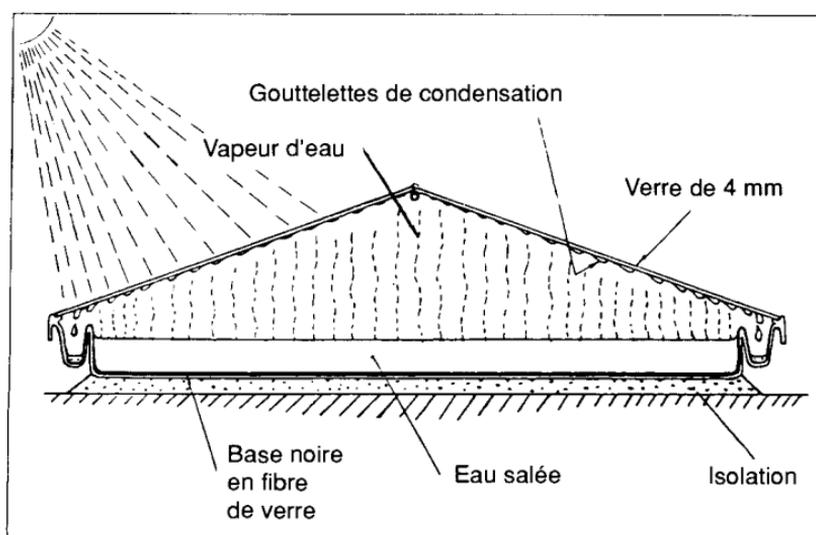
Contrairement à l'approvisionnement en eau par camion, les dessaleurs favorisent l'autosuffisance des collectivités. Même sans répondre à tous les besoins de la communauté, surtout pendant les mois d'hiver, les dessaleurs restent appréciés par les communautés et ont réduit les migrations causées par l'absence d'eau dans certaines régions.

Le dessaleur est un simple bassin hermétique à fond noir qui absorbe le rayonnement solaire. Le bassin est recouvert d'une petite serre en verre. L'eau salée est introduite dans le bassin où elle s'évapore au soleil. L'air saturé d'eau se condense sur la paroi du verre, plus froide. Les carreaux de verre, disposés en pente guident les gouttelettes d'eau vers des gouttières raccordées à des réservoirs. Le sel résiduel reste dans le bassin.

Deux modèles ont été développés. Le premier, appelé « distillateur modifié du Mexique » offre un bon rendement et demeure simple d'utilisation. Son bassin en fibre de verre est résistant et souple. Il ne se corrode pas, ni ne donne un goût particulier à l'eau. Il peut être aisément nettoyé et reste stable à des températures élevées. Il couvre 1,6 m² et mesure 62 cm de haut. Il peut être empilé pour le transport et il résiste bien aux secousses. L'installation n'exige pas de main-d'oeuvre qualifiée mais la fibre de verre peut s'avérer un matériau coûteux.

Le second modèle, le « distillateur en briques », est plus abordable mais moins durable et moins efficace tout en étant plus encombrant. Au Botswana, la piètre qualité du sable de maçonnerie cause des problèmes de fissuration. Ce modèle exige aussi une main-d'oeuvre qualifiée.

Le distillateur mexicain a produit durant l'étude 8 litres d'eau par jour, l'été et 2,5 litres, l'hiver; le distillateur en



briques: 4 litres par jour durant les mois d'été. L'hiver, les besoins en eau ont dû être comblés par des camions.

L'eau distillée est totalement exempte de sel et ne peut donc être considérée comme potable. Les besoins humains en sel exigent que l'on ajoute à l'eau distillée un peu d'eau de mer avant consommation. Cette étape essentielle, souvent considérée comme superflue et contraire à l'objectif initial, demande des efforts d'éducation suivis pour convaincre les usagers de leur bien-fondé.

Les dessaleurs doivent être introduits en conjonction avec d'autres technologies de l'eau et perçues comme un moyen de renforcer les efforts de développement de la collectivité. Ils peuvent améliorer les conditions de vie dans des régions où le climat est particulièrement rude tout en rendant les communautés plus autosuffisantes.

Utilisateurs possibles

ONG et organismes communautaires dans les zones désertiques où l'approvisionnement en eau est difficile et où on trouve de l'eau salée. Les communes, les écoles, les cliniques et même les familles peuvent opérer des dessaleurs.

Préalables

Disponibilité d'eau salée. Formation adéquate à l'installation, à l'exploitation et à l'entretien des dessaleurs. Il est essentiel d'engager la collectivité pour qu'elle s'approprie la technologie. Elle doit réaliser que cette technique assure sa survie, sinon elle n'entretiendra pas les installations. Les matériaux doivent être robustes et résister à la corrosion par le sel et à la dégradation par la lumière du soleil et la chaleur. Les matériaux utilisés sont disponibles au Botswana et comprennent: de la vermiculite ou du ciment pour l'isolation au sol, du ciment, un agent scellant de silicone, de la fibre de verre, de la résine résistante à la lumière du jour, des briques et du mortier pour les distillateurs en briques, du chlorure de polyvinyle ou du ciment pour les gouttières, des tuyaux de polypropylène, des joints de nylon, des agrafes métalliques, des bourrelets antifroid, des boulons de laiton, des canalisations en acier galvanisé et de la vitre de 4 mm d'épaisseur (du verre plus mince ne pouvant résister à la grêle).

Coût et disponibilité

Les dessaleurs ne sont pas produits commercialement mais le RIIC fournit des renseignements et une aide technique aux organismes désireux de les construire.

Les dessaleurs sont peut-être coûteux, mais les autres solutions le sont d'ordinaire encore plus. On estime le coût total d'un distillateur à 340 \$ US, plus 230 \$ US de matériaux pour le distillateur mexicain (réservoirs, clôtures pour animaux, etc.). Le distillateur de briques coûte 150 \$ US de matériaux (ou 53 \$ US le m². Le distillateur mexicain peut être amorti en deux ans et demi; celui en briques en moins d'un an mais il exige une main-d'oeuvre plus qualifiée pour sa réparation.

Point de contact

Rural Industries Innovation Centre
Private Bag 11, Kanye, BOTSWANA

Ressources et publications

- R. Yates, T. Woto et J.T. Thage, *Solar-Powered Desalination: a Case Study for Botswana*, CRDI, 1990, renseignements détaillés sur tous les aspects des appareils de dessalement et leur utilisation.

75

Citernes en ferrociment

L'approvisionnement en eau potable des régions rurales est un défi permanent. Là où la pluviométrie est suffisante, la collecte des eaux de pluie pour la consommation domestique est souvent une solution peu coûteuse offrant une eau relativement pure. La collecte des eaux de pluie n'est pas nouvelle mais cette source n'a jamais été exploitée totalement à cause des coûts élevés du béton de ciment. Le ferrociment, une technologie plus récente, permet maintenant de fabriquer des réservoirs durables et moins coûteux.

Dans la province de Capiz, aux Philippines, 90 % de la population n'a pas accès à des sources d'approvisionnement fiables et sans danger. La nappe phréatique est basse et souvent salée. Un réservoir de ferrociment, simple et peu coûteux, a été introduit auprès des villageois qui peuvent les construire eux-mêmes à partir de ressources locales.

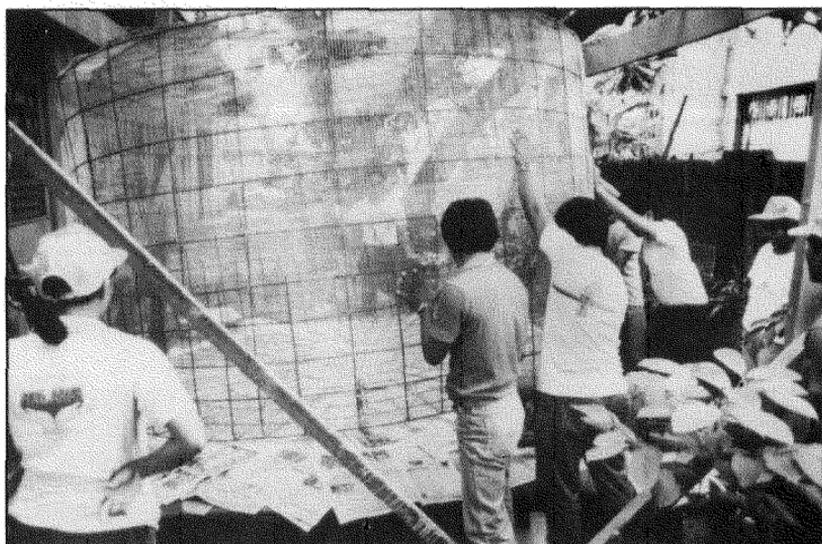
Les villageois philippins ont manifesté un vif intérêt pour les réservoirs, les construisant eux-mêmes après avoir été formés en conséquence. La technologie présente les avantages suivants:

- les matériaux sont d'emblée disponibles;
- les réservoirs peuvent emprunter des formes et des tailles variées;
- on peut apprendre facilement à les construire;
- la construction n'exige que des outils simples;
- le ferrociment coûte moins cher que le béton;
- les citernes exigent peu d'entretien, alors que les modèles en béton doivent être vérifiés tous les deux ans;
- elles ont une durée de vie de 30 ans et résistent à l'eau et aux chocs.

Les citernes peuvent contenir de 4 000 à 10 000 litres. Leurs parois de 3 à 10 cm d'épaisseur sont armées d'un treillis d'acier soudé recouvert d'un fin maillage métallique.

La construction comporte quatre grandes étapes :

- mise en place des fondations (aire de béton recouverte d'une feuille de polythène ou de sacs de ciment imperméables);
- construction d'une cage en treillis faite de deux couches d'acier soudé recouvertes chacune d'un fin maillage métallique et assujetti par des brides de métal;



Après la mise en place des fondations, on construit une cage qui est ensuite recouverte de mortier.

- plâtrage de la cage avec du mortier (10 parties de ciment, 15 parties de sable et 4 parties d'eau);
- mûrissement du ferrociment (durée: un mois); on peut ensuite vérifier si le réservoir fuit, le laisser sécher pendant trois ou quatre jours et peindre l'intérieur avec un agent non toxique. La gouttière du toit et les canalisations de distribution au réservoir sont ensuite raccordées.

Un guide de construction pour villageois peu alphabétisés a été publié par une ONG des Philippines, Kabalikat Ng Pamilyang Pilipino. Les villageois de Capiz ont reçu une formation sur les usages de l'eau, l'organisation communautaire, le choix d'une technologie appropriée et d'un emplacement, la construction et l'entretien des citernes. Un fonds de financement a permis la mise en chantier de citernes.

Préalables

Trois à cinq maçons peuvent construire un réservoir en une semaine environ. Les matériaux nécessaires sont le béton (pour l'assise), du gros treillis d'acier soudé, un treillis métallique fin, du mortier et des tuyaux.

Utilisateurs possibles

Particuliers, collectivités, écoles, cliniques, etc., dans des zones à bonne pluviométrie où sévit une carence en eau potable.

Coût et disponibilité

Le coût des matériaux (sans les coûts de main-d'oeuvre) varie entre 300 et 1 200 \$ CAD selon la taille de la citerne.

Point de contact

Cornelio L. Villareal Jr
 Vice-président et chef de la direction
 Capiz Development Foundation Inc.
 PO Box 57, Roxas City, Capiz Province, PHILIPPINES
 Téléphone: 704202/781471

Ressources et publications

- *Ferrocement Rainwater Catchment*, guide de construction avec schémas techniques et texte en tagal et en ilonggo. On peut se procurer ce document auprès de: Kabalikat Ng Pamilyang Pilipino, MCPO Box 189, Makati 3117, Métro-Manille, PHILIPPINES (téléphone: 8184158; télex: 722-23102; câble: PIACTMNL).
- International Ferrocement Information Centre (IFIC) Asian Institute of Technology, PO Box 2754, Bangkok 10501, Thailand, Téléphone: (66-2) 529-0900-13; Télex: 84276 TH; Télécopieur: (66-2) 516-2126 ou (66-2) 524-5870. L'IFIC publie un trimestriel sur les technologies du ferrociment et offre des conseils et de la documentation technique en plusieurs langues.

76

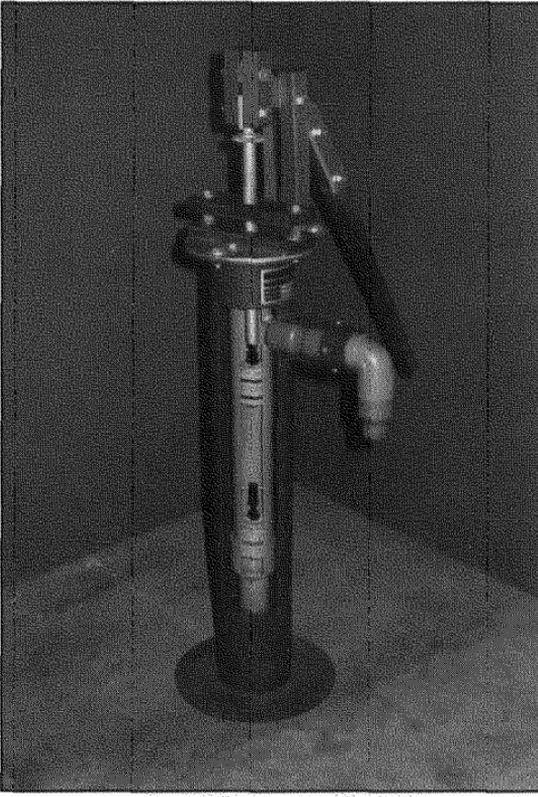
Pompe à main en chlorure de polyvinyle (CPV)

Pendant longtemps, les pompes à main installées en région rurale dans le tiers-monde n'ont pas fonctionné parce qu'elles n'étaient pas adaptées à de rudes conditions. Souvent, elles fonctionnaient plus de dix-huit heures par jour sans entretien. En 1978, le CRDI a financé des recherches à l'Université de Waterloo afin de mettre au point un nouveau prototype de pompe à main pour puits de surface.

Les pièces souterraines de cette pompe (pistons et cylindres) sont faites de plastique bon marché appelé chlorure de polyvinyle (CPV). Ce matériau hautement résistant est d'usage courant au Nord comme au Sud. Les pièces peuvent facilement être collées plutôt que soudées ce qui facilite l'assemblage. Le CPV ne rouille pas et, par conséquent, l'eau a un meilleur goût et une meilleure odeur. La pompe est de plus légère, robuste et facile à transporter et à installer. Elle demande peu d'entretien et son prix est modeste.

Les chercheurs de divers pays ont adapté le modèle aux conditions et aux besoins locaux. Le modèle le plus réussi à ce jour, la pompe à main UNIMADE, a vu le jour à l'Université de Malaya en Malaisie. Le modèle est produit dans 13 pays. Des organismes éthiopiens et sri-lankais ont créé leurs propres prototypes (voir plus loin). Les critiques des utilisateurs de divers pays ont joué dans la conception des derniers modèles, à la fine pointe de la technologie des pompes en plastique. On compte environ 7 500 pompes de CPV en usage dans le monde.

À Sri Lanka, on a mis sur pied un programme de formation de techniciennes en pompes. Le mouvement Sarvodaya Shramadana, la première ONG de ce pays, a élaboré un programme unique de formation qui donne à des jeunes femmes des campagnes la possibilité de gagner de l'argent tout en rendant service aux collectivités rurales. Une division du Sarvodaya, les Sarvodaya Economic Enterprises Development Services (SEEDS), forment les femmes à la technologie des pompes à main, aux



Cette vue en coupe démontre l'utilisation intensive du plastique CPV dans ce modèle de pompe très populaire.

techniques de travail des métaux, de charpenterie, de menuiserie, de maçonnerie et de forage de puits peu profonds, ainsi qu'aux principes de santé, d'hygiène, de gestion, de comptabilité et d'économie villageoise.

Ces femmes exploitent des ateliers de pièces de pompes et d'outils comme des haches, des couteaux et des évideurs de noix de coco, ce qui leur procure un revenu et des compétences techniques pour d'autres travaux.

Préalables

Nappe souterraine suffisante; participation villageoise; capacité de construire, d'installer, d'entretenir et de réparer des pompes (qui doivent être adaptées aux conditions locales et aux matériaux et pièces disponibles).

Utilisateurs possibles

ONG, administrations publiques, groupements communautaires, groupements féminins et autres organismes engagés dans l'exploitation de puits en zones rurales.

Réseau

L'Université de Malaya est le siège d'un réseau sur la technologie de la pompe à main en CPV auquel participent la Chine, l'Inde, l'Indonésie, la Malaisie, les Philippines, le Sri Lanka et la Thaïlande en Asie; le Cameroun, l'Égypte, l'Éthiopie, le Kenya et le Mali en Afrique et le Costa Rica en Amérique latine. Elle est devenue un foyer de recherche, d'échange de renseignements et de formation pour les petites entreprises et les groupes communautaires concernés par la fabrication, l'installation, l'entretien, l'évaluation du rendement, le financement des pompes et les questions de participation communautaire.

Coût et disponibilité

La pompe UNIMADE est disponible en quatre modèles dont le prix varie entre 70 \$ US pour une pompe aspirante d'une profondeur de 12 m et 135 \$ US pour une pompe d'une profondeur de 50 m. Le modèle le plus répandu pour les puits de 30 m, coûte 120 \$ US, soit trois à cinq fois moins que les pompes concurrentes sur le marché international. D'autres pays ont aussi adapté cette technologie à leur environnement. Le réseau que l'on peut joindre à l'adresse ci-dessous, peut fournir des précisions à ce sujet.

Point de contact

Pompe à main UNIMADE, professeur Goh Sing Yau
Dept. of Mechanical Engineering, University of Malaya,
Lembah Pantai, 59 100, Kuala Lumpur, MALAYSIA
Téléphone: (0-3) 755-3466, poste 260
Télécopieur: (0-3) 757-3661; 757-8308
Télex: UNIMAL MA 39845; câble: UNIVSEL

On peut se renseigner sur le projet sri-lankais auprès de:

Dulan de Silva
Sarvodaya Economic Enterprises Development Services
41, Lumbini Mawatha, Ratmalana, SRI LANKA
Téléphone: (94-1) 71-4577 ou (94-1) 72-3597
Télécopieur: (94-1) 72-3091

Voici d'autres membres du réseau:

- Vernick Barthelus, chargé de projet CARE, CP 26, Bertoua, CAMEROUN
- Feng Bingyuan, directeur, Chinese Academy of Agricultural Mechanization Sciences (CAAMS), No 1, Beishatan, Deshengmen Wai, Beijing, RÉPUBLIQUE POPULAIRE DE CHINE
- Elias Rosales E., FUNDATEC, Apartado 159-7050, Cartago, COSTA RICA
- Samiha El-Katsha, Université américaine du Caire, 113, Sharia Kasr El Aini, Le Caire, ÉGYPTTE
- Aseged Mammo, ingénieur en R-D, Ethiopian Water Works Construction Authority (EWWCA), CP 1008, Addis Ababa, ÉTHIOPIE
- Ranjit Singh, maître de conférences, Mechanical Engineering Dept., MR Engineering College, Jawahar Lal Nehru Marg., Jaipur, Rajasthan, INDE
- Christina Aristanti, directrice adjointe, Yayasan Dian Desa, 7 Km Jalan Kaliurang, Bulksumur, Yogyakarta, INDONÉSIE
- Mohamed Karama, maître de recherche, Medical Research Centre, Kenya Medical Research Institute (KEMRI), CP 20752, Nairobi, KENYA
- Mamadou Diallo, vice-président, AMRAD, CP 1647, Bamako, Mali
- Marieto Perez, directeur général, Tulungan Sa Tubigan Foundation Inc., 2^e étage, immeuble Dona Maria, 1238 EDSA, Quezon City, PHILIPPINES

- Pairojana Sornjitti, directeur, Community-Based Appropriate Technology and Development Services, Population and Community Development Association (PDA), 8 Sukhumvit Soi 12, Bangkok 10110, Thaïlande

Ressources et publications

- *L'artisan de la santé*, film de 28 minutes sur la conception et la fabrication de pompes à main et sur la façon dont les femmes peuvent exercer un contrôle sur les installations d'approvisionnement en eau et leur entretien, CRDI, 1986.
- *Waternet News*, bulletin d'information trimestriel diffusé par le Research and Training Centre, Université de Malaya, et qui parvient aux membres du réseau.

77

Désinfection de l'eau par rayonnement solaire

La quête d'eau potable représente un défi permanent dans nombre de pays. Souvent, les bactéries porteuses de maladies pullulent dans l'eau qui doit d'abord être désinfectée. Les méthodes classiques de désinfection (ébullition et chloration) sont souvent impossibles ou coûteuses. L'approvisionnement et la distribution du chlore est parfois déficiente et le produit donne souvent mauvais goût à l'eau. Dans bien des régions, le combustible pour faire bouillir l'eau manque.

Des chercheurs libanais ont trouvé une façon peu coûteuse et pratique de produire une eau potable sûre en utilisant l'énergie solaire pour détruire les bactéries. Le rayonnement solaire est une forme d'énergie renouvelable à la fois abondante et accessible dans la plupart des pays du Sud.

Les chercheurs ont commencé par exposer l'eau à la lumière du soleil dans des sacs de plastique ou des contenants de verre de pyrex transparent ou teinté de bleu. Les bactéries étaient détruites en 75 minutes environ. Il fallait compter 175 minutes pour les contenants de verre ordinaires. Les chercheurs ont aussi essayé une technique appelée Halosol où des doses relativement élevées d'hypochlorite de sodium (chlore) sont utilisées pour désinfecter de petites quantités d'eau très polluée. On déchlorure ensuite l'eau en l'exposant aux rayons solaires qui en chassent le mauvais goût et l'odeur. Dans des contenants de pyrex, 99 % du chlore disparaît après 110 minutes d'exposition; dans des sacs de plastique, après 35 minutes seulement.

Les chercheurs ont aussi conçu un système à alimentation continue pour la désinfection de plus grandes quantités d'eau. Dans ce système, on raccorde un réservoir d'entreposage à un bac. L'eau circule ensuite à travers un réacteur solaire par simple gravité, à un débit préréglé. Dans un prototype, le réacteur est formé d'un serpentín de pyrex reposant sur une surface métallique inclinée de 35 degrés vers le sud pour une exposition

maximale aux rayons du soleil (cet angle peut varier selon la latitude). Dans le second prototype, le réacteur solaire est composé de quatre contenants et d'un serpentin de pyrex, ce qui permet d'augmenter la capacité totale de l'appareil. L'eau désinfectée rejoint un réservoir de distribution.

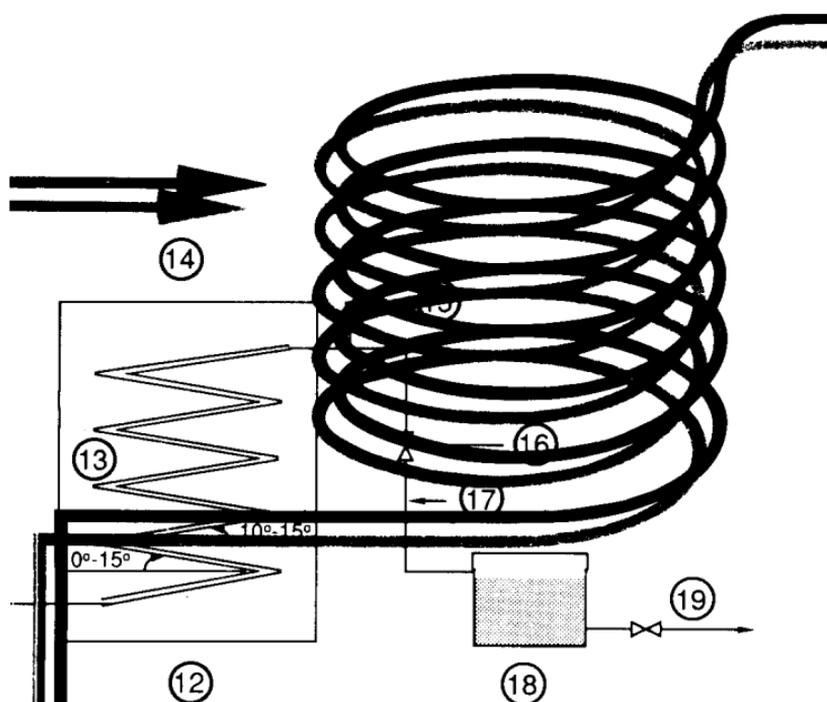
Le système à alimentation continue peut également être exploité en conjonction avec la technique Halosol. Les chercheurs continuent à améliorer le système. Ils songent à accroître la capacité en utilisant des tubulures de plus grand diamètre ou à installer un radiomètre pour synchroniser le débit aux variations d'intensité de la lumière solaire.

Préalables

On peut fabriquer le système avec du pyrex, un matériau résistant, disponible localement au Liban et qui transmet bien le rayonnement solaire. Dans les régions où on ne peut trouver de pyrex, on peut recourir à des plastiques durables relativement peu chers et que l'on peut mouler sur place. Dans le premier prototype (type I), les tubulures de verre mesurent 13,4 m de long, 22 mm de diamètre et les parois ont 1,5 mm d'épaisseur. Dans le second prototype, le serpentin de verre est de 10,5 m de long, de 12 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur.

Utilisateurs possibles

Agents de soins primaires et techniciens en énergie solaire et en désinfection de l'eau. Le système peut desservir de petites communautés, des camps de réfugiés, des établissements et des régions où des catastrophes naturelles ont détruit les systèmes d'approvisionnement en eau.



La partie principale du réacteur solaire est un serpentin de pyrex.

Point de contact

D^r Aftim Acra
Président par intérim
Faculté des sciences de la santé
Université américaine de Beyrouth
Beyrouth, LIBAN
Télex: AMUNOB 20801 LE

Ressources et publications

- *Water Disinfection by Solar Radiation, Assessment and Application*, CRDI-TS66e, A. Acra, M. Jurdi, H. Mu'alleem, Y. Karahagopian et Z. Raffoul, 1989, 86 p.

78

Filtres à base de cendre de balles de riz

En Inde, 80 % des problèmes d'hygiène publique sont imputables à des maladies transmises par l'eau ou liées à l'eau. Des chercheurs indiens ont conçu un prototype de filtre familial à base de cendre de balles de riz, appareil simple, bon marché et facile à fabriquer dans les villages.

La cendre de balles de riz (CBR) est un déchet agricole qui abonde sur tout le territoire indien et ne coûte à peu près rien. On peut l'encoller avec du ciment, la mouler et lui donner la forme que l'on désire, sans que l'on ait à la cuire.

Les chercheurs ont comparé trois modèles de filtre (CBR agglomérée soit avec de l'argile précuite, soit avec du ciment Portland, soit avec du ciment et un centre en cailloux). Les trois étaient d'un rendement acceptable et pouvaient retirer presque toutes les matières en suspension et 99 % des bactéries. C'était toutefois le dernier qui donnait les meilleurs résultats.

Le filtre à base de CBR agglomérée avec ciment et cailloux représentait un nouveau concept. On remplit de cailloux un contenant cylindrique et on verse la CBR mélangée à 7,5 % de ciment Portland. L'utilisation de CBR fine (-212 microns au plus fin) accroît l'efficacité du filtre. Les cailloux, minces de préférence, soutiennent le filtre et procurent les avantages suivants :

- la filtration est améliorée, car l'eau s'écoule entre les cailloux;
- les cailloux empêchent le béton de CBR de se contracter et de se fissurer quand il sèche;
- le poids des cailloux comprime la matière, diminuant la porosité du filtre de haut en bas, une propriété recherchée en filtration.

On peut produire des filtres dans des contenants de toute forme et sans cuisson. Il suffit de le laisser durcir pendant quelques jours. On peut laver et recycler les cailloux une fois que le filtre est obstrué.

Lors des essais, l'eau filtrée respectait largement les normes de l'Organisation mondiale de la santé. L'élimination bactérienne n'est pas parfaite (élimination de 99 % des bactéries), mais on fait valoir qu'une eau entièrement exempte de bactéries pourrait causer une perte d'immunité naturelle, le système immunitaire étant la première défense des gens habitant des régions où les conditions d'hygiène laissent à désirer et où les services médicaux sont inaccessibles.

Préalables

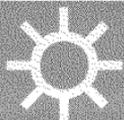
Disponibilité de cendre de balles de riz, de ciment Portland et de cailloux.

Utilisateurs possibles

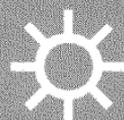
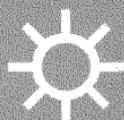
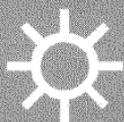
ONG, services publics et gens habitant des régions marginalisées de pays rizicoles.

Point de contact

D^r A.C. Subbarao
Tata Research and Development Design Centre
1, chemin Mangaldas, Pune 411001, Maharashtra, INDE



Éducation



Centres préscolaires exploités par les collectivités à faible revenu

Il est rare de trouver de bons services d'éducation préscolaire et de garde des enfants dans les régions pauvres et marginales du Chili. Les programmes publics sont d'une capacité restreinte et les programmes privés sont hors de portée pour les collectivités pauvres.

Le Centro de Estudios y Atención al Niño y a la Mujer (Centre pour les études de la femme et de l'enfant ou CEANIM) a conçu et mis à l'essai un modèle de centres préscolaires pour collectivités pauvres. On voit dans les établissements préscolaires une façon de réduire les taux d'échec et de décrochage dans les écoles primaires.

Le modèle du CEANIM a pour principale caractéristique la participation des mères à l'établissement, à l'administration et à l'organisation des centres, ainsi qu'à l'enseignement aux enfants. On forme les mères dans des ateliers où elles apprennent les techniques de socialisation, de santé, d'hygiène et de nutrition. Les centres constituent une solution de rechange bon marché pour ces femmes à qui on ne demande que de donner une période de travail par semaine et d'apporter des articles de nettoyage une fois par mois.

Chaque établissement voit le jour en trois étapes:

- La première année, le CEANIM fonde le centre et en assure le fonctionnement de base.
- La deuxième année, les mères et la collectivité tout entière participent à l'enseignement et à l'exploitation du centre, ce qui les prépare à prendre elles-mêmes l'établissement en charge, avec des ressources humaines et matérielles fournies par le CEANIM.
- En troisième étape, le centre peut fonctionner en toute autonomie avec une aide occasionnelle du CEANIM quand des problèmes précis se présentent.

Cette initiative vise principalement à transférer le projet du CEANIM aux femmes des quartiers pauvres de Santiago. Une évaluation du programme a permis de constater que la confiance des femmes se trouvait grandement renforcée par leur participation à l'administration et à l'enseignement. La qualité de l'éducation était meilleure quand les mères y étaient associées et on observait un niveau plus élevé de communication verbale et de psychomotricité chez les enfants. Ceux-ci étaient mieux préparés à leur accession au système officiel d'éducation.

Le CEANIM a établi une quinzaine de centres préscolaires dans les secteurs pauvres de Santiago. En plus d'améliorer les services sociaux destinés aux enfants et aux mères, ces établissements facilitent la discussion des objectifs et du contenu de l'éducation que reçoivent leurs enfants. Le CEANIM a également élaboré un modèle d'évaluation pour ces programmes préscolaires.



Grâce aux efforts des parents à faible revenu, les enfants des quartiers pauvres ont maintenant un programme préscolaire.

Utilisateurs possibles

Organismes publics, ONG et autres organismes s'occupant d'éducation préscolaire et de garde des enfants dans les collectivités pauvres.

Point de contact

D^r Maria Angelica Kotliarenco
Centro de Estudios y Atención al Niño y a la Mujer
Bueras 182, Santiago, CHILI
Téléphone: 380-043 OU 330-514; télécopieur: 56-2-383-040

Ressources et publications

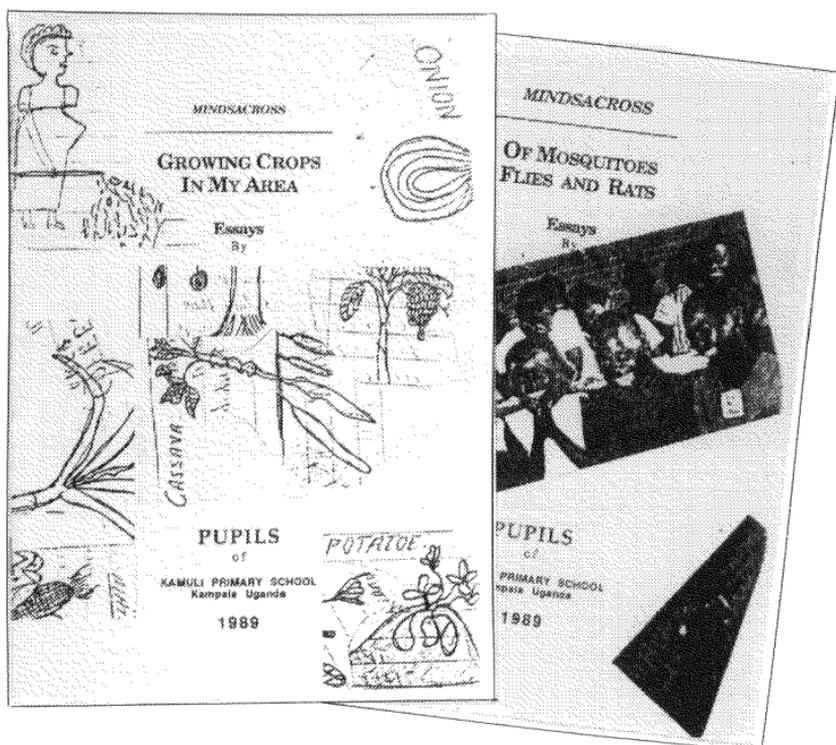
- *La Comunicación en el Proceso de Aprendizaje — Una Experiencia Preescolar*, CEANIM, 1988, 195 p. (évaluation de l'incidence des paraprofessionnels et des mères sur l'enseignement préscolaire).

80

Un système intégré pour l'alphabétisation

L'Institute for Teacher Education de Kyambogo en Ouganda a conçu et implanté dans quatre écoles primaires un système de promotion de l'alphabétisation. MINDSACROSS n'est ni une structure ni un organisme, mais plutôt un concept que l'on peut interpréter et mettre en application sous des formes et dans des contextes fort variés.

MINDSACROSS amène les élèves à composer, lire, publier et critiquer des oeuvres littéraires indigènes que l'on partage avec les confrères et la collectivité dans de petits réseaux d'apprentissage. Le but est de ménager une tribune où tous les participants peuvent enseigner et apprendre et faire de l'alphabétisation un puissant instrument de développement et de changements social et intellectuel.



Des années de conflits politiques, d'instabilité et d'incurie économique en Ouganda ont mené à la détérioration des services sociaux, et notamment des services éducatifs. On manque de documents pédagogiques abordables. L'alphabétisation n'est pas vécue dans le contexte quotidien des élèves à l'école. C'est pourquoi une majorité de diplômés perdent leur capacités dès qu'ils quittent l'école.

MINDSACROSS cherche à promouvoir l'alphabétisation comme moyen signifiant pour acquérir et échanger des connaissances, et pour améliorer la vie des écoles et des collectivités.

MINDSACROSS a deux grands objectifs:

- encourager les dirigeants des écoles, les parents, les enseignants et les élèves à exercer les aptitudes de base et à consolider leurs capacités en lecture, en écriture et en dessin;
- créer une estime de soi chez les élèves qui se perçoivent comme capables d'inventer et de communiquer efficacement avec les autres.

MINDSACROSS comprend quatre activités de base pour élargir la perception qu'a l'enseignant de son rôle comme agent d'alphabétisation et pour amener les élèves à exercer et à renforcer leurs aptitudes. Ces activités sont les suivantes:

- discussions avec les enseignants pour les aider à reconceptualiser l'enseignement et l'apprentissage en alphabétisation dans le cadre du programme d'études de base (anglais, études sociales, mathématiques, sciences et hygiène);
- aide professionnelle aux activités de rédaction en classe;
- création d'une tribune où les élèves partagent leurs compositions écrites avec les élèves à l'école et dans la collectivité;

- aide à la compilation, à la reproduction, à la lecture, à la critique, à l'exposition et à la diffusion des écrits et des dessins au profit d'autres enfants et d'autres intéressés. Cela comprend la publication de recueils et l'affichage de textes en classe et sur les tableaux.

Soixante-dix livrets de récits, de poèmes, de textes divers et de dessins à la fois divertissants et instructifs ont été publiés jusqu'ici. Voici des exemples de titres : *Peoples of Uganda; Mr Bee and His Good Friends; My Small Book About Seeds; AIDS: From 7th to 1st Killer Disease; Water: A Miracle by God; Accidents at School*. Les textes peuvent servir à d'autres niveaux scolaires, aux enfants des centres préscolaires, aux décrocheurs en formation pratique et aux adultes suivant des cours d'alphabétisation.

La réaction des enfants indique que la rédaction les aide à mieux comprendre ce qu'ils sont et ce qu'est leur collectivité. Ils ont la capacité et la possibilité de réfléchir à ce qu'ils connaissent et à ce qu'ils croient ou, simplement, de dire dans leurs propres mots tout ce qu'ils veulent.

Utilisateurs possibles

Le concept MINDSACROSS peut être adapté à toutes les écoles et les collectivités où l'alphabétisation est pauvre ou se perd par manque d'exercice. Les documents issus de MINDSACROSS sont surtout utiles pour l'Ouganda mais pourraient intéresser d'autres pays d'Afrique orientale.

Point de contact

Dr Katherine Namuddu
MINDSACROSS, CP 6577, Kampala, OUGANDA
Téléphone: 233595 OU 257792

Ressources et publications

- *MINDSACROSS: A School-Community Integrated System for Living Literacy; Case Study of Uganda Primary School Pupils As Authors*, Katherine Namuddu, 1990, 195 p.
- *MINDSACROSS: A School-Community Integrated System for Living Literacy; An Overview of the Status of the Project*, Katherine Namuddu, 1990, document de 38 pages donnant un aperçu du projet.
- Quelque 70 recueils de textes d'écoliers ougandais.

Jeux éducatifs pour les enfants d'âge préscolaire

Dans les pays andins, les enfants indigènes subissent diverses contraintes socio-économiques et culturelles qui expliquent les faibles rendements scolaires et les hauts taux de décrochage à l'école primaire.

Les riches cultures andines fourmillent de traditions éducatives dont on reconnaît aujourd'hui qu'elles renforcent les capacités et la confiance des enfants. Les jeux



enfantins comptent parmi ces traditions. Jadis transmis de génération en génération, ces jeux indigènes sont maintenant menacés de disparition rapide sous l'influence des cultures étrangères.

Avec le concours du CRDI, le Centro de Investigación sobre el Desarrollo Infantil (CIDIE) a recueilli et étudié des jeux indiens traditionnels dans des collectivités de la Bolivie, de la Colombie, de l'Équateur et du Pérou). Ces jeux pourraient faciliter, à peu de frais, la préparation des enfants indigènes à l'école. On les a adaptés pour développer les capacités dans les domaines des langues, des mathématiques, de la pensée abstraite, de l'apprentissage social et pour renforcer les valeurs culturelles.

Dans un second projet, le CIDIE met au point tout un ensemble de jeux et de documents d'appoint accompagné d'un guide d'utilisation à l'intention des mères et des travailleurs de garderie. C'est un complément aux programmes communautaires d'éducation préscolaire réalisés par l'Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) dans les collectivités rurales et dans des centres pour enfants défavorisés.

Préalables

Manuels et bref programme de formation.

Utilisateurs possibles

Organismes d'éducation et de services de garde préscolaires travaillant avec des enfants indigènes en Amérique latine.

Coût et disponibilité

On peut se procurer auprès du CIDIE deux manuels décrivant les jeux. Un recueil de 60 jeux pour les enfants de 4 à 6 ans est en préparation. Il est destiné aux mères et aux travailleurs des garderies des collectivités rurales

ou marginales. L'ensemble sera diffusé en 1992 et coûtera environ 320 \$ US.

Point de contact

D^r Cecilia Bustamante
Carrera 19, N° 74-44, Bogotá, COLOMBIE
Téléphone: (57-1) 217-5067
Télécopieur: (57-1) 13.92.19 ou (57-1) 13.91.81

Ressources et publications

- *Una Alternativa de Educación No Formal, Juegos para Niños Preescolares de Comunidades Indígenas y Campesinas*, CIDIE, 1988, 92 p., 3,50 \$ US.
- *Jugar para Aprender*, CIDIE, 1989, 27 p., 1,50 \$ US.
- Vidéo VHS en espagnol décrivant l'application de jeux traditionnels dans les centres pour enfants et ensemble de jeux et de documents visant au développement des facultés cognitives et langagières.

82

Logiciel en espagnol pour l'éducation de base



L'Institut SER de Investigación (Colombie) a conçu et essayé un progiciel destiné à aider les écoliers défavorisés du niveau primaire à améliorer leurs aptitudes en mathématiques et en espagnol, deux domaines où les enfants indigènes des régions rurales éprouvent de sérieuses difficultés. Le programme pilote a permis d'accroître la créativité, la capacité de raisonner, l'estime de soi et le rendement des écoliers.

Ce logiciel a vu le jour après une évaluation de l'impact de l'ordinateur sur l'école colombienne rurale menée par l'institut SER. Les évaluateurs sont parvenus à la conclusion qu'il fallait concevoir des logiciels espagnols appropriés sur le plan culturel et adaptés aux besoins colombiens. On a mis au point le nouveau logiciel avec le concours des enseignants et celui-ci est assez souple pour que les formateurs puissent l'adapter à différents niveaux d'étude et à des degrés de difficultés variés. Ils peuvent aussi incorporer des exemples tirés de leur milieu socio-culturel.

Les programmes informatiques utilisent le jeu pour inculquer aux élèves les rudiments de l'arithmétique ou de l'espagnol. Ainsi, un jeu consiste en une série d'additions, de soustractions, de divisions et de multiplications simples. Si le joueur commet trois erreurs, l'ordinateur remporte la victoire. On peut régler le jeu à divers niveaux de difficulté. Un autre programme donne un court texte à lire, puis pose un certain nombre de questions pour évaluer la compréhension de l'enfant, encourager les associations de mots et la découverte de synonymes.

Deux programmes de mathématiques et deux programmes d'espagnol ont été produits au départ, puis quatre autres programmes.

Les élèves qui ont participé à ce projet montrent plus d'intérêt pour l'école, la fréquentent plus longtemps et obtiennent de meilleures notes. Ils ont plus confiance dans leurs capacités d'apprendre, à leur propre rythme.

Plus de 5 000 élèves de Bogotá ont accès aux programmes offerts par le ministère de l'Éducation. Chaque programme est couplé à un guide de l'enseignant.

Préalables

Deux versions sont disponibles: la première est exploitée sur Atari (130 ou 65 XE) et la plus récente sur un ordinateur IBM compatible munie du DOS avec carte graphique.

Utilisateurs possibles

Écoles primaires dotées d'ordinateurs Atari ou compatibles IBM dans les pays hispanophones d'Amérique latine, et particulièrement celles qui comptent des élèves indigènes ou défavorisés; ministères de l'Éducation et autres organismes à l'oeuvre dans le système éducatif officiel.

Point de contact

Carlos A. Rojas C
Instituto SER de Investigación
Carrera 15A n° 45-65, AA 1978, Bogotá, COLOMBIE
Téléphone: (57-1) 288 01 00; câble: SERIN
Télécopieur: (57-1) 245-5248 ou (57-1) 226-803

Ressources et publications

- Vidéo VHS (15 minutes) en espagnol présentant le programme entrepris par le « Secretaria de Educación de Bogotá » en vue de fournir des ordinateurs et des logiciels à 40 écoles publiques de Bogotá.

83

Système communautaire rural pour l'enseignement universitaire

La Fundación para la Aplicación y Enseñanza de las Ciencias (FUNDAEC), fondateur de l'Université rurale de Perico Negro près de Cali, en Colombie, a comme philosophie que les populations rurales doivent non seulement profiter de l'enseignement supérieur mais

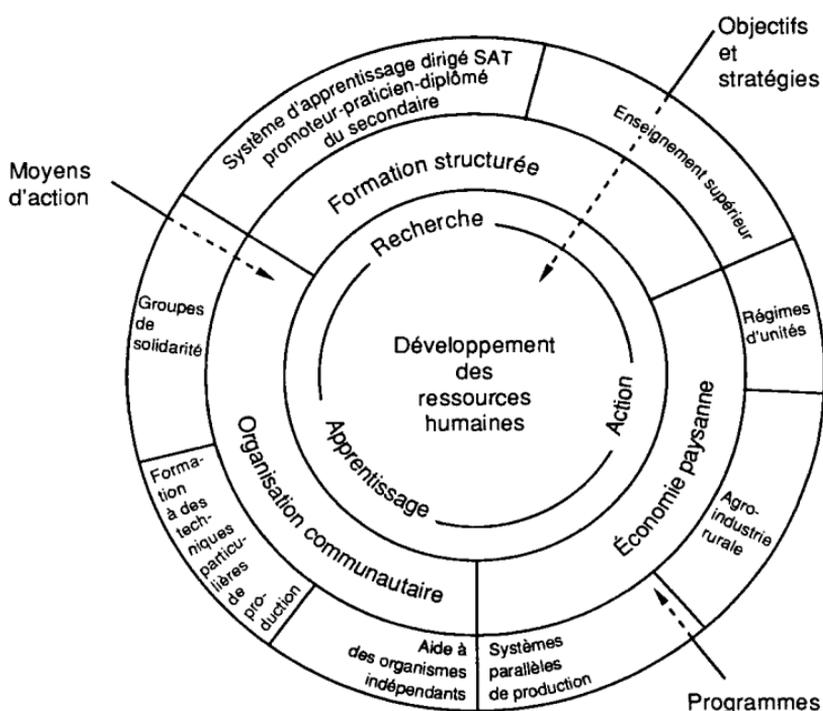
aussi prendre une part active à l'acquisition de connaissances et à l'élaboration de technologies susceptibles d'améliorer leur qualité de vie. Elle cherche à chasser l'image du pauvre agriculteur dont la vie est organisée et dirigée par l'élite de la société.

L'université rurale est un système communautaire de développement des ressources humaines. Une stratégie d'apprentissage et de recherche-action permet de relier le savoir scientifique à l'application de la technologie et de nourrir le programme d'étude à partir des expériences acquises. Cette approche vise le renforcement des structures communautaires, l'application des sciences et des techniques à l'économie rurale et une formation structurée.

L'université rurale cherche à former les jeunes paysans aux rôles de promoteur et de technicien et émet un diplôme d'école secondaire en bien-être rural. Cette formation est obtenue par le Sistema de Aprendizaje Tutorial (SAT) qui offre un programme d'études novateur reconnu par le ministère de l'Éducation de Colombie. Les élèves qui vivent et travaillent dans leur communauté commencent par étudier les services communautaires, les mathématiques, les langues, les sciences et les techniques avec des tuteurs de l'université rurale.

Les jeunes des campagnes qui terminent leurs études secondaires, avec le SAT ou les programmes d'études habituels, peuvent faire des études universitaires en éducation rurale. Pendant leurs études universitaires, les étudiants intègrent les aspects éducatifs, productifs et organisationnels de la vie rurale dans un programme novateur. Ils lancent des entreprises mixtes de recherche et de développement avec les membres de leur collectivité. Ils participent aux activités du Centre agro-industriel de

UNIVERSITÉ RURALE, Colombie, Amérique du Sud



la cité universitaire, apportent formation et soutien à de petites agro-industries locales qui produisent du lait de soja, du jus de fruits ou du chocolat. Le centre a élaboré des cours en agro-industrie rurale pour les futurs entrepreneurs et est étroitement associé au soutien et à la propagation de l'agro-industrie dans la région.

Préalables

Formation aux moyens didactiques mis au point par la FUNDAEC. Les techniques de culture et d'élevage sont liées aux organismes communautaires. La FUNDAEC offre des séminaires et des ateliers destinés aux organismes intéressés.

Utilisateurs possibles

Ministères de l'Éducation, instituts d'amélioration des cultures et des élevages, ONG, responsables des politiques agricoles ou des micro-entreprises.

Point de contact

Directeur, FUNDAEC
AA 6555, Cali, COLOMBIE
Téléphone: (57-23) 536-489
Télécopieur: (57-23) 536-491

Ressources et publications

- Nombreux manuels en mathématiques, en sciences, en techniques agricoles, etc., produits par la FUNDAEC.
- *L'université rurale: éducation et développement*, Farzam Arbab, CRDI-231f, 1984, 72 p., 7,95 \$.
- *To the Heart of the Campesino*, vidéo VHS, FUNDAEC.
- *Pas à pas*, film présentant divers modèles éducatifs novateurs en Amérique latine, dont l'Université rurale, 1984, 28 min., CRDI.

84

Amélioration de l'enseignement et lutte au décrochage en zone rurale

Au Mexique, comme dans de nombreux autres pays, le système éducatif s'est détérioré sous l'effet de la crise économique. Le problème de l'échec et du décrochage scolaires est particulièrement grave en région rurale et au sein des populations indigènes. Le système d'éducation n'est pas encore adapté aux réalités de la vie paysanne. C'est pourquoi, de 1980 à 1986, seuls 10 % des enfants des campagnes fréquentant l'école primaire ont terminé leur 6^e année.

Pour résoudre ce problème, des chercheurs du Centro de Estudios Educativos (CEE) ont élaboré un programme communautaire intégré en pour combattre l'échec scolaire chez les enfants des régions rurales. La méthodologie et les documents font appel à la participation des enfants,



des enseignants, des parents, des autorités scolaires et des dirigeants communautaires. On fait l'hypothèse que l'échec scolaire s'explique par le fossé entre le système éducatif et les façons dont les enfants défavorisés communiquent, apprennent et entrent en interaction. Le phénomène tient en outre à la préparation généralement médiocre des enseignants ruraux.

Trois programmes ont été mis sur pied:

- Le programme communautaire préscolaire « Conociendo a Nuestros Hijos » (« Connaître nos enfants ») présente un nouveau modèle de programme préscolaire fondé sur des activités auxquelles participent la famille et la collectivité. Les documents pédagogiques visent les enseignants du niveau préscolaire, les mères et les participants communautaires. Le but est de prévenir le décrochage et l'échec scolaires. Le programme pilote s'est révélé fort populaire. Il s'attache à cinq aspects: santé, nutrition, éducation, loisirs et interaction parents-enfants. Il comporte trois volets: programme d'éducation pour les mères d'enfants d'âge préscolaire; réunions de parents convoquées par les enseignants et où on discute de la façon de créer un milieu familial propice à l'apprentissage; recherches entreprises avec les parents sur les conditions familiales et leur effet sur l'apprentissage.

Un jeu de documents destiné aux mères d'enfants d'âge préscolaire porte sur la santé, l'hygiène, la nutrition, l'interaction parents-enfants et sur les moyens de susciter un milieu familial favorable à l'apprentissage.

Un autre jeu de documents montre aux enseignants comment travailler avec des groupes de parents pour que le milieu familial appuie l'apprentissage. Il comprend des manuels sur les méthodes de recherche, la façon d'interroger les mères sur le développement de leur enfant, d'organiser des séances de travail avec ces mêmes mères, de systématiser les modèles de santé, d'hygiène, de nutrition, etc.

- Le programme communautaire de l'école primaire a adapté les programmes scolaires aux conditions rurales. Le programme de perfectionnement des enseignants ruraux vise à renforcer les aptitudes de base à

la lecture, à l'écriture et aux mathématiques et à encourager l'enseignant à innover en matière de méthodes pédagogiques et de programmes d'études. Le programme cherche à associer la collectivité à l'éducation et à lier les programmes d'études aux activités socio-économiques de cette même collectivité.

Le programme de formation dure deux ans, après quoi les enseignants travaillent directement à la conception de nouvelles méthodes d'enseignement primaire intégrées à la vie rurale. Le programme comporte trois volets: théorie présentée en 16 manuels pédagogiques indépendants; recherche et apprentissage sur le problème de la défection et de l'échec scolaires avec des exercices de recherche dans chaque manuel; encouragement de l'innovation par l'intégration de la théorie et de la pratique. Cette partie comprend des ateliers sur l'apprentissage de l'espagnol et des mathématiques où les enseignants se renseignent sur le développement de l'enfant et les mécanismes d'apprentissage. Mentionnons également le recours à des instruments de recherche pour constater les problèmes et apporter des changements, ainsi que des programmes enseignants-parents en vue d'inciter ces derniers à créer un milieu propice à l'apprentissage.

Les résultats du programme pour les enseignants montre des progrès en ce qui concerne la motivation, le respect du rôle de l'enseignant et la capacité de déceler et de résoudre les problèmes, la compréhension des réalités rurales et la réduction du roulement. Au total, 85 % des enseignants inscrits au programme sont allés jusqu'au bout.

Les 16 guides pédagogiques portent sur les sujets suivants: théories de l'apprentissage; échec scolaire; intérêts, attentes et images de l'enseignant; caractéristiques de la population rurale; écoles de campagne au Mexique; planification de l'éducation; autorité et discipline en classe; interaction personnelle des professionnels de l'enseignement; développement de l'enfant; méthodes pédagogiques; antécédents individuels et cheminement de carrière; enseignement, école et système éducatif; philosophies de l'éducation; valeurs et vie quotidienne; valeurs et programme d'études; rôle de l'éducation dans la société.

Un manuel sur les outils de diagnostic et les stratégies éducatives visait à la récupération des décrocheurs et à une diminution de l'absentéisme.

- Un programme s'adressait spécifiquement aux décrocheurs de l'école primaire. Destiné aux jeunes de 9 à 14 ans, il reposait sur un modèle semblable de programme d'études, souple et adapté à la situation de l'enfant. Il a suscité peu d'intérêt dans la collectivité et provoqué un certain scepticisme quant à la valeur de l'éducation de base pour les décrocheurs.

Utilisateurs possibles

Éducateurs, autorités scolaires, groupes communautaires des régions rurales d'Amérique latine. Les documents doivent être adaptés aux conditions locales.

Point de contact

Lic. Sylvia Schmelkes
Centro de Estudios Educativos (CEE)
Av. Revolución 1291, México 20, DF, MEXIQUE
Téléphone: 593-5776; 593-5977.

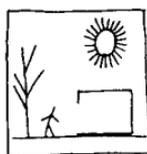
85

Autoconstruction et scénarios-maquettes

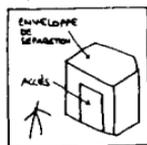
Les Indiens les plus pauvres n'ont accès ni au savoir technique ni aux ressources financières qui leur permettent de construire avec efficacité. Le Centre de communication de connaissances scientifiques pour l'auto-suffisance a conçu une nouvelle méthode pour enseigner les techniques du bâtiment aux pauvres des villes. Les « scénarios-maquettes » sont une façon simple d'inculquer des connaissances aux intéressés, qu'ils soient capables ou non de lire. Les scénarios sont faciles à comprendre et à copier à la main et s'adaptent aux différents niveaux d'aptitude. Ils présentent des données techniques sous la forme de dessins simples qu'accompagnent de courtes explications.

Ce projet réalisé en Inde diffuse de l'information sur les techniques du bâtiment en mettant tout particulièrement l'accent sur le toit, partie de l'habitation la plus difficile et la plus importante dans un chantier. Ainsi, un scénario indique comment laminier des canettes de fer-blanc pour les transformer en feuilles métalliques. Un autre montre comment se servir de vieilles bouteilles pour un meilleur éclairage. Les livrets de scénarios en hindi et en tamoul visent diverses conditions climatiques. Ils font souvent référence au bambou et aux feuilles d'aluminium, deux matériaux peu coûteux que l'on a sous la main et qui assurent une excellente isolation contre l'humidité et la chaleur. Des artisans locaux peuvent facilement préfabriquer des structures de bambou.

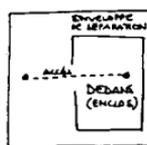
On réunira les manuels dans une encyclopédie populaire de la survie, dont se sert la Direction de l'éducation des adultes de l'Inde pour ses programmes nationaux d'alphabétisation. On les présente non seulement en hindi, en



- L'architecture permet de
1. séparer un lieu de ce qui l'entoure
 2. en le rendant accessible
 3. et en y créant des conditions nouvelles



On peut illustrer cet énoncé différemment



et encore d'une autre façon

ourdou et en tamoul, mais aussi dans plusieurs autres dialectes locaux. Les guides sont adaptés aux diverses clientèles et changent de forme selon les lieux. On estime qu'ils ont été distribués à quelque 10 millions de personnes.

Utilisateurs possibles

Particuliers et organismes communautaires s'occupant d'habitations à prix modique; artisans des programmes d'alphabétisation.

Point de contact

Yona Friedman

Centre de communication de connaissances scientifiques pour l'autosuffisance

33, boul. Garibaldi, 75015 Paris, FRANCE

Téléphone: (33-1) 47.83.20.24

86

Services d'information et de formation pour zones rurales

INADES-Formation Cameroun étudie des façons de recueillir et de communiquer le savoir traditionnel et les nouvelles technologies aux populations des régions rurales, qu'elles soient analphabètes ou non. Les activités les plus populaires de son programme d'information et de formation sont des cours par correspondance en agriculture, en zootechnie et en santé. INADES mène également des séminaires dans les villages afin de discuter de techniques agricoles et de pratiques sanitaires traditionnelles et nouvelles.

INADES-Formation Cameroun publie un magazine populaire en anglais *Le magazine Rural Development Review* a pour complément un éventail de brochures de « questions et réponses » en français, en anglais, en fee-fe et en ewondo. Une émission radiophonique populaire, *Rural Rendez-vous*, est très écoutée dans la province du Nord-Ouest.

La diffusion de l'information est d'autant plus complexe que près de 200 langues sont parlées au Cameroun en plus des deux langues officielles, l'anglais et le français. C'est pourquoi INADES-Formation Cameroun se sert du pidgin des régions



occidentales et littorales et de l'anglais dans ses émissions de radio et fait paraître des documents en français, en anglais et dans plusieurs langues locales.

Un des points forts de l'organisme est la reconnaissance du rôle essentiel que joue la femme en agriculture et dans le développement. Ses publications et ses séminaires manifestent cette reconnaissance en s'adressant directement aux femmes et en sollicitant de leur part de l'information. INADES s'occupe enfin de questions écologiques comme l'effet dévastateur des incendies de brousse et l'importance des arbres.

Les liens étroits de l'INADES avec les agriculteurs, le dialogue constant, la nécessité de diffuser le savoir traditionnel (indigène) et les nouvelles technologies sont autant de facteurs qui ont façonné la popularité et le succès des activités du groupe.

Utilisateurs possibles

Les ONG et groupes communautaires engagés dans la diffusion d'information en région rurale pourraient profiter de la vaste expérience d'INADES et de ses techniques. Les documents eux-mêmes doivent être adaptés aux réalités et aux besoins locaux.

Point de contact

Directeur, INADES-Formation Cameroun
CP 11, Yaoundé, CAMEROUN
Téléphone: (237) 23.15.51

Pour obtenir le magazine ou se renseigner sur le programme de Bamenda, s'adresser à:

INADES-Formation, Délégation de Bamenda
CP 252, Bamenda, province du Nord-Ouest, Cameroun
Téléphone: 36-11-80

Ressources et publications

- Nombreuses brochures éducatives dont une série de documents sur l'exploitation agricole (mise en marché des produits, recours au crédit, zootechnie, cultures diverses, etc.) et une autre sur le développement (histoire de l'Afrique, développement international, développement rural, expansion industrielle, etc. (en français seulement).
- Manuels de cours sur la gestion de petits projets (en français seulement).
- *Rural Development Review*, publication de la Délégation de Bamenda d'INADES-Formation, renferme des articles sur l'agriculture, la santé et les questions sociales. Offre aussi des renseignements pratiques et une chronique de questions et réponses à l'intention des agriculteurs (en anglais seulement).
- IAgripromo — Pour la promotion du monde rural, revue trimestrielle interafricaine publiée en français seulement. Pour se renseigner ou s'abonner, communiquer avec: INADES-Formation, 08 BP 8 Abidjan 08, Côte-d'Ivoire; téléphone: 44-31-28; télex: 20 21 39 F RCINF (ATTN IF17 INADED FO).

Documents d'éducation pour le consommateur

La Consumer Association of Penang (Malaisie) ou CAP relie les questions de consommation aux questions d'environnement et de développement. Elle a produit plusieurs documents d'éducation et organisé des ateliers, des séminaires et des programmes d'information rurale. Dans le cadre des programmes pour zones rurales, elle a publié des brochures de quatre pages agrémentées de nombreuses illustrations. Elle aide les gens à devenir des consommateurs responsables capables de se protéger contre les mauvaises pratiques et les abus du marché.

La CAP a produit une série de dépliants à l'intention des enseignants, des groupes de femmes, des étudiants d'université, des dirigeants et des animateurs. Ces documents employés dans des programmes de formation aident à enseigner les bonnes habitudes de consommation, de dépense et d'épargne, la santé, la nutrition et la sécurité.

如何以批判的眼光看待廣告

廣告是展現和推廣自私自利的廣告。它只為了如何以批判的眼光看待廣告，以便你覺醒。

GROWING LIKE CHAMPIONS



• 誰與何同自己：廣告所說的東西如何了是否合理？是否已達到標榜上面說詞？或是廣告在欺騙大眾人上場的“本質”？

例如，一名孩子是否使用了某種牌子的球拍或“象冠軍”牌地氈？是否人神命的某牌子飲料，除了標化字，則聲的聲名及人請認清標之外，還有什麼“真相”？



• 標籤：您們從來那地不清楚何代產品的標籤的下列，例如「大標的」、「水單單地」、「保一天三」、「最洗地」、「你人的」等等。

• 要特別認清廣告中的：「水」、「蜜糖」、「美濃糖食品自穿」自為或其他的天然糖類，試問糖過多重加工的食物，是否仍在保護所成或加工成糖的糖究竟的含有其他糖類，這「深為專家所」不是專家能說出來。



• 認明：的廣告，可待留意認清它是誰的哪種牌子的酒或地一牌子的香酒可健壯其感，更有自法。除此之外，認明認清何向健康產品或與健康何。

New and Tasty
Soya Sauce Chicken Flavour



• 新發明與食的食品廣告圖案，廣告所展現出食物其的說其說其，例如，有一「後熟熟都」廣告字，在圖中卻內就可辨好一佳美味可口的美食，但上，可自認的，新、的的及或菜，事實上，您們可的仔細面辨其何種和。

Ces documents aident les gens à devenir des consommateurs responsables.

Ce sont aussi des documents de référence pour les groupes de consommateurs.

Ils paraissent en anglais, en chinois, en malais et en tamoul. Voici des titres :

- *Safety at Home, at Work, and on the Road;*
- *Advertising: The Price You Pay;*
- *Protect Your Money;*
- *Sugar Destroys Your Health;*
- *Towards a Non-Smoking Generation;*
- *The Third World Environmental Crisis: A Third World Perspective;*
- *Be Healthy: A CAP Guide for Malaysian Women;*
- *Good Nutrition, Good Health;*
- *Product Safety for Women;*
- *Malaysian Environment: Today and the Future;*
- *Stand Up for Your Rights!*
- *Breast Feeding: The Best Start in Life;*
- *Medicines: Some Do's and Don't's.*

Utilisateurs possibles

ONG, groupes communautaires, administrations publiques et écoles de l'Asie du Sud-Est.

Coût et disponibilité

On peut se procurer les dépliants à la CAP. Le prix varie entre 1 et 3 \$ US.

Point de contact

Martin Khor Kok Peng, directeur de la recherche
Consumer Association of Penang
87, Cantonment Rd., Penang, MALAYSIA
Téléphone: (60-4) 37.35.11 ou 37.37.13
Télex: 40989 CAPPG MA

88

Écoute critique et sélective de la télévision

Nous devenons de plus en plus conscients de l'énorme potentiel de la télévision. Dans nombre de pays, on s'inquiète du contenu des émissions, de l'effet négatif sur les enfants des messages que transmet la télévision et de l'absence de mécanismes pour montrer aux téléspectateurs comment faire un usage plus dynamique et plus critique de ce moyen de communication de masse. Au Chili, le Centro de Indagación y Expresión Cultural y Artística (CENECA) a élaboré un programme complet d'éducation à l'écoute de la télévision en vue d'encourager une

utilisation plus démocratique et une meilleure participation des parents, des enseignants et des enfants.

CENECA travaille sur ce thème avec le concours du CRDI depuis 1982 et a mis au point un programme d'éducation à l'intention des écoles et des organismes communautaires.

Voici les deux principaux objectifs du programme:

- donner aux groupes sociaux la capacité de dégager leur propre interprétation des messages que transmet la télévision, et notamment la capacité de jeter un regard critique sur la programmation, de définir leurs propres intérêts et besoins et de les confronter avec ce que la télévision offre;
- renforcer l'expression culturelle pour que les différents groupes sociaux contribuent à infléchir la programmation en fonction de leurs besoins.

Le programme présente les caractéristiques suivantes:

- il est souple et peut servir dans divers cadres éducatifs (école, famille, groupes communautaires, etc.);
- il s'adapte à des groupes aux antécédents socio-culturels variés;
- il ne demande guère de financement extérieur;
- il est décentralisé et peut être incorporé aux activités d'organismes en place;
- Des stratégies permettent d'intégrer le programme aux activités des écoles, des syndicats, des groupes de femmes et d'autres organisations.

Le programme comprend les éléments suivants:

- Des documents et des activités d'éducation (simulations, jeux, etc.). Une liste des manuels déjà parus est annexée sous « Ressources et publications ». Des guides pour travailler avec des enfants et des adultes ou avec des jeunes ou des groupes de femmes à faible revenu ont été publiés et réimprimés à plusieurs reprises.
- Des ateliers, des cours et des séminaires avec des enseignants, des parents, des dirigeants communautaires, des groupes de travailleurs, des groupements féminins et des jeunes. Les activités visent à encourager la créativité. Ainsi, dans les écoles, on peut adapter les manuels aux différents âges. On peut les incorporer aux divers programmes d'études ou s'en servir dans le cadre d'activités parascolaires. On peut constituer des ateliers à l'intention des parents, des jeunes ou d'autres groupes.
- Une évaluation et un contrôle.
- Une diffusion de la méthodologie aux organismes locaux et régionaux d'Amérique latine, le but étant de décentraliser le programme, d'adapter les méthodes à la diversité des contextes et d'identifier des institutions capables d'assurer la continuité des activités.
- Une recherche sur le lien entre les divers groupes de téléspectateurs et les messages que transmet la télévision. Cette recherche contribue à enrichir les connaissances théoriques sur l'impact qu'a la télévision sur la

société. Un guide à l'intention des éducateurs (de l'enseignement structuré ou non structuré) amène à découvrir comment le petit écran agit sur le public. Les résultats permettent d'élaborer un programme d'éducation pour un groupe ou une classe en particulier. (Voir « Ressources et publications », plus bas).

- Un programme qui permet aux téléspectateurs de guider les producteurs de la télévision et de leur indiquer le genre d'émissions qu'ils attendent. Le programme indique aux téléspectateurs les possibilités et les limites de la production télévisée et sensibilise les producteurs aux besoins réels de leur auditoire.

Utilisateurs possibles

Écoles, groupes communautaires, praticiens de l'enseignement populaire; groupements d'églises, syndicats, groupes de parents, groupements féminins, etc., en Amérique latine. CENECA a organisé des ateliers en Argentine, en Colombie, en République dominicaine et en Uruguay. Les documents pourraient être adaptés à une utilisation dans d'autres régions.

Point de contact

Valerio Fuenzalida
Centro de Indagación y Expresión Cultural y Artística
Santa Beatriz 160 — Providencia, Santiago, CHILI
Téléphone: 43772; télex: 346386; télécopieur: 2233355

Ressources et publications

- *Módulo de Educación para la TV*, Valerio Fuenzalida et Paula Edwards, manuel pour montrer aux enseignants et aux parents comment amener les jeunes à faire une écoute critique et sélective de la télévision. Le document comprend neuf modules avec des jeux et des activités n'exigeant ni moyens techniques, ni connaissances particulières. Il est produit par CENECA-CENCOSEP sous les auspices d'OREALC-UNESCO, 1984, 170 p. (en espagnol seulement).
- *TV y Recepción Activa*, Valerio Fuenzalida et Paula Edwards, guide de travail avec les jeunes des villes à faible revenu, CENECA-CENCOSEP, 1985, 136 p. (en espagnol seulement).
- *Mujer TV — Guía de trabajo en Educación para la TV con grupos de mujeres pobladoras*, Paula Edwards, Soledad Cortes et Maria Elena Herмосilla, guide de travail avec des groupes de femmes à faible revenu, CENECA, 1986, 180 p. (en espagnol seulement).
- *Explorando la Recepción Televisiva*, Maria Elena Herмосilla, guide exposant 15 techniques simples d'examen des liens entre la télévision et un groupe de téléspectateurs, CENECA-CENCOSEP, 1987, 150 p. (en espagnol seulement).
- *TV-Padres-Hijos*, Valerio Fuenzalida, guide visant à montrer aux parents et aux enseignants comment gérer l'influence de la télévision dans la famille, à l'école et dans les groupes de jeunes grâce à des activités spéciales, CENECA-Ediciones Paulinas, 1984, 205 p.

- *Educación para la Comunicación Televisiva*, éd. Valerio Fuenzalida, document exposant les expériences les plus significatives en éducation à l'écoute de la télévision en Amérique latine; contributions de sept pays, CENECA, 1986, 230 p.

Programme et documents pour les jeunes filles de la rue

Dans beaucoup de grandes villes d'Amérique latine, une grande partie des enfants pauvres vivent dans la rue. Ils survivent grâce à des activités comme la surveillance des voitures en stationnement, la mendicité, le vol, le trafic de drogue et la prostitution. Sans famille pour les guider, ils s'exposent à l'exploitation et ont pour lot la marginalité et la pauvreté.

Un certain nombre de programmes d'éducation et d'hébergement existent pour les jeunes garçons des rues. Toutefois, peu de programmes sociaux ou éducatifs s'adressent aux jeunes filles des rues même si, dans la seule ville de Bogotá en Colombie, on dénombre près de 15 000 fillettes de moins de 12 ans vivant dans la rue et qui, pour la plupart, s'adonnent à la prostitution.

Dans ce pays, la Fundación de Servicio de Orientación Juvenil a conçu et essayé un modèle éducatif visant à améliorer la vie et les perspectives d'emploi des jeunes prostituées.

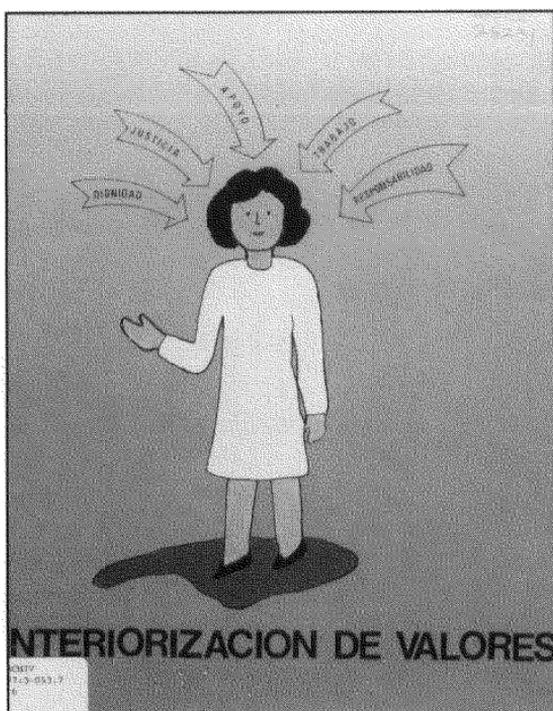
Le programme s'appuie sur des données tirées de la psychologie, de la santé et du droit pour aider les jeunes filles à développer leurs aptitudes sociales à la communication, à renforcer leur estime de soi et leur autonomie personnelle.

Appelée *Ambiente de Mutuo Apoyo* (Programme pour un milieu d'entraide) ou AMA, la méthodologie cherche à susciter un climat où les intéressées pourront apprendre à se respecter et à estimer les autres, à développer des aptitudes sociales, à accroître leur amour-propre et à collaborer avec un groupe pour résoudre leurs problèmes.

Le système cherche à développer chez elles une culture positive basée sur l'entraide et la responsabilité.

Le programme a plusieurs objectifs: créer un milieu ouvert où les jeunes filles se sentent en confiance; susciter une atmosphère qui favorise le changement plutôt que la complaisance; s'attaquer aux problèmes les plus immédiats; évaluer chaque personne au présent au lieu d'analyser son passé et de s'y attarder; faire des difficultés une occasion d'apprentissage et d'évolution; attendre un comportement adulte de tous les participants (jeunes filles, éducateurs et administrateurs); utiliser les valeurs comme base pour édicter des règles et choisir l'entraide comme valeur fondamentale; exploiter la notion de responsabilité comme facteur essentiel de changement.

Les chercheurs ont conclu que les meilleurs résultats étaient obtenus de groupes de 9 à 10 personnes du même



âge. Le succès de la méthode dépend dans une large mesure de la formation et de la motivation des moniteurs mais aussi de leur capacité à former un milieu agréable, positif, axé sur la participation et la création. Les animateurs doivent éviter les conflits et la complicité avec les jeunes, devenir des guides pour que les jeunes filles mobilisent leurs énergies positives.

Des guides illustrés écrits dans un style populaire par les animateurs, les enseignants et les « élèves » ont été publiés. Les méthodes utilisées y sont décrites ainsi qu'un grand nombre d'exercices et de techniques. (Voir Ressources et publications).

Une série de courts documents ont aussi été publiés et distribués dans la rue ou utilisés lors du programme. Consacrés aux femmes, ils portent sur des sujets comme la santé mentale, la dignité et les droits féminins, la femme au travail et la santé.

Les chercheurs ont constaté que le programme a réussi à accroître l'estime de soi chez les jeunes filles, à combattre leur anxiété et les attitudes négatives qu'elles avaient envers elles-mêmes et leur environnement. Le programme a renforcé leur sens des responsabilités, façonnant ainsi des comportements plus constructifs. Il a favorisé une réflexion sur les aspects moraux de la vie quotidienne sans recourir à des notions abstraites ou sans recourir à un ton trop moralisateur. Le programme n'est pas miraculeux, mais s'avère très utile pour le travail auprès d'adolescentes en détresse.

Des organismes argentins, chiliens et vénézuéliens ont adapté l'approche à leur contexte.

Utilisateurs possibles

Éducateurs, travailleurs sociaux, psychologues et autres personnes travaillant avec des jeunes filles âgées de 12 à 18 ans ayant connu la prostitution, l'abandon ou la vie des rues.

Point de contact

Carlos Canon
Fundación de Servicio de Orientación Juvenil
Carrera 30 n° 78-12
AA 080470
Bogotá, COLOMBIE

Ressources et publications

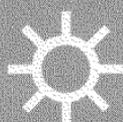
- *Ambiente de Mutuo Apoyo*: description générale de la philosophie et des méthodes.
- *Acogida*: façon de créer un milieu accueillant et de lancer un groupe.
- *Personalización*: développement personnel et estime de soi.
- *Socialización*: apprentissage des aptitudes sociales; processus de socialisation; difficultés de l'adolescence; techniques de soutien; formation de valeurs par les relations sociales.
- *Interiorización de Valores*: activités de discussion en groupe; solution collective de problèmes; promotion des valeurs d'entraide, de responsabilité, etc.
- *Jurídico*: droits de la personne adapté au contexte des enfants de la rue; développement de la conscience, de l'intégrité, et du potentiel de décision des enfants en regard de la vie, de la famille, des activités sexuelles et du travail.
- *Educación Sexual*: sexualité humaine, responsabilité en matière de reproduction, santé et équilibre humain.



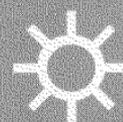
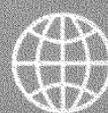
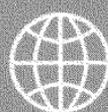
Communication



et



information



Trousse trilingue de formation pour la production de vidéos

La vidéo est devenue un instrument important aux mains de nombreux groupes du tiers-monde pour l'éducation, l'information et la formation populaires. Avec les caméscopes et les magnétoscopes portatifs, ces groupes disposent maintenant d'un moyen de communication peu coûteux et maniable pour créer leurs propres documents audiovisuels selon les traditions et les besoins culturels qui les caractérisent. L'absence de formation ou la piètre formation des utilisateurs rendent toutefois la vidéo inefficace dans bien des cas.

Vidéo tiers-monde (VTM), qui a son siège à Montréal, au Canada, a travaillé avec l'Instituto para América Latina (IPAL) à la réalisation d'une trousse trilingue (français, anglais et espagnol) de formation à l'utilisation de la magnétoscopie portative. Cet ensemble d'autoformation qui comprend une cassette de formation sur tous les aspects de la production et de la distribution, est assortie de trois brochures illustrées livrant des renseignements techniques.

On peut employer cette trousse en classe pendant des séminaires de formation. Elle peut aussi servir à des gens qui apprennent par eux-mêmes comment devenir vidéastes.

Cet ensemble conçu au Canada et au Honduras a fait l'objet d'essais au Chili, au Pérou et au Zimbabwe. On en a distribué plus de 600 exemplaires en Algérie, en Argentine, en Afrique du Sud, au Bénin, en Bolivie, au Burkina Faso, au Mali, au Niger, au Sénégal, en Uruguay et au Zaïre.

Préalables

Alimentation suffisante en électricité et accès à un magnétoscope et à un moniteur de télévision.



Cet ensemble d'autoformation est utile à de nombreux groupes du tiers-monde pour l'éducation et l'information.

Utilisateurs possibles

ONG et groupes communautaires voulant exploiter la vidéo comme instrument d'organisation et de développement.

Coût et disponibilité

La trousse existe en français, en anglais et en espagnol. Des versions italienne et suédoise sont en chantier. Voici les prix approximatifs: français: 120 \$ CAD; anglais: 250 \$ CAD; espagnol: 75 \$ CAD. Le prix des versions française et anglaise pour les pays en développement est d'environ 75 \$ CAD.

Point de contact

Toutes les langues dans la norme NTSC :

Alain Ambrosi, Vidéo Tiers-Monde
3575, boul. Saint-Laurent, bureau 608
Montréal (Québec) CANADA H2X 2T7
Téléphone: (514) 982-0770; télécopieur: (514) 982-2408

Trousse française ou italienne dans la norme PAL:

Jean-Paul Guillet
Organisation catholique internationale du cinéma
et de l'audiovisuel
Pal 220 San Calisto, 00120, Cité du Vatican
Rome, Italie
Téléphone: (39-6) 698-7255; télex: (504) 2014 C.I. VA OCIC
Télécopieur: (39-6) 698-7335

Trousse en espagnol pour tous les pays latino-américains (NTSC ou PAL):

Instituto para América Latina
Av. Juan de Aliaga 204, Lima 17, Pérou
Apartado postal 270031, Lima 27, Pérou
Téléphone: (51-14) 61.79.49; télex: 25202 PE HCSAR
Câble: IPALC; Télécopieur: (51-14) 46.63.32

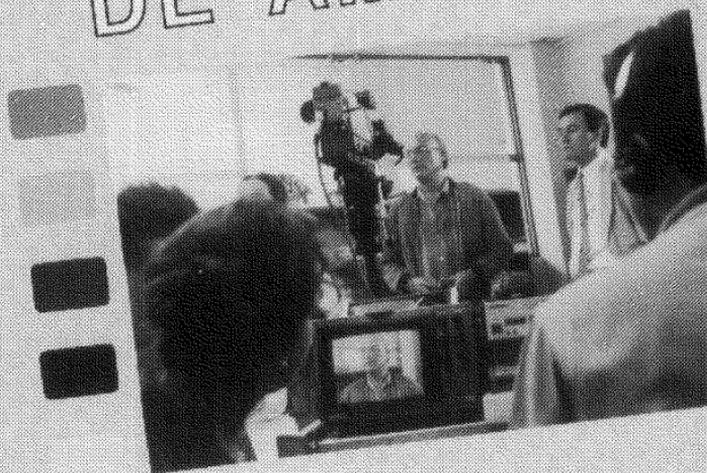
91

Utilisation de la vidéo pour l'introduction de nouvelles technologies

La participation et l'organisation communautaires sont essentielles à une implantation féconde de nouvelles technologies. Se fondant sur l'expérience de l'adoption de pompes à main UNIMADE par plusieurs collectivités du Costa Rica, la Fundación Tecnológica de Costa Rica (FUNDATEC) a conçu, avec le concours des villageois associés au projet de la pompe à main, un ensemble de stratégies de participation dynamiques pour l'introduction de nouvelles technologies en région rurale. De cette activité est née une série de modules vidéo de formation en espagnol ayant pour titre *Con Calor de Amigos*.

Ces modules n'ont rien d'une trousse pratique, mais visent à susciter la réflexion et la discussion, à encourager

CON CALOR DE AMIGOS



GUIA DE TRABAJO
MÓDULOS AUDIOVISUALES DE REFLEXIÓN
SOBRE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

les agents de développement, à jeter un regard critique sur leurs propres attitudes et méthodes et à favoriser l'adoption de stratégies efficaces. Ils font ressortir l'importance de renforcer la conscience, l'estime de soi et la confiance comme conditions préalables au développement technique et matériel. Aux yeux de la FUNDATEC, l'expression « technologies appropriées » signifie lier les aspects techniques et sociaux dans tout projet de diffusion technologique.

Chaque module comprend un cours vidéo de format NTSC qu'accompagnent des documents imprimés, à savoir une brochure facile à lire qui résume le module et un guide de discussion à l'intention des animateurs. Recourant à des scènes dramatiques comme à la télévision, les vidéos mettent en relief les facteurs humains clés entre travailleurs sur le terrain et collectivités qui peuvent favoriser ou gêner l'exécution d'interventions communautaires. Ils sont conçus pour susciter un dialogue.

L'ensemble se compose de huit modules. Deux narrateurs exposent les points de vue respectifs de l'ONG et de la collectivité:

- *Los Expertos*: ce vidéo examine le monde des ONG, le projet de la pompe à main et le thème de la participation communautaire sous un angle théorique; il décrit la constitution d'une équipe multidisciplinaire et les

problèmes qui se posent quand des professionnels de divers horizons sont appelés à travailler ensemble.

- *El Arranque*: ce vidéo examine la collectivité, ses conditions de vie et son état de santé et la décision commune de l'ONG et de la collectivité d'entreprendre un projet ensemble; il recrée la première visite de l'équipe de projet dans la collectivité.
- *Encuentros*: ce vidéo présente les premiers contacts et les premières réactions, les convocations, les réunions et les attitudes professionnelles et humaines des membres de l'équipe multidisciplinaire.
- *Los Bigotes de la Pulga*: ce vidéo parle de l'éducation sanitaire, de la découverte du monde microbien (à l'aide d'un microscope) et du besoin de pompes à main; il est difficile de comprendre que ce que l'on ne voit pas existe bel et bien; on a du mal à établir la corrélation entre diverses maladies et l'eau; le microscope permet de s'ouvrir à cette nouvelle notion.
- *Enredados*: la collectivité n'accepte pas les règles du jeu; le comité local prend de l'expérience et s'approprie le projet; il fait part de ses propres décisions à la collectivité au lieu de tout simplement transmettre les choix qu'a pu faire l'équipe de projet.
- *El Turno*: il y a évolution des attitudes; le contexte ressort davantage: et la collectivité et l'équipe de projet ont une foule d'autres préoccupations dans la vie en dehors du projet.
- *Mi Bomba*: ce module présente le phénomène de l'appropriation de la technologie et de la formation à l'installation et à l'entretien des pompes à main; la collectivité fait vraiment siennes les pompes à main quand quelqu'un est en mesure de comprendre comment fonctionne la technologie, la modifie au besoin et enseigne aux autres comment s'en servir.
- *La Instructora*: le dernier module s'intéresse à la formation de moniteurs dans la collectivité tant du point de vue de l'ONG que de la communauté; il montre bien, par le vécu d'une femme, que les villageois sont mieux outillés pour présenter le projet dans leur propre langage et avec leurs propres exemples; l'«instructora» apprend qu'elle peut aller au-delà de son rôle traditionnel de ménagère.

Pour produire ces vidéos, on a fait appel à des acteurs locaux et à des professionnels. La population locale a réalisé le tournage magnétoscopique. Cette production a servi de catalyseur à de nouvelles activités d'art dramatique.

On a dégagé les conclusions suivantes de cette expérience:

- la participation communautaire, la santé, l'hygiène et les valeurs culturelles sont des éléments essentiels du programme;
- la population doit pouvoir réparer et entretenir les nouvelles installations localement pour qu'elle se les approprie vraiment;
- la collectivité doit planifier, réaliser et évaluer le projet;
- la pompe doit être perçue comme un élément clé que l'on doit lier à des sujets connexes comme les soins

préventifs, l'assainissement du milieu, le reboisement, l'organisation et la gestion communautaires;

- la formation de moniteurs locaux renforce l'estime de soi et les valeurs humanitaires et amène la collectivité à se prendre en charge;
- la participation communautaire est un processus dynamique qui ne saurait s'adapter à un cadre trop rigide.

Utilisateurs possibles

Travailleurs communautaires; personnel des ONG et travailleurs du secteur public qui veulent se sensibiliser à la participation communautaire et à l'introduction de nouvelles technologies.

Point de contact

Elias Rosales Escalante

Fundación Tecnológica de Costa Rica

Apartado 159 - 7050, Cartago, COSTA RICA

Téléphone: 51-53-33, poste 2335

Télécopieur: (506) 51-5971, (506) 51-5348 ou (506) 51-1552

Ressources et publications

- Outre les vidéos et les documents qui s'y rattachent, on a publié quatre manuels en espagnol sur les sujets suivants: santé et hygiène; remise en état de puits creusés à la main avec du ferrociment; installation, réparation et entretien des pompes à main; guide pratique indiquant aux moniteurs de la collectivité comment organiser et animer des ateliers sur la santé et sur l'organisation et la gestion communautaires.
- Le rapport final du projet renseigne en détail sur le processus de participation communautaire. Disponible au CRDI.

92

Recours aux enfants comme agents de changement

Pendant les années 1980, les éducateurs et les travailleurs de la santé se sont de plus en plus rendu compte que les enfants peuvent être de bons agents de changement dans les domaines de la santé et de l'hygiène. L'enfant communique et échange souvent plus que l'adulte et il est parfois plus alphabétisé que ses parents. Nombreux sont les enfants qui ont la charge de frères et soeurs plus jeunes pendant que leurs parents sont au travail.

La stratégie de l'enfant pour l'enfant a vu le jour et a reçu son nom pendant l'Année de l'enfant (1979) grâce à un groupe de spécialistes de la santé et de l'éducation. Le but était d'améliorer la santé et de réduire la mortalité infantile en faisant naître de bonnes pratiques sanitaires chez les enfants. Fondée sur des modes d'apprentissage actif, la démarche a maintenant sa place dans des programmes réalisés dans plus de 70 pays. L'éventail va des pro-

grammes structurés en classe aux programmes de santé communautaire pour les enfants des taudis des villes.

La stratégie de l'enfant pour l'enfant obéit à deux grands objectifs:

- rendre les enfants compétents par un apprentissage actif et applicable dans leur vie quotidienne;
- recourir aux enfants comme agents de changement dans le milieu (par des programmes d'assainissement ou de plantation d'arbres), dans les rapports avec d'autres enfants (par l'adoption de bonnes pratiques sanitaires (dans le soin des frères et soeurs) et avec la famille (par un partage des connaissances avec les parents) ainsi que dans la collectivité (par des jeux, une participation aux campagnes d'immunisation, etc.).

Les programmes mettent l'accent sur différents aspects selon les pays. Ainsi, certains programmes insistent sur les activités communautaires pendant que d'autres s'emploient à enseigner aux enfants comment bien s'occuper de leurs frères et soeurs. On juge que les collectivités savent comment adapter le concept aux conditions locales. Voici des exemples de programmes utilisant la stratégie de l'enfant pour l'enfant en Inde, pays où celle-ci est largement appliquée.

- À Malvani, une clinique se sert d'enfants comme agents de dépistage dans les programmes de santé communautaire. Ces « mini-médecins » amènent les enfants plus jeunes à la clinique pour des examens et vérifient s'ils n'ont pas la gale. Ils donnent des traitements simples sous la surveillance de travailleurs de la santé et expliquent à leurs jeunes protégés l'importance de la propreté. Responsables de quelque six familles chacun, ils encouragent les mères à faire vacciner leurs bébés. Parmi les autres activités communautaires, on compte les représentations et les sketches (sur la malaria, par exemple), les récits, les chants, les spectacles de marionnettes et la vente de friandises nourrissantes remplaçant les croustilles frites ou les sucreries de la rue.



La communauté toute entière profite de ce programme de formation des enfants.

Une évaluation parrainée par le CRDI et effectuée par la Fondation Aga Khan a permis de constater que les enfants bénévoles avaient joué un rôle dans le dépistage de 477 cas de gale, de 233 cas d'avitaminose, de 979 cas d'anémie et de 150 cas de tuberculose. Les enfants ont également fait 289 démonstrations de thérapie de réhydratation orale.

- Le programme de crèches mobiles exploite une vingtaine de garderies dans des chantiers. Il a incorporé à ses activités l'apprentissage actif de la santé et de la nutrition. Une évaluation de ce programme a indiqué que les parents acceptaient de leurs enfants des messages sur la réhydratation orale et les effets négatifs de l'alcool et du tabac à chiquer.
- Un certain nombre d'écoles de Bombay et de New Delhi ont commencé à enseigner les questions de santé en classe de sciences à l'aide de la démarche de l'enfant pour l'enfant. À New Delhi, le projet, qui était réalisé à l'origine dans 32 écoles en 1987, en embrassait 108 en 1990.

En Inde rurale, il existe divers programmes prévoyant une éducation non structurée des enfants avant leur accession à l'école proprement dite, ainsi que des garderies donnant de la formation aux enfants plus âgés qui amènent leurs jeunes frères et soeurs dans les centres. Au Rajasthan et au Gujarat, le Centre for Health and Nutrition Awareness fournit de la formation et une aide technique aux ONG locales pour l'enseignement aux enfants des techniques sanitaires de base et la diffusion de ces techniques au moyen de sketches, d'opérations de nettoyage de quartier et de campagnes de vaccination de bébés.

Les programmes sont l'occasion par excellence pour les filles de gagner de l'assurance et d'être plus en vue dans leur collectivité. Ils peuvent également servir à la communication de renseignements importants aux jeunes hors du réseau scolaire.

Au Honduras, le CRDI a aussi participé à un programme semblable. Dans les bidonvilles de Tegucigalpa, un programme reposant sur ces techniques a permis aux enfants de constater le lien entre l'hygiène et la santé grâce à des visites dans des cliniques et dans des endroits jugés « propres » et « sales ». On leur enseigne l'importance et la façon de se laver les mains, de faire bouillir de l'eau, d'entretenir les latrines, etc. Ils préparent des sketches et des représentations pour la famille et l'école et dessinent des affiches qu'ils emportent à la maison ou apposent sur des murs dans le voisinage.

Préalables

Les organismes désireux d'intégrer une démarche de l'enfant pour l'enfant à leurs programmes devront se former aux méthodes d'apprentissage actif.

Utilisateurs possibles

Écoles, garderies, cliniques et organismes communautaires voulant directement agir sur la santé de la collectivité.

Point de contact

Fondation Aga Khan
Rajni Khanna, Agent de programme en santé et éducation
Sarojini House, 2^e étage
6, chemin Bhagwan Dass, New Delhi 110001, INDE

Judith Evans
Fondation Aga Khan
Rue Versonnex 7, 1211 Genève 6
SUISSE
Téléphone: (022) 360344; télex: 27545 AKF CH
Câble: AKFGVA Geneva

Au Honduras:

Douglas A. Matamoras
a/s Project HOPE/Honduras
Apartado Postal 1587, Tegucigalpa, HONDURAS
Téléphone: 22-4806; télex: 1501 HOPE HO

L'Institute of Child Health de l'Université de Londres
(Royaume-Uni) recueille et échange des renseignements
sur les techniques de l'enfant pour l'enfant dans le
monde.

- Child-to-Child, London University Institute of Child Health, Institute of Education, 20, chemin Bedford, Londres, WC1H OAL, Royaume-Uni.

Ressources et publications

- On peut se procurer des recueils et des feuillets d'activités en anglais, en arabe, en français et en espagnol (quelques titres seulement) auprès de: *Teaching Aids At Low Cost* (TALC), CP 49, St. Albans, Herts AL1 4AX, ROYAUME-UNI (téléphone: (0)727-53869). Pour des documents en anglais produits en Inde, s'adresser à la Fondation Aga Khan dans ce pays (voir l'adresse ci-dessus); pour des documents en français, à L'Enfant pour l'enfant, Institut Santé et Développement, 15, rue de l'École de Médecine, 75270 Paris, cedex 06, FRANCE; pour des recueils en népalais, à HLM Centre for Health Learning Materials, TU Institute of Medicine, CP 2533, Katmandou, NÉPAL; pour des recueils en ourdou, à Hamdard Foundation, Pakistan, Hamdard Centre, Nazimabad, Karachi 18, Pakistan.
- Les groupes outremer peuvent obtenir un jeu gratuit de feuillets d'activités (en anglais; diffusion en arabe et en espagnol en 1992). On doit s'adresser au Child-to-Child Trust à l'Institute of Child Health (voir l'adresse plus haut).
- *L'enfant pour l'enfant : une autre voie pour la santé et l'éducation*, Hugh Hawes (UIE Monographs 13), 1988, ISBN 92820 1049X. On peut obtenir ce document des agents de distribution des publications de l'UNESCO et des librairies spécialisées.
- La Fondation Aga Khan (Inde) a produit un vidéo sur les projets de l'enfant pour l'enfant qu'elle a parrainés (1988); voir l'adresse plus haut.

Politiques et catastrophes volcaniques en Amérique latine

En 1985, l'éruption volcanique du Nevado del Ruiz, en Colombie, faisait 22 000 morts et jetait 6 000 familles sur le pavé. Ces pertes élevées n'avaient rien d'inévitable. Elles s'expliquaient par plusieurs facteurs dont une absence de surveillance systématique des volcans, des politiques publiques de prévention de catastrophes et de protection civile insuffisantes et une mauvaise coordination des divers organismes d'évaluation des dangers et de planification des secours.

Les chercheurs qui ont étudié l'éruption en Colombie sont parvenus à la conclusion que, si des données scientifiques suffisantes faisaient voir la probabilité d'une éruption, un certain nombre de facteurs sociaux et institutionnels devaient empêcher une communication efficace de cette information aux collectivités exposées, ainsi que l'élaboration de plans de secours précis en cas de catastrophe.

Des chercheurs du Pérou et de Colombie ont maintenant conçu des politiques spécifiques aux zones volcaniques du Chili, de la Colombie, de l'Équateur, du Nicaragua et du Pérou sur la base des capacités scientifiques, techniques et organisationnelles de ces divers pays.

Les chercheurs ont commencé par étudier l'éruption d'El Ruiz en 1985 et la réaction des administrations locales et nationales, des organismes internationaux et des habitants de la région. Ils ont évalué les moyens scientifiques, techniques et de gestion nécessaires à une limitation des effets des éruptions volcaniques, tout comme la capacité de divers pays d'en tirer des recommandations politiques. Ils ont également produit un vidéo visant à éduquer les collectivités exposées. Ils ont organisé un atelier international à Bogota et trouvé des façons de partager compétences et ressources à l'échelle de la région.

Les recommandations politiques visent la prévention des accidents (par l'éducation et le recours aux médias) et la réaction aux éruptions (adoption de mesures de protection civile). Les chercheurs ont identifié les volcans les plus dangereux et évalué les cartes de volcanisme existantes.

Les recommandations proposent de décentraliser les responsabilités administratives pour la planification des



secours et des interventions, de resserrer les liens entre les milieux scientifiques et les médias, et d'analyser l'histoire géologique des régions les plus vulnérables, ce qui, le cas échéant, peut signifier la préparation d'une carte volcanique détaillée.

Les recommandations insistent sur les besoins en matériel spécialisé et sur la volonté politique de surveiller constamment les volcans les plus redoutables. Les auteurs en appellent aux organismes internationaux pour qu'ils soutiennent une telle capacité dans les pays en développement.

Utilisateurs possibles

Administrations publiques et organismes s'occupant de planification de secours et de la protection civile dans des zones volcaniques.

Point de contact

D^r Alberto Giesecke, directeur
CERESIS (Centro Regional de Sismología para América del Sur)
Adresse postale: Apartado 14-0363, Lima, PÉROU
Adresse: av. Arenales 431, bur. 702, Lima, PÉROU
Téléphone: 247421; télécopieur: 51-14 336750
Télex: 20053 PE PB LIMTC Atención CERESIS
Câble: CERESIS

Ressources et publications

- *Riesgo Volcánico, Evaluación y Mitigación en América Latina, Aspectos Sociales, Institucionales y Científicos*, CERESIS, 1989.
- *El Nevado del Ruiz y el riesgo volcánico en América Latina*, CERESIS, 1990 (sommaire).
- *A la Sombra del Volcán*, vidéo en espagnol, 36 minutes.

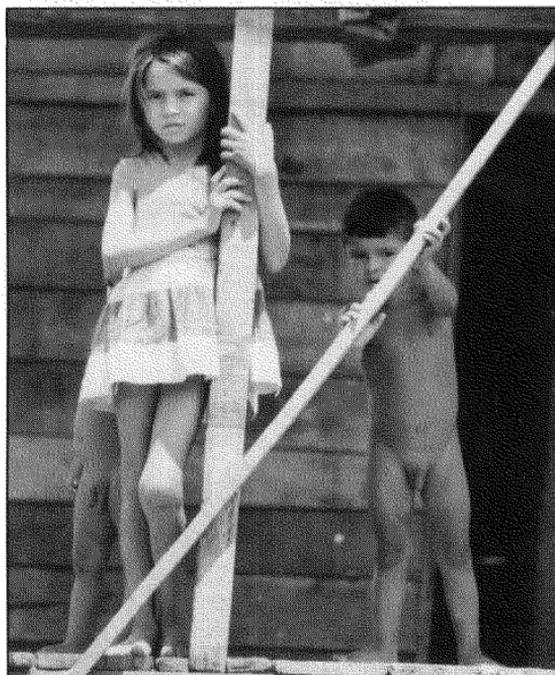
94

Évaluation des taux de mortalité infantile dans les régions marginales

Le taux de mortalité infantile est révélateur du degré de développement, des comportements d'apprentissage des enfants, des conditions d'hygiène et de santé des collectivités, mais il est souvent très difficile d'établir cet indice avec précision et économiquement.

Les régions où sévit la mortalité infantile sont souvent dépourvues d'hôpitaux, d'archives et d'infrastructures sanitaires; les collectivités y sont isolées et faiblement d'alphabétisées. Les enquêtes rétrospectives demandent beaucoup de temps et d'argent: les mères ont oublié dans bien des cas les circonstances précises des grossesses et des décès ainsi que les dates. Il s'écoule en moyenne deux ans entre la collecte des renseignements et leur analyse.

Trois organismes en Argentine, au Chili et en République



De nouvelles techniques pour estimer les taux de mortalité ont été adaptées dans les régions marginales.

dominicaine ont éprouvé une nouvelle procédure d'obtention de taux de mortalité infantile dans des régions pauvres. La méthode est simple, rapide et peu coûteuse.

Quand une femme accouche à l'hôpital, en clinique ou au foyer avec l'aide d'une sage-femme, on lui pose trois questions simples sur les résultats de sa grossesse précédente:

- L'enfant est-il né vivant?
- Si oui, cet enfant vit-il encore ou est-il décédé?
- S'il est décédé, est-il mort avant ou après l'âge d'un an?

Grâce à cette méthode, les médecins hygiénistes peuvent établir des estimations indirectes assez précises des taux de mortalité infantile. On sollicite directement les renseignements de la mère et on réduit les erreurs. Cette méthode peut avoir sa place dans un système permanent de collecte faisant appel aux hôpitaux, aux cliniques et aux sages-femmes ou à des enquêtes périodiques par recensement.

Elle a permis de dégager des estimations précises en Argentine, en Bolivie, en République dominicaine et au Honduras. Les résultats étaient comparables à ceux que donnent les méthodes classiques d'enquête. On entreprend de nouvelles recherches au Brésil afin d'affiner et d'éprouver la méthode dans divers contextes et de trouver des façons d'en généraliser l'emploi.

Utilisateurs possibles

Planificateurs de la santé et du développement, ministères, ONG, administrations locales et collectivités.

Point de contact

En Argentine:

Eduardo Ramis, Germán Pollitzer, Jorge Somoza
Fundación Cruzada Patagónica
Gines Ponte s/n
Neuquen, ARGENTINE
Téléphone: (0944) 91286/91295

Centro de Estudios de Población
Avda. Corrientes 2817 Piso 7
Buenos Aires, ARGENTINE
Téléphone: (0541) 9610309/9618195

Au Chili:

José Miguel Gúzman
Centro Latinoamericano de Demografía, Casilla 91
Santiago, CHILI
Téléphone: (0562) 485051 jusqu'à 485061

En République dominicaine:

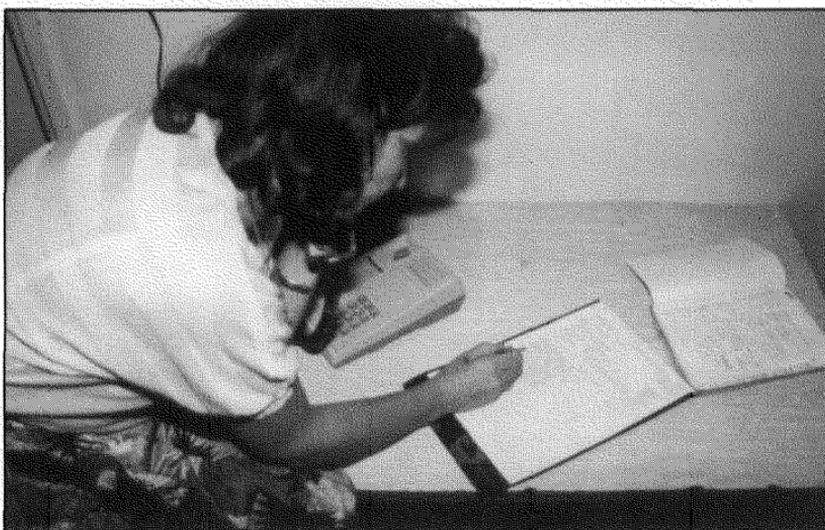
Bienvenida Rodriguez
Consejo Nacional de Población y Familia
Avda. San Cristobal esq. Avda. Tiradentes
Saint-Domingue, Rép. Dominicaine
Téléphone: (01809) 5665866

95

Système d'information pour les organismes de protection de la jeunesse

Dans les villes latino-américaines, le problème des enfants des rues s'aggrave. Les bureaux de protection de la jeunesse et les autres organismes qui travaillent avec les enfants sont surchargés. En 1987, l'Institut national de l'enfance de l'Uruguay (INAME) avait à sa charge quelque 10 000 enfants (abandonnés, orphelins et jeunes délinquants), et ce nombre allait croissant. Par manque de ressources et d'archives précises, il faut parfois des jours à un organisme pour repérer un enfant pris en charge. On ne dispose pas non plus d'un inventaire des foyers nourriciers et des parents adoptifs disponibles avec leurs caractéristiques.

Avec l'aide de l'Institut interaméricain de l'enfance, l'INAME exploite maintenant un système informatique



L'INAME exploite un système informatique de données. Divers organismes fournissant des renseignements y ont accès par ligne téléphonique.

de données pour suivre les enfants et tenir un répertoire des services qui leur sont destinés. De même, les statistiques et les bilans produits par le système aident à dégager les tendances et les problèmes et à améliorer les services.

Ce système appelé SIPI est fondé sur les logiciels CLIPPER et dBase III+. Les guides décrivent la procédure de collecte, de validation et de correction des données. Le progiciel comprend une base d'information pilote à laquelle on a accès par ligne téléphonique. À l'heure actuelle, quelque 150 organismes (garderies, centres de réadaptation, etc.) appellent l'INAME à des moments convenus pour livrer de l'information sur les lieux de prise en charge des enfants. La base comprend environ 300 variables (nom, date de naissance, taille, date d'inscription, motifs de prise en charge, etc.).

Le système a été élaboré en consultation avec des organismes de protection de la jeunesse de l'Argentine, de la Bolivie, du Brésil, du Costa Rica, de l'Équateur, de la Jamaïque et du Pérou. La structure d'information mise au point est donc universelle et indépendante de l'appareil administratif des différents organismes en cause. Des pourparlers sont en cours en vue du transfert de ce système au Brésil et à l'Équateur.

Préalables

Micro-ordinateur IBM ou compatible. Le système fonctionne en réseau.

Utilisateurs possibles

Organismes de protection de la jeunesse et autres organismes travaillant avec un grand nombre d'enfants.

Point de contact

Julio Max Rosenblatt, IIN-OAS
Casilla de Correo 16212, Montevideo (11600), URUGUAY
Téléphone: (5982) 47-2150
Télécopieur: (5982) 47-3242; télex: 23119 IIN UY

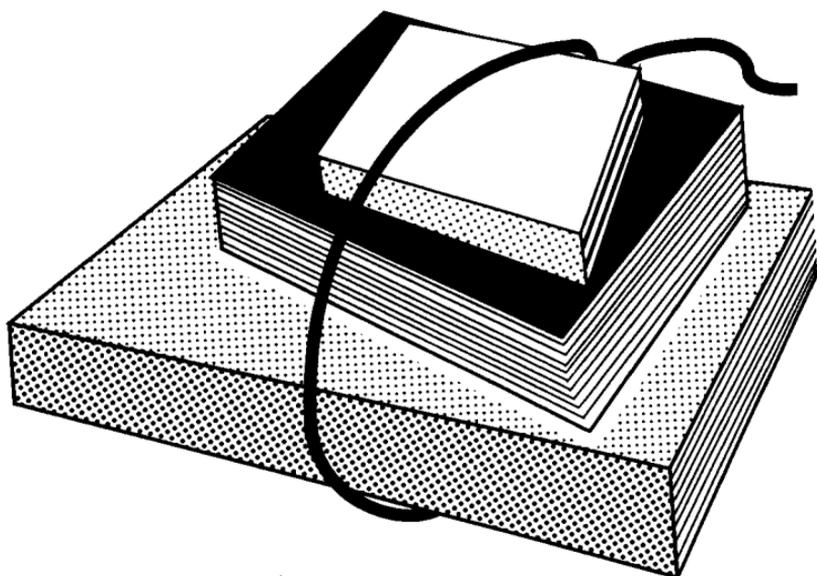
96

MINISIS

Logiciel multilingue pour la gestion et la recherche de l'information

Les organismes s'occupant de gestion de l'information dans le Sud ont besoin d'outils appropriés dont des logiciels capables de produire et de gérer de l'information dans leurs langues et avec leurs signes (caractères arabes, chinois, etc.).

MINISIS est un système de gestion de données souple, multilingue et facile à apprendre, mis au point par le CRDI en vue d'une exploitation sur les mini-ordinateurs de la famille 3000 de Hewlett Packard.



On peut employer MINISIS pour gérer les activités d'une bibliothèque.

Ce système est assez polyvalent pour se prêter à un grand nombre d'applications. Ainsi, le CRDI l'emploie pour gérer les activités de sa bibliothèque, la liste de distribution de quelque 30 000 noms du CRDI et une banque de données sur les projets de recherche appelée IDRIS. Le logiciel peut servir à la recherche de renseignements sur des milliers de sujets. Les spécialistes de l'informatique peuvent y recourir pour concevoir leurs propres outils spécialisés d'information.

Voici d'autres exemples d'applications de MINISIS: cahiers de correspondance; répertoires d'experts-conseils et de spécialistes; banques de données foncières; services de coupures de presse; archives écrites et musicales; systèmes de documentation d'assemblées législatives; registres de matériel génétique; bases de données météorologiques; archives scolaires; bases de données sur les toxiques chimiques.

Une des caractéristiques les plus utiles de MINISIS pour les organismes internationaux est sa capacité d'exploiter et de gérer des données stockées dans un grand nombre de langues romanes, ainsi qu'en arabe, en chinois, en grec et en thaï, par l'utilisation d'interfaces indépendantes du logiciel. Le CRDI distribue ce logiciel en français, en anglais et en espagnol. La distribution de la version arabe se fait avec la collaboration de la Ligue des États arabes, qui a traduit les fichiers d'interface en langue arabe. Une version chinoise est aussi disponible.

Conçu en 1978, le système est maintenant en usage dans 350 organismes dans le monde, dont les deux tiers environ se trouvent dans les pays du Sud.

Le Groupe des utilisateurs de MINISIS est une tribune où les usagers peuvent échanger autant des idées que des logiciels spécialisés qu'ils peuvent avoir élaborés. Ce groupe international se rencontre une fois l'an et plusieurs groupes régionaux tiennent des séances périodiques. De même, le CRDI gère une logithèque développée par les utilisateurs et en assure la diffusion. Les centres de ressources régionaux MINISIS donnent de la formation et de l'aide aux utilisateurs de leur région (voir les adresses plus bas).

Des organismes peuvent acquérir MINISIS sous licence. La documentation est en français, en anglais, en espagnol, en chinois ou en arabe et la formation est incluse. Chaque usager reçoit les mises à jour de MINISIS et les versions corrigées lorsque des problèmes sont signalés. On publie régulièrement un bulletin d'information à l'intention des usagers.

La version G.01 est actuellement en usage. Le CRDI est en train d'élaborer une version améliorée (version H) qui permettra à la plupart des organismes non gouvernementaux d'exploiter MINISIS sur un micro-ordinateur DOS bon marché. La nouvelle version devrait être prête au printemps de 1993.

Préalables

Pour la version G.01: mini-ordinateur série 3000 de Hewlett Packard avec 256 kilo-octets de mémoire et les logiciels suivants: version IV ou postérieure de MPE, HP FOS avec EDITOR, FCOPY, SORT/MERGE et KSAM.

La version H, que l'on pourra se procurer au début de 1993, demande un micro-ordinateur PC/XT/AT IBM ou compatible avec 640 Ko de mémoire vive et un DOS 3.3 PC ou MS ou encore un système d'exploitation supérieur.

Utilisateurs possibles

Centres de documentation, centres et services d'information, universités, organismes de recherche et organismes s'occupant de gestion de l'information.

Coût et disponibilité

Le logiciel est mis gratuitement à la disposition des organismes du tiers-monde. Ailleurs, on l'acquiert sous licence commerciale.

Point de contact

Diffusion de MINISIS

Division des sciences et des systèmes d'information

Centre de recherches pour le développement international

BP 8500, Ottawa (Ontario) CANADA K1G 3H9

Téléphone: (613) 236-6163; télécopieur: (613) 238-7230

Télex: 053-3753; Câble: RECENTRE

Centres de ressources régionaux

Pays de langue arabe:

- Mohamed Gasmi, directeur de département, Technologie de l'information, Centre de documentation et d'information de la Ligue des États arabes, Tahrir Square, Le Caire, Égypte

Amérique latine:

- Enrique Barreto, coordonnateur, Centro de Recursos MINISIS-América Latina, Centro de Información Científica y Humanística (CICH), Ciudad Universitaria, Apartado Postal 70-392, 04510 México, D.F., Mexique

Chine:

- Jiang Xiang-Dong, Centre d'informatique, Centre d'information Scientech, ministère des Industries de la

Afrique occidentale francophone:

- Dieudonné Kameni, Organisation africaine de la propriété intellectuelle, CP 887, Yaoundé, Cameroun

97

Information sur les droits de la personne

Les violations des droits de la personne font un grand nombre de victimes partout dans le monde. Beaucoup d'organismes recueillent d'abondantes données sur ces événements pour venir en aide aux gens emprisonnés, maltraités ou déplacés ou pour retrouver des gens disparus. Une information précise sur les droits, les lois, les mécanismes judiciaires et les indices de violation permet à des particuliers, à des groupes ou à des organismes d'intervenir. Mais, quand les structures de présentation de données varient selon les organismes, il devient difficile de procéder à des comparaisons et à des recoupements, problème qui, par exemple, a empêché le traitement des cas de disparition dans une Argentine affranchie des régimes militaires.

Le Système international d'information et de documentation sur les droits de la personne (HURIDOCS) a élaboré une structure normalisée pour l'inscription des cas de violation, normalisation qui rendra les échanges de renseignements plus rapides et plus efficaces. Cela fait suite à l'établissement en 1985 de normes d'enregistrement et d'échange de données bibliographiques sur les droits de la personne. Ces normes de présentation sont maintenant utilisées dans une cinquantaine de centres de documentation.

Les normes:

- se veulent une aide pratique pour une documentation utile;
- permettent de disposer d'un système cohérent et compatible;
- assurent une extraction ou une recherche de données rapide, efficace et précise;
- permettent une interface avec des systèmes tant manuels qu'informatisés;
- favorisent la création de réseaux;
- sont assez souples pour répondre aux besoins d'organismes différents;
- procurent plus d'informations aux canaux d'information officiels;
- peuvent servir de base à une recherche statistique de plus grande qualité.

On peut exploiter le système manuellement ou par

informatique. Un guide anglais a été diffusé. On prévoit le traduire en français et en espagnol.

Bien qu'elles soient conçues pour l'ensemble des violations, les structures de présentation mettent l'accent sur les faits suivants: cas de torture, arrestations et détentions, décès et meurtres, déplacements et destructions de biens, disparitions, déportations, bannissements et exils hors territoire. Le système comprend les jeux de données suivants: renseignements sur l'événement, la victime, la source, le responsable présumé et l'intervention et données complémentaires.

On peut employer les normes isolément ou ensemble. C'est un outil que chaque organisme doit intégrer à ses systèmes selon ses besoins. Les structures de présentation sont rapides et faciles à remplir sans être pour autant simplistes, et elles visent à faciliter l'analyse.

Chaque organisme est libre de concevoir son propre logiciel. Pour les organismes informatisés, mais qui sont incapables d'élaborer leur propre logiciel, HURIDOCs a mis au point un programme appelé EVSYS que l'on pourra se procurer en français, en anglais ou en espagnol dès que

APPENDIX N

SAMPLE COMPLETED FORMATS

EVENT INFORMATION

130. PROJECT#/TITLE: Fenestras Bombing (*This field is added from the long Event Information Format in Chapter IV*).

101. GEOGRAPHICAL TERM: EL SALVADOR

102. GEOGRAPHICAL CODE: 6231

103. DOCUMENT #: E6222

104. TYPE OF EVENT: 801 / 809.19 / 813 / 825 / G

105. EVENT DESCRIPTION:

At 12:20 P.M. on October 31, 1989, a powerful bomb destroyed the headquarters of FENASTRAS, the Salvadorean trade union confederation - Federación Nacional Sindical de Trabajadores Salvadoreños. Eight people were killed immediately in the explosion and another thirty-six were injured. Six of those killed were senior trade union officials, while two executive board members were severely injured. Two others later died due to severe injuries, including the international affairs director and a thirteen year-old girl.

Although early reports said the bomb was placed in a pick-up truck parked in front of the office at mid-day, later witnesses reported that the bomb was placed inside the building's metal sliding door as the Committee of Propaganda was meeting.

The scene at the office was described as macabre. The dead could not be identified right away because bodies were decapitated and dismembered. The headquarter's Casa del Pueblo or House of the People, was completely destroyed except for one wall erected after the last attack on FENASTRAS the previous February. Six vehicles surrounding the office were also destroyed.

106. ROLE OF AUTHORITIES:

Although no specific evidence exists, it is believed that the bombing was the work of the *tandano* of the paramilitary forces linked to the ARENA government. This attack follows numerous other attacks on trade union and human rights activists during the course of 1989. These extreme right-wing death squads seem to be attempting to eliminate every major trade union, human rights and civic leader who opposes the ARENA government. Suspected to be associated with the government of President Alfredo Cristiani, the *tandano* are following similar campaigns of violence to those used in the early part of the decade. Thus the present government and President Cristiani are being held indirectly responsible for the bombing due to their failure to control the terrorist activities of para-military groups.

108. GENERAL REGION: Centre of San Salvador, Capital of El Salvador.

109. EXACT LOCATION: 19 / CASA DEL PUEBLO, FENASTRAS headquarters, 10a Avenue Norte, #120; SAN SALVADOR.

112. CHARGES or STATED REASON:

The bombing of the FENASTRAS headquarters was the third such attack on this building and it is believed by the international free trade union movement to be an attempt at curbing, if not totally eliminating the activities of those organizations which are opposed to the ARENA government in El Salvador. As the bombing took place in the middle of the day while women and children were gathering at the building to eat, it appears that the attack was calculated to have maximum effect.

For these reasons, trade union organizations, such as the ICFTU, ACTU, CLC, TUC, ICEF, IFPAAW, ORIT, IMF, IUF, and the AFL-CIO hold the present Government and President Cristiani responsible for failing to stop terrorist attacks against trade unionists. Such allegations refer to the increased violence and harassment against independent trade union organizations, since President Cristiani was elected in March, 1989.

On account of the above reasons, the ICFTU has called for economic and political sanctions against El Salvador by the OAS and the EEC.

les traductions seront prêtes. Une version antérieure de ce logiciel est disponible en anglais et en espagnol.

Comme les structures elles-mêmes, EVSYS est un instrument permettant à un organisme de concevoir ses propres systèmes selon les besoins qui le caractérisent. Le système peut fonctionner sur micro-ordinateur à l'aide du système d'exploitation DOS. Il pourra un jour être exploité sur d'autres systèmes.

La prochaine étape consiste à élaborer un programme de formation susceptible d'être employé partout dans le monde. Déjà un membre du groupe de travail HURIDOCS a formé 17 organismes de défense des droits de la personne en Colombie et 5 en Équateur.

Utilisateurs possibles

Tous les organismes s'occupant de droits de la personne peuvent employer ces normes de présentation. Les petits groupes de promotion des droits légaux et des droits de la personne peuvent accroître leur efficacité par une collaboration et des échanges avec de grands organismes internationaux comme le Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés et Amnistie Internationale. Parmi les droits de l'Homme, il y a le droit au développement. Cela rend les formats particulièrement utiles à d'autres groupes s'occupant d'un large éventail de questions sociales comme celles de l'habitation, des droits du consommateur, de l'aide aux réfugiés et des secours en cas de catastrophe.

Point de contact

HURIDOCS International
Torggate 27, 0183 Oslo 1, NORVÈGE
Téléphone: 47-2-20-02-47; télécopieur: 47-2-11-05-01
Télex: (051) 918023 Geonet G (indiquer à la première ligne : «Box:GEO2:HURIDOCS»)
Courrier électronique: Geonet: GEO2:HURIDOCS

98

REDATAM Progiciel de consultation de données sur le recensement

Pour planifier des services et des projets de développement locaux, planificateurs, décideurs et chercheurs (pour ne citer que ceux-là) doivent avoir accès à la mine de renseignements que donnent les recensements. Mais, il peut être difficile, long et coûteux de consulter des données précises sur de petits secteurs comme des cantons, des quartiers ou même des îlots d'habitation.

En 1985, le Centre latino-américain de démographie (CELADE) au Chili mettait au point un progiciel interactif facile d'utilisation qui aide à introduire des données fines sur la démographie et l'habitation dans la planification du développement. Les organismes peuvent ainsi disposer d'un moyen simple de stockage et de consultation



USER'S
MANUAL

REDATAM PLUS
USER'S MANUAL
1988

de grandes quantités de données de recensement ou autres sur micro-ordinateur. Appelé REDATAM (Recherche de données sur de petits secteurs par micro-ordinateur), ce progiciel stocke toutes les microdonnées de recensement ou autres données apparentées sur disque rigide ou disque laser dans une base hiérarchisée. L'utilisateur peut obtenir sans l'aide d'un programmeur des totalisations selon ses spécifications. L'opération est rapide et peu coûteuse.

Une nouvelle version appelée REDATAM-Plus a vu le jour avec les caractéristiques suivantes:

- une structure multidisciplinaire permet désormais de consulter des microdonnées issues de deux recensements ou enquêtes ou plus, ainsi que des données agrégées sur des aspects autres que la population et l'habitation, qu'il s'agisse de pluviométrie, de services cliniques ou de projets démographiques dans des secteurs déterminés;
- le système est en interface avec le Système d'information géographique (SIG), d'où la possibilité pour l'utilisateur de définir facilement les régions d'analyse et de produire graphiques et cartes;
- le système peut être exploité dans un réseau local et plusieurs personnes peuvent donc l'utiliser simultanément;
- on peut en tirer des tableaux prêts à photographier à des fins d'édition.

REDATAM-Plus permet à l'utilisateur de créer des bases de données secondaires autonomes que l'on peut implanter dans des services régionaux. Il existe également divers moyens de gestion et de mise en forme du contenu des bases d'information.

Le progiciel accuse certaines limites que doivent connaître les utilisateurs. REDATAM est conçu pour des données relativement stables (données de recensement ou d'enquête ou données de l'état civil) qui ne changeront pas une fois qu'elles auront été versées dans REDATAM. Il ne saurait remplacer les systèmes commerciaux de base de données quand l'information doit faire l'objet de mises à

jour ou de corrections fréquentes. Il ne peut se substituer non plus à des progiciels statistiques classiques comme le SPSS ou le SAS. Il a pour principale fonction de faciliter la manipulation, la sélection et le traitement rapides de sous-ensembles de données sur micro-ordinateur.

On a utilisé le progiciel antérieur REDATAM 3.1 dans plus de 25 pays d'Amérique latine et des Antilles, ainsi qu'en Égypte, en Inde, en Indonésie et au Zimbabwe, pour ne citer que ces pays. On en distribue une version française en Afrique. En 1991, des pays d'Amérique latine et des Antilles ont commencé à se servir de versions d'essai de REDATAM-Plus.

Préalables

Micro-ordinateur IBM ou compatible avec 640 Ko de mémoire vive et un DOS 3.0 ou un système d'exploitation supérieur. Si l'utilisateur s'intéresse à des centaines de milliers ou à des millions de cas ou s'il compte se servir un jour d'un SIG, un 386 fonctionnant à 20 mhz ou plus rapidement est à recommander avec un coprocesseur. Le logiciel et la base d'initiation occupent environ 5,2 Mo. Le fonds de renseignements d'un recensement comptant un million d'enregistrements se condensera normalement dans environ 20 Mo.

On peut avoir besoin d'un programmeur pour convertir une grosse base de données de recensement en une base REDATAM-Plus. Une fois cette base créée, l'utilisateur peut travailler sur le système sans aide. Des cartes peuvent être nécessaires à un repérage précis des secteurs géographiques d'intérêt. Le système de démonstration comprend un logiciel d'initiation reposant sur une base toute faite de données sur la population et l'habitation, information embrassant environ 7 000 habitants d'un pays hypothétique.

CELADE peut fournir de l'aide technique et de la formation aux pays d'Amérique latine et des Antilles et peut-être à d'autres pays à l'occasion en ce qui concerne la création de bases REDATAM-Plus et l'exploitation d'applications démographiques avec un SIG.

Utilisateurs possibles

Planificateurs du développement, autorités municipales et provinciales, chercheurs, statisticiens, offices de logement, planificateurs de la santé, économistes, démographes, etc. Voici des exemples d'usages que l'on a pu faire jusqu'ici de REDATAM: repérage d'enclaves de pauvreté au niveau municipal et identification d'investissements sociaux possibles (Chili); étude sur la répartition géographique des collectivités pauvres (Paraguay); élaboration d'une carte démographique (Uruguay); disponibilité de travailleurs de la santé (Organisation panaméricaine de la santé); base de données pour l'entretien des chaussées (Costa Rica). Les pays anglophones des Antilles et divers pays latino-américains ont diffusé leurs données de recensement de 1990 à l'aide de REDATAM-Plus ou prévoient le faire.

Coût et disponibilité

On peut se procurer en anglais ou en espagnol le logiciel et les guides d'utilisation de REDATAM 3.1 et de

REDATAM-Plus. On cessera de diffuser REDATAM 3.1 vers mars 1992 sauf pour la version française. Après cette date, on pourra se procurer gratuitement une disquette de démonstration de REDATAM-Plus en anglais ou en espagnol. S'ils décident d'utiliser la nouvelle version, les organismes publics et les ONG des pays en développement pourront se procurer le logiciel et un guide d'utilisation en anglais ou en espagnol à un prix de 50 à 70 \$ US, plus le port pour couvrir les frais. On prévoit produire une version française de REDATAM-Plus.

Point de contact

D^r Arthur Conning, chef
Service d'information et de technologie démographiques
Ari Silva, chef, Section du traitement des données
Centre latino-américain de démographie (CELADE)
Commission économique des Nations Unies pour
l'Amérique latine et les Antilles (CEPAL)
Casilla 91, Santiago, CHILI
Téléphone: 011-56-2-208-5051 OU 206-1519
Télécopieur: 011-56-2-208-0252 OU 228-1947
Câble: UNATIONS

Ressources et publications

- *REDATAM Informa*, bulletin d'information en espagnol à l'intention des utilisateurs de REDATAM que produit l'Instituto Nacional de Estadísticas du Chili, Casilla 498-3, Santiago, CHILI; télécopieur: (562) 696-1929.
- CELADE a rédigé et fait paraître dans divers périodiques des articles sur REDATAM et REDATAM-Plus. Pour plus de renseignements, s'adresser à CELADE.

99

Systeme d'information pour les tribunaux de la jeunesse

En Colombie, les retards des tribunaux de la jeunesse (ou de la famille) ont créé une crise de confiance dans le système. Le citoyen se sent aliéné, impuissant et craintif à cause de l'inefficacité et de la lenteur des tribunaux. Ainsi, les femmes doivent attendre jusqu'à cinq ans un jugement d'aide à l'enfance. L'incurie des tribunaux peut également mener à l'impunité et à la corruption. Les lenteurs de l'appareil empêchent les juges, les avocats, les travailleurs sociaux et les justiciables de disposer de renseignements à jour.

Pour remédier à cette difficulté, l'Instituto SER de Investigación a conçu un progiciel pour les affaires civiles intéressant des mineurs (aide à l'enfance, droits parentaux, garde, adoption, etc.) grâce auquel le tribunal ou le cabinet du juge pourront porter des données quotidiennes aux dossiers et aux rôles et améliorer les mécanismes de notification. Il peut servir à analyser les engorgements et procurer des données statistiques sur les charges de travail (affaires) au ministère de la Justice. Il peut aider le personnel des tribunaux à classifier par ordre chronologique les instances et rendre l'information plus accessible à la

population, ce qui devrait améliorer la perception que peut avoir le public des tribunaux.

Le système est actuellement exploité par un cabinet de juges du tribunal de la famille à Bogotá et a donné d'excellents résultats. Il permet de consigner des données sur les demandes d'aide à l'enfance, de répartition des biens, etc., et de gérer l'information sur les instances et leur conclusion. Depuis qu'on a recours à ce système, la productivité du cabinet s'est accrue de 68 %. Cette utilisation a un effet stabilisateur immédiat sur ce qui prend souvent l'allure d'un fouillis juridique.

Le système agit non seulement sur la quantité de travail, mais aussi sur sa qualité. Ainsi, les préposés ont plus de temps pour se tenir au fait de l'évolution de la législation et de la jurisprudence et sont plus motivés.

Le logiciel et le guide d'utilisation sont disponibles en espagnol. Le système est facile à installer et à exploiter.

Préalables

Micro-ordinateur IBM ou compatible d'une capacité de 20 Mo.

Utilisateurs possibles

Tribunaux de la jeunesse et cabinets de juge dans les pays hispanophones.

Coût et disponibilité

L'utilisation du logiciel se négocie individuellement. Chaque utilisateur doit normalement faire modifier le système pour l'adapter à ses besoins précis.

Point de contact

Instituto SER de Investigación
Carrera 15A n° 45-65, Apartado Aéreo 1978
Bogotá, COLOMBIE
Téléphone: 2880100; télécopieur: (571) 288-2106

100

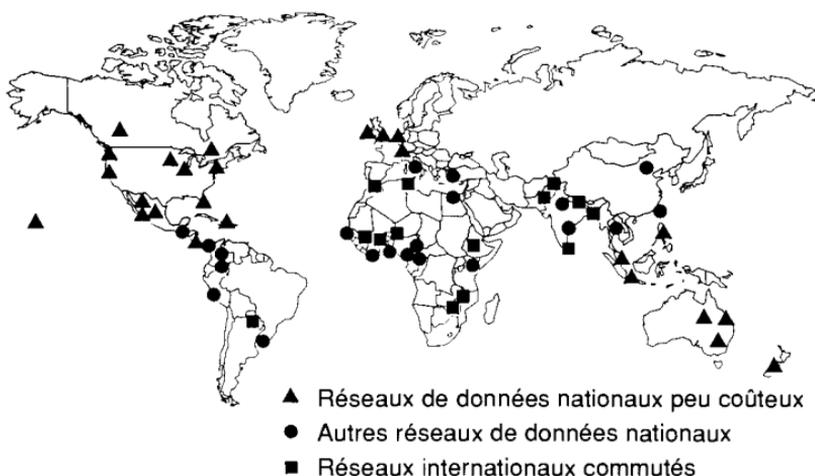
CGNET

Réseau pour la recherche agricole

Des milieux de recherche efficaces peuvent faciliter la quête de solutions appropriées aux nombreux problèmes d'agriculture et d'autosuffisance alimentaire qui se posent particulièrement dans le Sud. Le renforcement de liens primordiaux en recherche peut contribuer à cette évolution positive.

Le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI), regroupement de centres internationaux de recherche agricole du Nord et du Sud, a fait oeuvre de pionnier en mettant au point un réseau de communication informatisé sous le nom de CGNET. En créant ce réseau, il répondait au besoin d'améliorer la qualité, la

Points du réseau CGNET



quantité et la rapidité des communications. Dans un monde où les modes classiques de communication (téléphone, télécopieur, télex et câble) coûtent de plus en plus cher et où on comprime ou gèle les budgets, on se devait de trouver des méthodes plus économiques pour que les membres du GCRAI puissent échanger des renseignements sur les travaux de recherche et les solutions trouvées.

Le fruit de cette démarche, CGNET, est un réseau que l'on exploite quotidiennement depuis sept ans. Il y a d'abord eu une étude de faisabilité sur les besoins des utilisateurs éventuels, les possibilités techniques et les moyens d'exécution possibles. On a présenté des recommandations de technologie et de procédures et élaboré un projet pilote. On a formé au départ le personnel de sept centres à l'utilisation d'un système de messagerie informatique à vocation internationale.

CGNET offre maintenant à ses usagers les possibilités suivantes:

- messagerie informatique;
- collecte de données sur le terrain et envoi direct aux centres de recherche;
- production partagée de rapports et d'autres documents;
- facilité de distribution de documents d'enquête et de rapports (un texte pouvant parvenir simultanément à plusieurs endroits, ce qui rend inutiles des envois coûteux par la poste, par télécopie ou par télex);
- recours aux services de collecte d'informations des grandes agences de presse en raccordement avec le système CGNET; ces services peuvent également procurer des renseignements comme les statistiques mensuelles du Département de l'Agriculture des États-Unis sur la rouille du blé ou des bulletins quotidiens précis sur les cours du marché des changes dans le monde;
- commande et publicité des publications;
- insertion dans le réseau électronique de la Banque mondiale;
- insertion dans d'autres réseaux de courrier

électronique comme les messageries commerciales ou les réseaux universitaires;

- moyens parallèles de télécopie ou de transmission par télex: on peut déposer des messages à des fins de transmission à des télex ou à des télécopieurs de pays où les tarifs de télex ou de télécopie sont plus bas; CGNET tentera aussi d'envoyer des messages par télex ou télécopieur à des endroits où les télécommunications sont irrégulières jusqu'à ce qu'ils parviennent à destination, ce qui épargnera aux expéditeurs bien des pertes de temps et des frustrations;
- communication facile avec les comités consultatifs;
- communication facile avec les chercheurs qui se déplacent ou sont en congé.

Le réseau a eu beaucoup de succès. Avant sa mise en service, le GCRAI dépensait tous les ans 2 millions de dollars américains pour le téléphone, le télex, la télégraphie et la poste. Selon des estimations, CGNET a fait épargner jusqu'à 3 millions de dollars américains jusqu'en 1990, et peut-être jusqu'à 3,5 autres millions au budget des déplacements. Ajoutons que le réseau s'est rapidement étendu à des utilisateurs hors GCRAI. En 1991, on comptait plus de 300 boîtes aux lettres CGNET dans 48 pays et presque tous les centres membres du GCRAI étaient reliés en direct. Le réseau offre enfin un modèle de ce qui peut être fait en télématique.

Un expert-conseil qui a travaillé au système initial a constitué une société privée appelée CGNET Services International qui fournit une aide administrative, de la formation et des services de consultation aux membres du réseau en plus d'assurer une gestion générale de réseau.

Préalables

Pour se joindre au réseau, on a besoin d'un micro-ordinateur, d'un modem et d'une ligne téléphonique. Dans les régions où il y a beaucoup de friture sur les lignes, il faut des modems de meilleure qualité. La situation variera selon les pays et les régions. Certains pays doivent solliciter des autorisations spéciales pour se servir d'un modem et d'un système de courrier électronique. Avec l'installation d'un tel système, on devrait prévoir quelques jours de formation pour le personnel local.

Coût et disponibilité

Là où il existe des services bon marché de réseau de données (le plus souvent dans le Nord mais aussi dans des capitales du Sud comme Mexico), les usagers font un appel local pour entrer dans le réseau, qui les met en communication avec CGNET. On peut se servir d'un modem peu coûteux (60 à 150 \$ US). Dans quelques pays, les réseaux de données peuvent être coûteux, parce que leurs tarifs sont élevés ou qu'on y a accès par appel interurbain. Cela ajoute au coût par page. Un modem plus cher (200 \$ US) est recommandé quand il y a de la friture sur les lignes téléphoniques. Dans les pays non pourvus de réseaux nationaux, l'utilisateur doit communiquer avec un autre réseau national, d'où une augmentation considérable des frais. On doit se servir de modems de haute

qualité (600 \$ US) pour qu'il y ait correction automatique des erreurs.

Voici les coûts estimés d'exploitation du système: pour les utilisateurs ayant accès à des réseaux de données bon marché, 30 \$ US par mois en droits versés et 0,21 \$ par page envoyée ou reçue; pour les utilisateurs ayant accès à des réseaux plus coûteux, 85 \$ US par mois en droits et 0,98 \$ par page envoyée ou reçue; pour les utilisateurs qui doivent communiquer avec des réseaux hors pays, 160 à 360 \$ US par mois en droits et 0,68 \$ à 2,18 \$ par page envoyée ou reçue. Le coût peut varier amplement selon la qualité des réseaux téléphoniques locaux et les modes d'utilisation du système.

Utilisateurs possibles

Chercheurs, scientifiques, planificateurs, administrateurs et autres personnes s'occupant des problèmes d'autosuffisance alimentaire. De plus, les organismes d'aide qui financent la recherche agricole, les organismes scientifiques de disciplines apparentées (gestion de ressources, foresterie, études environnementales, etc.) et les instituts nationaux de recherche des pays en développement pourraient tous profiter d'un raccordement à CGNET.

Point de contact

Secrétariat du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale
1818, rue H nord-ouest, Washington, D.C. 20433, É.-U.
Téléphone: (202) 4738951; télécopieur: (202) 3348750
Télex : 82987 WORLDBANK
Courrier électronique: Dialcom 157:CGI001

CGNET Services International
1024, Hamilton Court
Menlo Park, Californie 94025, É.-U.
Téléphone: (415) 325-3061; télécopieur: (415) 325-2313
Télex: 490 000 5788 (CGN UI)
Courrier électronique: Internet@Postmaster
CGNET.COM; Dialcom 157:CGI100

Ressources et publications

- *International Computer Networking: The Experience of the CGIAR*, Linksey, Novak, Ozgediz et Balson, parution en 1992, CRDI.

101

Modèle informatique d'analyse des économies du tiers-monde

Les chercheurs de Colombie ont adapté un modèle économique utilisé dans le Nord aux besoins des décideurs du Sud en tenant compte de conditions uniques propres au tiers-monde comme les flambées inflationnistes et les particularités des systèmes financiers.

C'est la Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (FEDESARROLLO) qui a entrepris cette

recherche en réaction aux crises économiques provoquées par l'endettement et la détérioration des marchés des produits de base. Le modèle permet aux décideurs de planifier une gestion prudente de l'épargne et de l'investissement.

Dans deux phases antérieures, les artisans du projet ont élaboré des modèles distincts de l'économie « réelle » (épargne, investissement, balance des paiements) et de l'économie « financière » (rôle de la banque centrale, système financier, détermination des taux d'intérêt). Dans une troisième étape, ils ont fondu ces deux modèles en un troisième pouvant permettre de juger de l'influence des variables financières (monnaie, crédit et taux d'intérêt) sur l'économie réelle (production, consommation, investissement et balance des paiements) et vice versa.

Le modèle peut servir à l'examen de questions comme celles de l'imposition des exportations de produits primaires, des nouvelles dévalorisations du peso, de la gestion de la dette extérieure et des contrôles à l'importation. Il permet également de simuler les résultats de l'adoption de politiques monétaires, d'un régime de contrôle des taux d'intérêt et de politiques sectorielles de crédit. Un certain nombre de simulations visant à reconstituer le comportement de l'économie colombienne de 1980 à 1985 ont fait voir la capacité du modèle de bien représenter les réalités économiques de ce pays.

La technologie est fondée sur l'adaptation d'un modèle du Nord (le modèle d'équilibre général ou CGE) aux besoins et aux exigences de l'économie colombienne. Dans ce modèle, on trouve une matrice de comptabilité sociale (SAM) pour l'évaluation des effets de changements de politique sur les divers groupes de revenu. De tels modèles sont à l'avant-garde de la mise au point de nouvelles techniques d'analyse des économies du tiers-monde.

Préalables

Pour exploiter de tels modèles, on a besoin d'ordinateurs assez puissants (640 Ko de mémoire vive et au moins 10 Mo de disque rigide). Cette utilisation demande une certaine connaissance des ordinateurs, mais on dispose de plusieurs logiciels pour se faciliter la tâche. En Colombie, on emploie le système avec un programme appelé GAMS (Système de modélisation algébrique générale) qui a été conçu par la Banque mondiale et est actuellement distribué par la GAMS Development Corporation (1520, av. New Hampshire nord-ouest, Washington, D.C. 20036, É.-U.). Les chercheurs du FEDESARROLLO ont formé des collègues de la République dominicaine et de l'Uruguay.

Utilisateurs possibles

Décideurs et analystes des secteurs public et privé. Les services de planification du gouvernement colombien se servent actuellement du modèle pour évaluer les effets des politiques macro-économiques et effectuer des projections. Le système a en outre permis de jauger l'incidence de politiques agricoles déterminées, et notamment les répercussions de modifications des prix intérieurs du café qu'ont négociées les autorités et les producteurs de café. Le Programme des Nations Unies pour le développement

(PNUD) emploie le modèle pour juger des effets de l'ajustement structurel sur les pauvres. Bien que le programme soit surtout utile à la Colombie et ne fasse pas l'objet d'une distribution commerciale, l'expérience acquise par FEDESARROLLO lui a permis d'élaborer des programmes semblables à d'autres fins, comme le système servant à l'établissement de programmes macro-économiques au Nicaragua (utilisation par la banque centrale et le ministère de l'Économie).

Point de contact

Eduardo Lora

Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo

Apartado Aéreo 75074, Bogotá, COLOMBIE

Télécopieur: 571-212-6073

Câble: FEDESARROLLO Bogotá

Index

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

A

- abeilles (voir apiculture)
- abricots 16
- absentéisme 79, 80, 81, 84, 88
- accès à l'information 20, 23, 45, 66, 98, 99, 100
- accidents 66, 80
- accords de licence 53, 96
- acier 16, 19, 36, 47, 54-56, 59, 71, 75
- activité sur le terrain 53, 60-63, 65, 91
- adhésifs 50, 51, 76
- adolescents 89
- Afrique 8-10, 14, 15, 21, 22, 24, 30, 37, 39, 45, 58, 60, 68, 72, 76, 80, 96
 - au Sud du Sahara 15, 24, 37, 72
 - de l'Ouest 14, 37, 96
 - du Sud 90
 - orientale 9, 15, 37, 80
- agriculteurs 1-9, 12-23, 25, 27, 30, 32, 42, 44, 50, 51, 70, 83, 86
- agriculture 1-27, 30, 32, 37, 48, 83, 86
- agriexploitation mixte 5, 21, 22, 30, 32
- agroéconomie 7
- agroforesterie 7, 22-26
- agroindustrie 83
- aide à l'enfance 11, 79, 81, 95
- alcool 34, 92
- Algérie 66, 90
- algues 33, 34, 36, 69
- alimentation 11, 32, 42, 87
 - en eau 68, 72-78, 91
- aliments 1-4, 6, 8-11, 14, 21, 25, 37, 49, 100
 - pour animaux 2, 3, 5, 12, 21, 22, 30, 43
 - riches en protéines 1-3, 8, 12, 17, 21, 28, 32, 34
- allaitement naturel 87
- alphabétisation 75, 79-86, 92, 94
- amélioration génétique des poissons 31
- Amérique centrale 68
 - du sud 31, 68, 72
 - latine 22, 30, 42, 45, 55, 58, 64, 67, 76, 81, 89, 93, 95, 96, 98
- Amériques 22
- analphabétisme (voir alphabetisation)
- analyse économique 7, 101
 - des données 65, 71
- ananas 4, 43
- Angola 72
- animaux 67
- Antigua et Barbuda 20
- Antilles 20, 42, 54, 98
- apiculture 4
- aquaculture 30-35, 52
- arachides 1, 2, 8, 9, 16
- arbres 4, 5, 7, 14, 21-27, 30, 32, 34, 35, 40-42, 48, 50, 86, 92
 - fruitiers 25, 27, 30, 32
- architectes 55
- architecture 57
- Argentine 38, 47, 88-90, 94, 95, 97
- artisans 4, 9, 40, 85
- arts dramatiques 68, 91, 92
- Asie 1, 4-7, 21, 22, 30, 32, 33, 50, 51, 58, 68, 75, 76, 87
 - du Sud-Est 5, 7, 21, 32, 33, 75, 87
 - du Pacifique 7, 30, 50, 72
- assainissement 64, 68, 70, 76, 78, 91, 92, 94
- assistance aux cours 79, 80, 81, 84, 88

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

ateliers 31, 34, 37, 45, 54, 58, 65, 70, 76, 79, 83, 84, 87, 88, 91
attitudes 89, 91
Australie 4, 7, 22, 61
autoassistance 25, 54, 59
autoenseignement 90
autosuffisance 24, 29, 45, 48, 53, 73, 74, 76, 100
avocats 99
avoine 17
azote 3, 21, 32

B

bactéries 69, 70, 73, 77, 78
bambou 33, 34, 36, 42, 51, 57, 59, 67, 70, 85
bananes 20, 42
Bangladesh 31, 32, 39, 61
banques de données 96
bases de données 20, 23, 52, 66, 94-98
bauxite 54
Bénin 21, 33, 90
besoins en eau 32
bétail 5, 25, 26, 42-44
béton (voir aussi ciment) 36, 75
bibliographies 59
bibliothèques 96
biens de consommation 11, 101
biogaz 59
biomasse 41
blé 10, 11, 18, 22, 100
bois
 de chauffage 16, 21, 22, 24, 25, 27, 37, 40, 41, 56
 de construction 15, 22, 46, 47, 50, 51
 de sciage 27, 50, 51
boisement 72
Bolivie 48, 62, 64, 81, 90, 94, 95
Botswana 10, 24, 74
Brésil 33, 36, 42, 47, 48, 53, 55, 60, 71, 94, 95
brevets 35, 47, 50
briques 39, 54, 56, 57, 67, 70, 74
budget 7
 de l'état 46
bulletins 21-24, 29, 32, 59, 70, 76, 96, 98
Burkina Faso 10, 21, 24, 26, 90
Burundi 21, 39, 56

C

café 4, 7, 39, 41, 101
calories 17
Cameroun 17, 21, 60, 76, 86, 96
Canada 10, 28, 31, 34, 35, 39, 43, 44, 49, 50, 52-54, 56-58, 60, 66,
 90, 96
caoutchouc 4, 8, 34, 43
Cap-Vert 10, 72
cartes 29, 38, 71, 93, 98
catastrophes (voir aussi prévention des catastrophes) 77, 97
centrales électriques 41
centres de formation 30
céramique 40
céréales 3, 5, 10, 14, 15, 17
chances d'obtenir un emploi 30, 33
charbon de bois 38-41
chaux 58, 67, 70
chefs d'entreprise 51, 83
chercheurs (utilisateurs possibles) 30, 65, 96, 98, 100

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

- chèvres 5, 21, 25
- Chili 29, 47, 72, 79, 88, 89, 90, 93, 94, 98
- Chine 4, 21, 30-32, 35, 39, 50, 53, 55, 60, 72, 76, 96
- choléra 73
- chômage 28
- ciment 39, 43, 54, 55, 56, 58, 59, 67, 70, 74, 75, 78, 91
- cire 4, 43
- cocotiers 4, 7, 36
- collectivités (utilisateurs possibles) 10, 12, 17, 19, 25, 28, 41, 48, 57, 59, 64, 67, 70, 72, 74-76, 80, 84-88, 90-92, 94
- Colombie 18, 64, 81, 82, 83, 88, 89, 93, 99, 101
- colza 13
- combustibles 16, 38-41, 77
- commerce 8, 16, 20, 37
- commercialisation 19, 20, 34, 37, 39, 42
- communication 6, 45, 66, 86, 93, 100
- comportement
 - du consommateur 88
 - sexuel 89
- comptabilité 12, 37, 46, 76, 101
- conception 1, 4, 7, 10, 12, 30, 53, 59, 64, 65, 67, 76, 78
- conditions économiques 101
- conférences 21, 24, 43, 45
 - par ordinateur 45, 100
- conservation
 - de l'eau 42
 - des aliments 16, 19
 - du sol 22
- consommateurs (voir aussi comportement du consommateur, demande de consommation, éducation du consommateur, biens de consommation et protection du consommateur) 2, 11, 17, 51
- consommation d'énergie 13, 38
- construction 14, 15, 24, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 67, 75, 76, 85, 92
- consultants 7, 96, 100
- contreplaqué 22, 51
- coopératives 2, 4, 8, 10-13, 16, 20, 25, 30, 33, 36, 37, 48, 64
 - agricoles 2, 4, 25
 - de production 18, 48, 49
 - de vente 20
- coquillages et crustacés 28, 35
- Corée 32
- corrosion 47, 74
- Costa Rica 42, 46, 76, 91, 95, 98
- Côte d'Ivoire 21, 33, 86
- côtes 29, 34, 72
- coton 1, 13, 69
- cours 4, 7, 22, 24, 28, 29, 45, 65, 73, 83, 86-88
 - d'eau 36, 68, 72, 73
 - de formation 22, 30, 65, 73, 79, 87, 88, 90, 91
- coûts
 - de production 20, 44, 58
 - salariaux 1, 3, 16, 54, 55, 67
- création d'emplois 12, 51, 54, 56, 58
- crèches 92, 95
- crédit 7, 12, 20, 38, 86, 101
- crevettes 28, 35, 43
- cuir 43, 47
- cuisson au four 11
- cuivre 19
- culture 68, 80-82, 88-90
 - intercalaire 2, 7, 21, 22, 25
- cultures
 - agricoles 1-9, 16-18, 20-22, 24-27, 30, 32, 51, 64, 70, 86
 - foutragères 5, 24

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

D

- Danemark 62, 63
- déboisement 21, 24, 26, 39, 40, 41, 50, 54*
- déchets 30, 41, 43, 44, 47, 50, 51, 54, 55, 78
 - agricoles 39, 41, 55, 78
 - de bois 4, 5, 9, 15-17, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 34, 37, 39-41, 43, 50, 51, 56, 57, 67, 70
 - industriels 43, 51, 55
- demande de consommation 53
- démographie 94, 98
- désert (voir zone aride)
- dessalement 74
- dette 101
- développement
 - de l'enfant 61, 62, 64, 68, 84
 - des collectivités 12, 13, 41, 48, 63-65, 67-69, 72, 74, 76, 77, 91, 92
 - économique 46
 - industriel 86
- diagnostic 52, 64, 66, 71, 84
- diapositives 6
- diffusion de l'information 21, 24, 25, 57, 59, 70, 86
- dispensaires 2, 40, 41, 54, 57, 60, 61, 64, 74, 75, 92, 94
- disponibilités alimentaires 28, 30
- distillation 48, 74
- distribution 9, 11, 23, 24, 31, 37, 69, 77, 90, 96, 98, 100, 101
- documents audiovisuels (voir aussi diapositives, enregistrements, films et vidéocassettes) 59
- Dominique 20
- droit 89, 97, 99
 - de la famille 99
- droits de l'Homme 87, 89, 97

E

- eau 14, 17, 21, 25, 26, 27, 33, 34, 35, 36, 40, 69, 80
 - potable 72-78
 - salée 74, 75
 - souterraine 72, 75, 76
- eaux résiduaires 30, 43
- échange d'information 21, 23, 43, 45, 66, 76, 97, 100
- écoles 25, 40, 54, 57, 68, 74, 75, 79-84, 87, 88, 90, 92
- écologie 28, 89
- économistes 46, 98
- écosystèmes 5, 28, 30, 33, 74
- éducation 39, 40, 57, 64, 65, 68, 69, 74, 79, 80-93
 - du consommateur 87, 88
 - des adultes 80, 85, 88
 - des femmes 6, 84, 86, 89
 - préscolaire 79-81, 84
 - sanitaire 64, 65, 68, 79, 80, 84, 86, 87, 89, 91, 92
 - sexuelle 89
- Égypte 10, 33, 44, 53, 62, 66, 76, 96, 98
- élaboration d'une politique 6, 38, 46, 65, 83, 93, 98, 101
- électricité 38, 41, 44, 45, 60
- élèves 25, 68, 80-83, 92
- emballage 12, 19
- emmagasinage des aliments 14, 15, 18
- emploi (voir aussi création d'emplois et chances d'obtenir un emploi) 13, 34, 37, 38, 44, 49, 67
- énergie 19, 30, 38-41, 53, 54, 56, 58, 74, 77
 - hydroélectrique 38
 - solaire 17, 61, 74

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

enfants 2, 12, 17, 25, 28, 60, 80-82, 84, 88, 89, 92, 95, 99
 abandonnés 89, 95
engrais 2, 3, 6, 21, 22, 30, 32, 41, 70
enregistrements 3, 6, 8, 11, 14, 27, 54, 55, 57, 59, 70-72, 81-83,
 90-93
 sur cassette 3, 6, 8, 11, 14, 27, 54, 55, 57, 59, 70-72, 81-83,
 90-93
 sur magnéscope 3, 6, 8, 11, 14, 27, 54, 55, 57, 59, 70-72,
 81-83, 90-93
enseignants 65, 79, 80, 82, 84, 87-90, 92
enseignement
 des langues 79-84
 primaire 80, 81, 84
ensemencement 1, 2, 3, 6, 8, 14, 26
entreprises 2, 7, 11, 12, 17, 40, 41, 44, 49, 53, 54, 57, 76, 83
environnement 4, 6, 10, 15, 22, 24, 26, 40-46, 48, 52, 54, 56,
 69-73, 86, 87, 91, 92, 100
Équateur 64, 81, 93, 95
équipement 1-4, 8, 12, 13, 17, 29, 38, 39, 43, 47, 48, 52, 54, 63,
 64, 93
 agricole 3, 8
équipements collectifs 54, 57, 70, 75, 79
érosion 5, 21, 22, 25-27, 42, 46, 48
 du sol 5, 21, 25-27
Espagne 71
étain 85
États-unis 4, 29, 46, 48, 49, 60, 61, 62
Éthiopie 10, 21, 24, 76
études
 de cas 29, 46, 74, 80
 de marché 11
eucalyptus 24, 27, 48, 57
Europe 22, 30, 60
évaluation 20, 38, 46, 64-66, 68, 70, 71, 76, 79, 82, 88, 91-93, 101
évaporation 19, 47, 70, 74
examen médical 71
exportations 3, 9, 10, 16, 20, 35, 37, 48, 49, 53, 54, 101
expositions 6, 11

F

fabrication industrielle 1, 8-10, 12, 13, 19, 40, 47, 48, 50-52, 55,
 56, 60, 76
famille 40, 84, 88, 89, 92, 99
farine 2, 10, 11, 17, 39
 de poisson 42
fécondation 31
femmes 2, 4, 6, 10, 11, 25, 28, 37, 40, 48, 51, 59, 64, 68, 76, 79,
 86-89, 99
fer 13, 55
fermentation 69
fertilité du sol 5, 21, 24, 42, 52, 70
films 10, 21, 22, 76, 83
fiscalité 101
foresterie 7, 22, 24, 25, 26, 41, 100
forêts 4, 22, 40, 42, 46, 51, 72
formation (voir aussi centres de formation, cours de formation et
 programmes de formation) 1, 6, 7, 9, 12, 16, 20-25, 28, 29,
 36, 37, 40, 45, 54, 59, 64-66, 69, 70, 75, 80, 83, 89, 91, 92, 96,
 98, 100, 101
France 48, 92
fromage 52, 57
fruits 4, 16, 19, 27, 51, 42, 43

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

G

- Gambie 10
- gestion
 - de l'information 96
 - d'exploitations agricoles 6, 7, 20, 23, 86
- Ghana 10, 21
- gouvernement (utilisateurs possibles) 4, 11, 17, 23, 33, 41, 46, 50, 54, 55, 57, 58, 73, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 87, 93, 94, 98, 101
- grain 3, 14, 15, 27, 30, 51
- graines 1, 3, 5, 8, 12, 13, 18, 21-27, 80
 - de tournesol 12, 13
 - oléagineuses 12, 13
- graisses 12, 42
- grossesse 94
- groupes 2, 4, 10-12, 21, 25, 26, 33, 40, 46, 57, 64, 65, 70, 71, 76, 84, 86-90, 96, 97
 - d'âge 88
- Guatemala 18, 42, 58, 62, 70
- Guyana 64
- haies (voir rideaux boisés)

H

- Haïti 72
- haricots 1, 7, 16, 17
 - dorés 1, 16
- herbes 5, 25, 48, 70
- HIV: virus d'immunodéficience humaine 60
- Honduras 90, 92, 94
- hôpitaux 2, 40, 41, 52, 60, 61, 94
- huile d'arachide 9
- huiles
 - comestibles 2, 9, 12, 13
 - essentielles 48
 - minérales 47
- humidité 19, 27, 61, 71, 85
- hygiène 15, 79, 84, 91, 92

I

- ignames 2
- immunisation 64, 92
- importations 2-4, 35, 39, 53, 54, 63, 68, 69
- Inde 5, 6, 10, 11, 17, 22, 31, 32, 51, 53, 55, 59, 61, 76, 78, 85, 92, 98
- Indonésie 4, 5, 8, 28, 32, 53, 55, 59, 60, 61, 62, 76, 98
- industrie 35, 37-39, 41, 43, 44, 46-55, 66, 74, 96
 - de pâte et papier 51
 - du tannage 47
 - du vin 7
 - familiale (voir aussi petite industrie) 4, 51, 53, 56
 - textile 53
- infirmières 62, 66
- information 23, 29, 38, 46, 48, 49, 52, 65, 66, 71, 86-91, 93-98
 - économique 38
- ingénierie 1, 2, 16, 19, 53, 54, 57, 58
- ingénieurs 55, 59
- insectes 6, 14, 15, 18, 25, 27, 32, 49, 67, 69
- insecticides 67, 69
- installations éducatives 79, 81
- instruments de musique 22
- intensité de main-d'oeuvre 4, 8, 9, 33, 51
- interviews 84

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

Iraq 44
irrigation 27, 32, 34, 41, 72

J

Jamaïque 34, 54, 95
jardinage 6, 10, 51
jeunes n'allant pas à l'école 79, 80, 81, 84
jeunesse 6, 83, 87, 92
jeux 81, 82, 88
Jordanie 3, 44
juges 99
jus de fruit 83

K

Kenya 7, 10, 12, 21, 24, 25, 37, 40, 45, 56, 60-62, 76

L

laboratoires 10, 31, 53, 60, 63, 68, 73
lacs 36, 37
lait 2, 12, 34, 83
langue
 anglaise 2, 6-9, 14, 22, 24, 28, 45, 66, 80, 86, 87, 90, 92, 96-98
 arabe 3, 27, 45, 92, 96
 chinoise 87, 96
 espagnole 29, 57, 64-66, 70, 71, 81, 82, 84, 88, 90-93, 96-99
 ewe 14
 française 14, 45, 65, 66, 86, 90, 92, 96-98
 hindoustani 85
 indonésienne 28
 italienne 90
 malaise 4, 87
 portugaise 55
 suédoise 90
 tagale 6, 75
 tamoule 85, 87
 thai 8, 96
langues 2-4, 6-9, 14, 22, 24, 27-29, 45, 57, 64-66, 70, 71, 75,
 80-82, 84-88, 90-93, 96-99
 africaines 2, 9, 86
 asiatiques 28, 75
Laos 32
latrines (voir toilettes)
législation 29, 42, 96, 99
légumes 6, 16, 19, 26, 27, 32, 39
légumineuses 2, 3, 5, 10, 11, 17, 21
lentilles 3
Liban 77
Libéria 21
lieux de pêche 28, 29
listes de prix 24
logement 51, 54-58, 67, 85, 97, 98
lutte
 anti-parasites 4, 6
 contre les maladies 4, 31, 67-69, 73, 77, 78

M

macroéconomie 38, 101
Madagascar 32
maïs 1, 7, 10, 14, 15, 17, 18, 22

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

maladies 60, 63, 64, 68, 70, 71, 73, 80, 91
 diarrhéiques 67, 68, 70
 infectieuses 60, 63, 67-70
Malaisie 4, 6, 28, 32, 53, 59, 72, 76, 87
Malawi 9, 10, 21, 24, 62, 63
Mali 10, 21, 76, 90
malnutrition 2, 17, 64, 68
manque d'eau 72
manuels 1, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 21, 28, 30, 42, 45, 52, 55,
 57, 64-66, 70, 71, 73, 75, 81, 82, 84, 85, 88, 89, 91, 95, 98, 99
marché 38, 49, 53, 76, 101
marchés agricoles 12, 16, 19, 20
matériaux de construction 34, 39, 50, 51, 54, 55, 56, 58, 59, 67,
 70, 74, 75
matières
 grasses 2, 9, 12, 13, 43, 48
 plastiques 14, 27, 43, 44, 73, 74, 76, 77
mauvaises herbes 3, 21, 26, 27, 32, 42
médecine 4, 42, 63, 78, 87
mer 27-29, 34, 47, 72
mère 2, 64, 79, 81, 84, 92, 94
mesure 52, 61, 62, 64, 71, 73, 88, 94
métaux 40, 42, 43, 52, 54, 55, 76
méthodes pédagogiques 52, 65, 68, 79-84, 89, 91, 92
meubles 22
Mexique 42, 55, 70, 71, 74, 84, 96, 100
microordinateurs 7, 20, 45, 52, 66, 82, 95-101
miel 4, 5
migration 67, 72, 74
millet 10, 11, 15, 22
mines 72
minoterie 10, 17
mise à l'épreuve 57, 59, 60, 68, 71, 73
modèles économiques 46, 101
mollusques 34, 68
monnaie 87, 101
mortalité 70, 92, 94
 infantile 92, 94
 juvénile 60, 70, 94
Moyen-Orient 30
moyens d'enseignement 6, 28, 57, 65, 80-92
musique 96

N

Namibie 72
Nicaragua 93
niébé 2, 10
Niger 10, 90
Nigéria 2, 21
noix de coco 41, 69
normes 9, 24, 34, 51, 56, 58, 62, 78, 83, 97
Norvège 97
nourrissons 2, 11, 61, 62, 92, 94
nutrition 2, 11-13, 17, 25, 37, 61, 64, 68, 79, 84, 87, 92

O

Oman 72
opérations industrielles 52
ordinateurs (voir aussi programmes d'ordinateur et conférences
 par ordinateur) 7, 20, 52, 66, 82, 95-97

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

organisations

jeunesse 4, 88, 89

féminines 2, 4, 10, 11, 25, 37, 40, 87, 88

non-gouvernementales (ONGs) 2, 4, 5, 12, 17, 20, 21, 23, 25,
33, 38, 40, 45, 49, 50, 54, 55, 57, 62, 64, 70, 74, 75, 76,
78, 79, 81, 83, 86, 87, 90-92, 94, 96, 98

organismes nuisibles 15, 18, 32

orge 17

ostréiculture 34

Ouganda 10, 21, 37, 56, 60, 80

ovins 21, 25, 30

P

Pakistan 13, 22, 31, 53, 62, 92

paludisme 60, 69, 92

Panama 42, 70

papier 43

Paraguay 64, 67, 98

parasites 67, 68, 70

parents 80, 84, 88, 92, 95, 99

patates douces 22

pâtisserie-confiserie 9

pâturage 7, 25, 44

pays arabes 72, 96

pêche 29, 35-37, 46

pêcheurs 28, 29, 33, 34, 36, 37

Pérou 17, 18, 42, 49, 53, 57, 72, 81, 90, 93, 95

personnel de santé 5, 61-64, 66, 71, 77, 92, 94, 98

pertes après récolte 19, 37

pesticides 6, 32, 66

petite industrie 9-13, 37, 39, 44, 47, 49-53, 55

pharmaciens 66

Philippines 4, 6, 8, 18, 23, 28, 32, 41, 43, 51, 53, 59, 66, 75, 76

phosphates 3

phosphore 32

pins 24, 47, 50

pisciculture 30-33

planificateurs 7, 23, 46, 94, 98, 100

planification 38, 65, 84, 91, 93, 98, 101

de la production 20, 101

de la santé 65, 94, 98

économique 101

plantage 1, 2, 6, 8, 18, 22, 25, 26, 27, 32, 50, 92

plantes médicinales 22, 27

plantes-racines 17, 18

pluie 3, 4, 15, 25, 27, 32, 37, 42, 59, 72, 73, 74, 75, 98

poids 61, 62

pois chiches 3

poisons 6, 28, 35, 66

poissons 28-37, 46, 52

police 66

politique

agricole 101

économique 46

monétaire 101

polluants 30, 41, 43, 44, 70, 77

pollution

de l'eau 70

du sol 70

polyculture 7, 16

pommes de terre 17, 18

pompes 19, 41, 52, 68, 76, 91

population 21, 25, 32, 38, 57, 58, 83, 84, 88, 89, 98

pratique de la pêche 33, 34, 36, 37, 41, 59, 68, 72

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

pratiques culturelles 1, 3, 26, 27, 83, 86
préparation des aliments 40
prévention des catastrophes 93
prisons 40
prix 13, 16, 17, 20, 34, 39, 48, 51, 52, 61, 63, 65, 72, 76, 87, 90,
101
des produits de base 20, 101
producteurs 2, 3, 14, 18, 20, 44, 49, 53, 55, 56, 88, 101
production
alimentaire 1-3, 7, 17, 20, 42
animale 5, 83
productivité 1, 8, 9, 21, 25, 53, 67, 68, 99
produits 2, 7, 11, 12, 16, 17, 19, 66, 86
agricoles 17
agrochimiques 6
chimiques 6, 32, 43, 50, 52, 66, 68, 69, 70, 96
d'origine animale 28
forestiers 41
programme d'études 80, 83, 84
programmes
de formation 4, 10, 11, 21, 59, 64, 76, 81, 84, 86, 97
d'ordinateur 7, 52, 59, 66, 82, 95-99, 101
projets pilotes 17, 39, 49, 50, 52, 82, 84, 95, 100
prostitution 89
protection
des animaux 24
du consommateur 97
protéines 22, 30, 32, 35, 37, 42, 60, 63
psychologues 89
publicité 87
puériculture 94
puits 64, 68, 72-74, 76, 91

Q

qualité de l'eau 29, 34, 72, 73, 77, 78, 92
questionnaires 71, 86

R

radio 6, 20, 25, 27, 57, 86
rappel des données 20, 98
rapports 3, 7, 20, 51, 57, 58, 65, 68, 71, 91, 100
de réunion 21, 34, 37
rassemblement des données 7, 36, 52, 71, 94, 95, 97, 99, 100
rayonnement solaire 77
reboisement 26, 42, 91
recensements de population 98
recettes 2, 11, 17
recherche agricole 7, 21, 100
recherche sur le terrain 12, 16, 100
recherche interdisciplinaire 30, 65, 91, 98, 100
récifs de corail 28
récolte 2, 3, 6, 8, 14, 19, 32
réfrigération 19, 31, 60
réfroidissement 19, 41, 47
réfugiés 77, 97
régime alimentaire 2, 3, 13, 28, 34, 35
région andine 18, 81
relations école-collectivité 80, 83
remplacement des importations 10-13, 19, 24, 33, 44, 47, 48, 51,
54
rendement des cultures 3, 4, 6, 18, 21, 22, 27, 32
répertoires 43, 59, 96
reproduction 30, 31, 42, 89

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

reptiles 42
République
 arabe syrienne 44
 dominicaine 70, 88, 94, 101
réseaux 1, 20, 21, 23, 34, 45, 59, 76, 80, 95, 97, 98, 100
 d'information 59, 76, 100
réservoirs 72, 74, 75, 77
ressources en eau 46
restrictions à l'importation 101
réutilisation des eaux 44
revenu 2-6, 8-14, 17, 20, 22, 25, 27, 28, 30, 32, 34, 40, 42, 46, 48,
 50, 51, 53, 55, 59, 76, 79, 88, 101
rideaux boisés 22, 25-27
risque 6, 31, 62, 68, 70, 71, 93, 94
risques sanitaires 6, 28, 69, 70, 71
riz 1, 6, 11, 17, 18, 28, 32, 39, 41, 42, 56, 78
rongeurs 6, 14, 15
routes 58, 98
Royaume-uni 37, 45, 92
Rwanda 21, 39, 56

S

sable 22, 27, 42, 47, 54, 56, 57, 59, 67, 74, 75
sages-femmes 62, 94
Saint-Siège 90
saison des pluies 25
sang 60, 67, 68, 92
santé 2, 6, 12, 17, 28, 61-71, 73-80, 91, 94
 de la mère et de l'enfant 64, 67
schistosomiase 63, 68
science économique 76, 101
scientifiques (utilisateurs possibles) 30, 100
scieries 47, 50
séchage 8, 12, 14, 16, 17, 19, 22, 23, 27, 37, 41, 49, 52, 56
sécheresse 22, 74
sécurité 34, 66, 87
 des produits 87
 du travail 66, 71
séminaires 4, 83, 86-88, 90
Sénégal 10, 21, 39, 45, 90
serres 44
services
 bibliographiques 97
 de santé 65, 98
 de vulgarisation 1, 3, 5, 7-9, 14-16, 18, 21-23, 25, 27, 30, 31,
 59, 92
Sierra Leone 21
simulation 7, 57, 88, 101
Singapour 52
sismologie 57
soie 30
soins de santé primaires 61, 64, 68, 77
soja 1, 2, 16
sols 1, 2, 32, 46, 57, 67
Somalie 10
sorgho 10, 11, 15
Soudan 10
sources d'énergie 38, 40, 41, 74
 renouvelables 74, 77
sous-produits 39
Sri Lanka 4, 18, 39, 52, 66, 76
statisticiens 98
statistiques 29, 95, 97-99, 100
statistiques sanitaires 71

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

stockage 2, 4, 10, 12, 14-16, 18, 19, 23, 24, 47, 50, 51, 59, 74, 77
d'eau 59, 64, 75
substances toxiques 28, 35, 66, 68, 69
sucre 20, 87
Suisse 66, 92
syndicats 71, 88
syndrome d'immunodéficience acquis (SIDA) 60
système judiciaire 89, 99
systèmes
après récolte 8-19
de communication 45, 66, 100
de culture 2, 5, 22, 25, 30, 32
d'enseignement 65, 79-84, 89
d'exploitation agricole 5, 21, 22, 25, 26, 27, 30, 32, 42
d'information 20, 64, 95-100

T

tabac 92
Tanzanie 12, 21, 37, 56
taxe à l'importation 31, 45
techniciens (utilisateurs possibles) 59, 63, 77
techniques d'évaluation 51, 71
teinture 49
télétection 29, 46
télévision 1, 88, 91
termites 15, 25
tests 50, 60, 63
textiles 43
Thaïlande 1, 8, 16, 19, 32, 35, 53, 58, 60-62, 76
tissage 51, 53
Togo 14, 21
toilettes 59, 68, 70, 92
toits 14, 19, 57, 59, 67, 75, 85
tourbe 39, 56
tourisme 28, 34
tradition 42, 51, 62, 72, 81, 86
traitement 2, 8-14, 16, 17, 24, 30, 34, 37, 47-50, 52, 54, 55, 58
de céréales 10, 12
des données 66, 98
transport 16, 19, 47, 58, 74, 76
travail 21, 51, 71, 74, 88
travailleurs
agricoles 2, 7, 83, 25
sociaux 89
tribunaux 99
Trinité-et-Tobago 20
Tunisie 3, 27, 45
Turquie 44, 53
types de sol 1, 22

U

universités (utilisateurs possibles) 7, 96
Uruguay 66, 88, 90, 95, 98, 101
usines 16, 50, 51, 52, 71
utilisation des eaux 10, 19, 30, 39, 40, 44, 47, 49

V

valeurs culturelles 67, 81, 91
Vatican (voir Saint-Siège)
vecteurs de maladies 67, 68, 69
végétation 25, 42
Venezuela 89

Note: Les numéros indiqués réfèrent au numéro de la technologie et non pas au numéro de page.

.....

vent 19, 22, 27, 38, 72
vente au détail 2, 20
ventes 1, 2, 4, 8-11, 16, 18, 20, 40, 49, 50, 53, 86, 92
vers à soie 30
viande 42, 74
vidéocassettes 3, 6, 8, 11, 14, 27, 54, 55, 57, 59, 70-72, 81-83,
90-93
Viet Nam 4, 32
volailles 5, 30, 67
volontaires 64, 92

Y

Yémen 62, 63, 72

Z

Zaïre 21, 39, 56, 90
Zambie 21, 24, 62, 63
Zimbabwe 10, 15, 21, 24, 45, 60, 63, 66, 68, 90, 98
zones arides 72, 74
 humides 14, 21, 67
 semi-arides 5, 12, 22, 25
 touristiques 34
zootchnie 86

Le Centre de recherches pour le développement international, société d'État créée en 1970 par une loi du Parlement du Canada, a pour mission d'appuyer l'exécution de recherches qui, dans le domaine technique et dans celui des politiques, ont pour but d'adapter les sciences et la technologie aux besoins des pays en développement. Ses cinq secteurs d'activités sont : l'environnement et les richesses naturelles, les sciences sociales, les sciences de la santé, les sciences et systèmes d'information, et les initiatives et affaires institutionnelles. Le CRDI est financé par le Parlement du Canada, mais c'est un conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa, au Canada, il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

Siège social du CRDI

CRDI, BP 8500, Ottawa (Ontario) Canada K1G 3H9

Bureau régional pour l'Afrique centrale et occidentale

CRDI, BP 11007, CD Annexe, Dakar, Sénégal

Bureau régional pour le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord

CRDI, BP 14 Orman, Giza, Le Caire, Égypte

Bureau régional pour l'Afrique du Sud

CRDI, Ninth Floor Braamfontein Centre,
Braamfontein, 2001 Johannesburg, South Africa

Bureau régional pour l'Afrique orientale et australe

CRDI, PO Box 62084, Nairobi, Kenya

Bureau régional pour l'Asie du Sud-Est et de l'Est

CRDI, Tanglin PO Box 101, Singapore 9124, République de Singapour

Bureau régional pour l'Asie du Sud

CRDI, 11 Jor Bagh, New Delhi 110003, Inde

Bureau régional pour l'Amérique latine et les Antilles

CRDI, Casilla de Correos 6379, Montevideo, Uruguay

Veillez adresser vos demandes d'information au sujet du CRDI et de ses activités au bureau de votre région ou au siège social.



101 Technologies pour le Sud par le Sud présente les résultats de travaux entrepris par des chercheurs des pays en développement, dans leur communauté. Un vaste éventail de problèmes agricoles, d'éducation, de santé et d'information trouvent réponse dans ce guide illustré. Les descriptions sont claires, les contraintes expliquées, les utilisateurs identifiés, les coûts donnés. Les 101 technologies sont complétées par des adresses, des lectures et un index détaillé. C'est le guide obligé de tous ceux qui s'intéressent aux technologies appropriées...

7,95 \$

