



[1996 \(avril - décembre\)](#) | [Des liens à explorer](#)

---

## Agriculture viable sur les versants montagneux en Colombie

*par Ronnie Vernooy*



**Les agriculteurs participent dans la recherche sur les versants  
(Photo: Ronnie Vernooy)**

Sur les versants montagneux d'Amérique latine, les petits exploitants sont confrontés à de graves problèmes de dégradation du sol et à des rendements plus faibles par effet de la déforestation, du surpâturage et de l'exploitation excessive de l'espace agricole disponible. L'expérience indique que les multiples difficultés liées à un aménagement non viable des terrains, allant de l'épuisement et l'érosion du sol jusqu'à la diminution des ressources en eau et à l'absence d'arbres ne peuvent trouver une solution qu'en vertu d'un effort concerté.

Plusieurs méthodes de conservation du sol ont été mises en oeuvre, y compris la plantation de haies, la culture en bandes, en courbes de niveau et en terrasses et l'ameublissement des terres avec des débris végétaux. Toutefois, leur adoption par les exploitants des vallées dépend en dernier ressort de la création de mesures incitatives mieux adaptées et d'une politique agricole favorable. Un engagement réel des intervenants que la dégradation des ressources naturelles affecte directement ou indirectement s'impose au regard de toute initiative visant à améliorer leur existence.

### **Améliorer la subsistance**

[Le programme de mise en valeur des versants andins](#), initiative orientée vers l'action et coordonnée par le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) de Calí en Colombie, part justement de ces prémisses. Patronné par le CRDI, le programme vise à améliorer la subsistance des agriculteurs pauvres des

cordillères et à assurer la pérennité des ressources naturelles sur lesquelles ils doivent compter. Ce double dessein procède d'un effort de recherche communautaire et participative poursuivi dans des centres de recherche en Colombie, au Honduras et au Nicaragua. D'après Douglas Pachico, directeur du service de planification stratégique auprès du CIAT, un programme comme celui-ci, qui tout en faisant intervenir des acteurs multiples est axé sur l'organisation communautaire, marque une nette évolution par rapport à la recherche culturelle «traditionnelle» et à la recherche sur les systèmes agricoles.

Le programme poursuit l'étude de nombreux bassins versants, y compris celui de la rivière Ovejas-Cabuyal, situé à près de 75 kilomètres au sud-est de Calí. Ce bassin recouvre quelque 7 000 hectares de terres à des altitudes variant entre 1 100 et 2 200 mètres au-dessus du niveau de la mer. La plupart des 6 500 habitants qui le peuplent exploitent de petites fermes disséminées sur des pentes escarpées et effritées. Ces populations doivent affronter non seulement la rigueur des éléments mais également la difficulté de vivre ainsi qu'une carence de services (éducation, santé, crédit bancaire) et d'infrastructures agricoles.

Un des objectifs du programme vise à repérer des technologies qui soient à la fois viables sur le plan écologique et qui permettent une utilisation plus efficace des ressources. Le programme se propose également de définir des stratégies utiles à la mise en oeuvre de solutions technologiques aptes à améliorer la gestion des ressources et les conditions de vie des agriculteurs locaux.

Dans le cadre du programme, les chercheurs étudient les bassins sous plusieurs angles et notamment sous celui de leurs caractéristiques biophysiques, géographiques et socio-économiques. Les ressources naturelles que les habitants exploitent aussi bien à l'intérieur qu'en dehors du bassin sont des biens tantôt privés tantôt communs. Des études de cas sont en cours dans des zones représentatives de divers types de bassins versants. Les méthodes analytiques qui sont mises au point devraient néanmoins trouver application à une vaste échelle géographique, affirme [Jacqueline Ashby](#), sociologue rurale et codirectrice du programme.

Ashby et ses collègues allient la recherche biophysique et socio-économique sur le terrain ainsi qu'au niveau des exploitations agricoles, des collectivités locales et des bassins versants. Le programme de mise en valeur des versants andins a permis de dresser une cartographie des ressources - véritable modèle physique tridimensionnel du bassin Cabuyal- élaborée à des fins d'analyse, de sensibilisation et de formation. Cet outil aide les membres de la collectivité à comprendre un bassin versant dans ses caractéristiques et son évolution et peut être utilisé pour en cerner les structures et les problèmes d'aménagement. Il s'avère également précieux pour fixer des priorités sur le plan de la gestion des ressources. Les agriculteurs locaux ont joué un rôle clé dans l'élaboration du modèle qui illustre par des exemples l'utilisation et la dégradation des sols dus à l'érosion et la déforestation.

### **Un «panier» de technologies**

Dans le village de Pescador (Colombie), les chercheurs proposent aux agriculteurs une gamme d'options d'amélioration et de relance de la production, options qu'ils pourront adapter aux conditions locales, et notamment à des altitudes, des sols et des niveaux d'éléments fertilisants différents. Ce «panier» de technologies comprend des variétés améliorées de manioc, maïs, légumineuses, fruits, fourrages et couverts végétaux ainsi que des variétés de riz de plateau importées du Madagascar par le CIAT.

À ce jour, les exploitants se sont vu offrir les nouvelles variétés végétales sans aucune forme d'engagement, bien qu'une approche plus systématique de transferts de technologie soit prévue. L'objectif est de favoriser une démarche décentralisée soutenue par la demande pour des activités de recherche et développement. Pour ce faire, l'équipe des chercheurs rencontre régulièrement les agriculteurs pour mieux les associer à la conception, au suivi et à l'évaluation des expériences en cours et multiplie les occasions de visites et d'échange avec les plus démunis d'entre eux, y compris les femmes.

Pour sa part, la collectivité rurale a institué des comités de recherche agricole afin de sélectionner et de mettre à l'essai les technologies accessibles et de les adapter aux circonstances qui leur sont propres. Le but

ultime est d'amener les agriculteurs à prendre une part plus active aux plans des organismes de recherche et de vulgarisation agricole. Une participation communautaire accrue est susceptible de conduire, en dernier ressort, à un choix plus étendu de technologies, à des taux d'adoption plus élevés et à de meilleurs revenus d'exploitation.

## **Participation et recherche de consensus**

Afin d'élaborer un plan d'action commun en faveur de la gestion durable des ressources naturelles du bassin, des intervenants clés participent au programme de mise en valeur par l'entremise de CIPASLA, un consortium formé de 14 organismes gouvernementaux et ONG. Jusqu'à présent, CIPASLA a financé plus d'une douzaine de projets dans les domaines de la reforestation, de l'apport d'engrais organiques, des méthodes biologiques de lutte intégrée, de l'établissement d'agroindustries en milieu rural et de la documentation des valeurs et des cultures endogènes en matière de ressources naturelles.

Les membres de CIPASLA sont convaincus que la mise en commun des idées et des ressources est le meilleur moyen d'atteindre l'objectif qu'ils poursuivent. Pour intéresser le plus grand nombre au succès des projets de CIPASLA, les collectivités locales sont invités à participer par une contribution égale aux apports en ressources financières et humaines que consentent le consortium et les autres institutions. Cette approche a retenu l'attention du gouvernement de Colombie qui a octroyé à CIPASLA une subvention de 50 000 dollars U.S.

## **Prochaines étapes**

Depuis son lancement en 1993, le programme de mise en valeur des versants andins a enregistré des progrès considérables. «Nous constatons de grands changements et déjà nous réalisons quelques bénéfices. Les rendements du maïs et du manioc ont été plus que satisfaisants», fait remarquer un agriculteur du bassin de Cabuyal.

Les priorités actuelles visent à accentuer le niveau d'interaction directe et d'échange d'informations parmi les personnes engagées dans des activités de recherche et développement, les chercheurs de l'extérieur, les auteurs des politiques et les membres des collectivités. Par exemple, l'établissement de liens plus étroits avec le gouvernement renforcerait les capacités de recherche et de vulgarisation agricole, procurerait un meilleur accès des agriculteurs aux outils et aux ressources et serait de nature à créer des liens plus forts dans le domaine de la politique de R-D. De manière analogue, des liens plus étroits avec les universités d'Amérique latine aideraient à élargir et à diversifier l'espace de la recherche et à renforcer la capacité nationale de recherche. Cela donnerait au CIAT la possibilité de se placer en retrait du rôle qu'il joue au regard de la conception et de l'exécution du plan de recherche.

Une fois que CIPASLA aura atteint sa pleine maturité, le consortium pourra se faire charge de sélectionner, approuver ou rejeter les projets de développement proposés par les organismes publics et les organisations non gouvernementales. Le souci sera alors d'éviter tout effort superflu et plan ou scénario contradictoire.

*[Ronnie Vernooy](#) est administrateur de programmes principal au CRDI.*

---

## **Personne-ressource:**

**Jacqueline Ashby**, Programme de mise en valeur des versants andins, CIAT, Apartado Aéreo 6713, Recta Calí-Palmira km 17 (Calí, Colombie). Tél. : (57-2) 445-0000 (appel direct) ou (1-415) 833-6625 (via les États-Unis). Télécopie : (57-2) 445-0073 (envoi direct) ou (1-415) 833-6626 (vis les États-Unis). Courrier électronique : [ciat@cgnet.com](mailto:ciat@cgnet.com)

---

## Des liens à explorer...

### Autres articles (et publications)

[Une variété de haricot à résistance «horizontale»](#)

[Savoir cultiver dans les hautes Andes](#)

[Gestion intégrée ou comment ne plus dépendre des pesticides](#)

Autres ressources :

[Amérique latine : alternatives à la dégradation des ressources](#) (en anglais)

*"Institutionalizing farmer participation in adaptive technology testing with the 'Local Agricultural Research Committees' (CIAL)"*. Jacqueline Ashby, Teresa Garcia, Marisa del Pilar Guerrero, Carlos Arturo Quiroz, José Ignacio Roa et Jorge Alonso Beltran. Cali (Colombie), CIAT, 1995.

*"Institutionalizing participatory, client-driven research and technology development in agriculture"*. Jacqueline Ashby et Louise Sperling. Development and Change, vol. 26, 1995: p. 753 à 770.

*Hillsides Annual Report 1993-1994*. Cali (Colombie), CIAT, 1995.

---

Les lecteurs peuvent reproduire les articles et les photographies du *CRDI Explore* à la condition de mentionner les auteurs et la source.

ISSN 0315-9981. Le *CRDI Explore* est répertorié dans le Canadian Magazine Index.

- [Comment s'abonner](#)
- [De retour au Magazine CRDI Explore](#)
- [De retour au site du CRDI](#)

Copyright © Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada  
Faites parvenir vos commentaires à la [rédaction d'Explore](#).



## Le CRDI Explore

LA VOIX DE LA RECHERCHE DU SUD

### Archives du CRDI Explore

*Explore* est publié par le Centre de recherches pour le développement international du Canada. Il informe ses lecteurs du monde entier des recherches soutenues par le CRDI et ses partenaires et présente des dossiers sur les grandes questions de développement

[Visiter le nouveau magazine Explore ...](#)

#### Articles diffusés d'avril à décembre 1996

- 5 avril [Retour de la moustiquaire](#) par Robert Bourgoing
- 12 avril [Environnement, société, économie : parties d'un ensemble?](#) par David B. Brooks et Jamie Schnurr
- 12 avril [Action 21 dans les communautés locales](#) par Kirsteen MacLeod
- 19 avril [Santos : une ville brésilienne dont les habitants planifient l'avenir](#) par Patrick Knight
- 26 avril [Gestion intégrée ou comment ne plus dépendre des pesticides](#) par David Mowbray
- 3 mai [Maladies infectieuses et planétaires](#) par John Eberlee
- 10 mai [Systèmes naturalisés de savoir des collectivités autochtones](#) par Salli M.K. Benedict
- 17 mai [Sénégal écologique à l'heure des bilans](#) par Khodia Ndiaye
- 17 mai [Environnement, société, économie : parties d'un ensemble?](#) par David B. Brooks et Jamie Schnurr
- 24 mai [Au Cambodge : Battambang traite ses eaux usées](#) par Emilia Casella
- 31 mai [Quand une ville planifie : Jinja, Ouganda](#) par Anna Borzello
- 7 juin [Ghana : sur les traces de la vie et de la mort](#) par Jason Lothian
- 14 juin [Politique de l'eau à Manille](#) par Estrella Maniquis
- 21 juin [Concilier les impératifs écologiques, économiques et sociaux](#) par Pattie LaCroix
- 28 juin [Reconstruction des sociétés déchirées par la guerre](#) par Jennifer Pepall
- 5 juillet [Sur la trace des chercheurs du CRDI](#) par Curt Labond
- 12 juillet [Ecotourisme dans le Nord de la Thaïlande](#) par Glen Hvenegaard
- 19 juillet [Ecotouristes au Népal : rendez-vous à Namche Bazar](#) par Elizabeth Kalbfuss
- 26 juillet [Du sel plus : une recette pour suppléer à l'insuffisance de micronutriments](#) par Michael Boulet
- 2 août [Variété de haricot à résistance horizontale](#) par Douglas Powell
- 9 août [Maïs à rendement élevé pour les paysans du Burundi](#) par Andrew Ker et Dunstan Malithano
- 16 août [Touristes chez les amérindiens du Vénézuéla : sur la pointe des pieds](#) par Lauren Walker
- 23 août [Projet Yucape : le développement économique dans la péninsule du Yucatán](#) par Chris Hayes

- 30 août [\*Cartographie : Map Maker: un bon compagnon de route\*](#) par Curt Labond
- 6 septembre [\*Programme de la forêt modèle Calakmul et la protection des forêts tropicales\*](#)  
par Michael Boulet
- 13 septembre [\*Oui : on enseigne l'économie de marché à Cuba\*](#) par Roula el-Raifi
- 20 septembre [\*Afrique subsaharienne et démocratie\*](#) par André Lachance
- 27 septembre [\*Agriculture viable sur les versants montagneux en Colombie\*](#) par Ronnie Vernooy
- 4 octobre [\*Développement durable en Colombie : sous surveillance\*](#) par Rhoda Metcalfe
- 11 octobre [\*Recherché : l'ennemi d'une herbe parasite\*](#) par Philip Fine
- 18 octobre [\*Commerce international : vers plus d'équité?\*](#) par Henry F. Heald
- 25 octobre [\*Savoir autochtone mis à prix?\*](#) par Jennifer Pepall
- 1 novembre [\*Lutte contre le tabagisme : l'expérience canadienne\*](#) par Lauren Walker
- 8 novembre [\*Produits bio venus du Sud\*](#) par Kirsten Kozolanka
- 15 novembre [\*Croissance économique mondiale : en passant par le Sud\*](#) par Curt Labond
- 22 novembre [\*Dans les mines latino-américaines\*](#) par Steve Hunt
- 29 novembre [\*Traditions agricoles chez les Pémons au Vénézuéla\*](#) par John Eberlee
- 6 décembre [\*PAN Mongolie : entre l'aventure et l'exploit\*](#) par Geoff Long
- 13 décembre [\*Biodiversité : le Laos légifère\*](#) par Richard Littlemore
- 20 décembre [\*Construire sa maison d'adobe\*](#) par André Lachance
- 

Les lecteurs peuvent reproduire les articles et les photographies du *CRDI Explore* à la condition de mentionner les auteurs et la source.

ISSN 0315-9981 Ce magazine est répertorié dans l'Index des périodiques canadiens.



[1996 \(avril - décembre\)](#) | [Des liens à explorer](#)

---

## Une variété de haricot à résistance «horizontale»

*par Douglas Powell*



### De nouvelles semences pour les paysans mexicains

Des chercheurs du Canada et du Mexique ont considérablement accru le rendement d'une des principales cultures vivrières de ce pays de l'Amérique centrale grâce à une technique qui tire parti de gènes à résistance multiple pour assurer une protection contre un ensemble de pathogènes végétaux.

En se fondant sur les méthodes de résistance dite «horizontale», des scientifiques du Colegio de Postgraduados de Montecillos, à l'est de Mexico, travaillant en association avec des collègues de l'université de Guelph au Canada, ont plus que triplé la récolte des haricots noirs cultivés dans la région. Et cela sans recourir aux pesticides.

### Résistance durable... ou provisoire?

J.E. Vanderplank, un phytopathologiste sud-africain, a forgé le termes de résistance «horizontale» et «verticale» en 1963 pour décrire les différentes formes de réaction qu'offrent les espèces végétales. La résistance verticale, dans laquelle intervient un seul gène, est une forme temporaire de réaction génétique qui s'effondre à l'apparition de nouveaux pathogènes. Par comparaison, la résistance horizontale, par la coalition de plusieurs gènes, s'oppose de manière durable aux attaques de la maladie ou des insectes.

Afin de protéger les cultures contre les parasites, la plupart des sélectionneurs utilisent des techniques mendéliennes classiques de sélection pour transférer un seul gène d'une espèce sauvage à une variété cultivée, ou cultivar dans le but d'accroître la résistance verticale. Cette technologie croise une plante sauvage et un cultivar, engendrant ainsi une variété hybride ; puis on rétrocroise le descendant hybride et le parent sur plusieurs générations jusqu'à ce que la variété hybride soit identique au cultivar mais, cette fois, porteuse du gène résistant de l'espèce sauvage parente.

## La sélection prise en défaut

«[Malheureusement], lorsque les plantes sont sélectionnées génétiquement en vue de l'obtention d'une résistance verticale ou en vue [de l'amélioration] du rendement et de la qualité de la récolte protégée par des insecticides et des fongicides, le niveau de résistance horizontale a tendance à baisser», affirme [Raoul Robinson](#), un expert canadien en phytotechnie et membre de l'équipe d'amélioration génétique appuyée par le CRDI. «Nous avons en fait augmenté la sensibilité d'un grand nombre de nos cultures à leurs parasites. La plupart des programmes d'amélioration génétique du vingtième siècle axés sur cette forme de résistance [verticale] ont échoué, allant totalement à l'encontre des objectifs recherchés à l'origine.»

Depuis 1991, Raoul Robinson travaille avec le directeur mexicain du projet, Roberto García Espinosa, à accroître la résistance horizontale des haricots noirs selon un processus d'amélioration génétique qui prône le croisement des meilleurs individus de chaque génération. À l'issue de deux cycles de sélection seulement, d'une durée de près d'un an chacun, l'équipe a obtenu des rendements de 1 500 kg par hectare **sans emploi de pesticides**. Par comparaison, le rendement moyen du haricot cultivé dans la région de Mixteca au Mexique est de 400 kg par hectare **avec emploi de pesticides**. Voilà une bonne nouvelle pour les quelque 200 000 petits exploitants de la région qui, sur une superficie de plus de 300 000 ha, en consacrent 40 000 à la culture du haricot. De plus, les techniques d'amélioration génétique développées au Mexique pourront être utilisées presque partout et s'appliquer à la plupart des cultures.

## La résistance horizontale expliquée

Raoul Robinson est l'auteur de [Return to Resistance](#), véritable guide pratique à l'usage des spécialistes qui s'initient aux méthodes de sélection de la résistance horizontale. Le chercheur a en outre participé, en mars 1995, à la création du premier club mondial d'amélioration génétique horizontale à l'université autonome de Chapingo. À ce jour, les 76 adhérents ont collectionné plus de 3 000 variétés de haricots sur tout le territoire du Mexique ; ils envisagent d'instituer d'autres clubs voués à l'amélioration génétique de la pomme de terre, du blé, des oignons et des arachides.

*Douglas Powell enseigne les rapports entre science et société aux universités de Guelph et de Waterloo.*

---

### Personne ressource:

**Raoul Robinson**, 445 Provost Lane, Fergus, Ontario N1M 2N3, Canada; tél. : ( 519 ) 843-2355; téléc. : (519) 837-0254; @ : [raoulrob@sentex.net](mailto:raoulrob@sentex.net); L'écran d'accueil: <http://www.mother.com/agaccess/Raoul.html>

**Roberto Garcia Espinosa**, Colegio de Postgraduados, Centro de Fitopatología, 56230 Montecilla, Mexique; tél. : (52-595) 45211; téléc. : (52-595) 45723

---

## Des liens à explorer...

### Autres articles (et publications)

[Return to Resistance: Breeding Crops to Reduce Pesticide Dependence](#) (en anglais seulement) *Raoul Robinson présente une technique longtemps négligée pour la sélection de plantes naturellement résistantes aux maladies et aux insectes.*

[Résistance horizontale et mildiou de la pomme de terre](#) *La résistance horizontale a d'abord servi à sélectionner des pommes de terre qui ont réussi à ne pas succomber à la maladie du mildiou.*

[Un maïs à rendement élevé pour les paysans du Burundi](#) *Des sélectionneurs burundais ont créé plusieurs variétés de maïs à haut rendement résistant au virus africain de la striure*

[Gestion intégrée ou comment ne plus dépendre des pesticides](#) *Des agriculteurs [colombiens] expérimentent avec succès des stratégies nouvelles pour ne plus utiliser de pesticides.*

[Action phytosanitaire intégrée et formation des femmes](#)

## Ressources additionnelles

[Breeding for Resistance: Stages](#)

[Plant Breeding Clubs](#)

[Review of Raoul Robinson's \*Return to Resistance\*](#) (en anglais)

[Cooperative Research Centre for Tropical Pest Management Internet site](#)

[IPM \(Integrated Pest Management\) Net Internet site](#)

[National Integrated Pest Management Network Internet site](#)

---

Les lecteurs peuvent reproduire les articles et les photographies du *CRDI Explore* à la condition de mentionner les auteurs et la source.

ISSN 0315-9981. Le *CRDI Explore* est répertorié dans le Canadian Magazine Index.

- [Comment s'abonner](#)
- [De retour au Magazine \*CRDI Explore\*](#)
- [De retour au site du CRDI](#)

Copyright © Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada  
Faites parvenir vos commentaires à la [rédaction d'Explore](#).



[Vol. 23, No. 3 \(octobre 1995\)](#)

---

## SAVOIR CULTIVER DANS LES HAUTES ANDES

*par Neale MacMillan*

Sous un ciel d'un bleu profond, Isidoro Casas Centellas, paysan péruvien, soulève un panneau de bois et de plastique qui sert de toit à sa petite serre rustique.

Bien qu'il s'agisse d'une modeste structure faite d'adobe, d'eau et de paille séchée, quelque chose d'exceptionnel pousse sous cet abri : oignons, radis, betteraves et carottes ! L'économiste agricole Jorge Reinoso est lui-même étonné : « Des betteraves à 4 200 mètres d'altitude ! Les gens ici n'avaient jamais même entendu parler de ce légume ! »

Casas pratique l'agriculture sur les plus hautes terres que possède le Pérou, la région du lac Titicaca où vivent plus d'un million d'habitants. Son village, Apopata, est situé dans l'une des zones agro-écologiques les plus élevées qui soit, à proximité du lac. Les paysans de cette zone se consacrent habituellement à l'élevage : alpagas, lamas et moutons.

En-dessous d'Apopata, plus près du lac et à une altitude inférieure ( 3 850 à 3 900 m ), une deuxième zone agricole offre un climat plus doux qui combine l'élevage et les cultures vivrières et fourragères. Enfin, tout autour du lac ( 3 810 m ) se trouve les meilleures terres maraîchères, là où les sols sont meilleurs et où se fait le plus sentir l'effet adoucissant du lac sur le climat.

Là-haut, à Apopata, Isidoro Casas n'avait jamais fait pousser de pommes de terre dans les champs ; elles n'auraient pas survécu aux gelées. Mais depuis trois ans, il obtient trois récoltes par an en expérimentant de nouvelles technologies agricoles avec l'appui d'une équipe scientifique, appuyée par le CRDI, qui opère à partir de Puno. Il s'agit du Projet d'agriculture durable dans les hautes terres ( PRODASA ).

### Les aléas du temps

Les paysans ont développé des techniques complexes pour faire face aux conditions climatiques variables. C'est ainsi qu'ils plantent plusieurs variétés dans des lots différents, ou bien étalent les périodes de culture. Citant le cas d'une femme qui a semé jusqu'à 15 variétés de pommes de terre dans un lot minuscule, Roberto Valdivia, agronome du PRODASA, note que « c'est là un exemple de la rationalité paysanne, un moyen de se prémunir contre les risques climatiques ».

Mais toutes ces stratégies ne réussissent pas à régler le problème de la faiblesse du niveau de vie qui se manifeste par une nutrition inadéquate et une mortalité infantile élevée. Les revenus annuels moyens varient de 800 à 1 300 \$US par ménage et la forte densité de la population se traduit par une constante parcellisation des terres agricoles de plus en plus exiguës ; elles ne permettent pas, dans la plupart des cas, de pratiquer même une agriculture de subsistance. Les hommes sont donc souvent obligés d'aller travailler dans les villes pour obtenir un supplément de revenu. Ainsi, dans l'espoir d'améliorer leur sort, des milliers d'habitants ont émigré vers des agglomérations comme Puno, Arequipa, Tacna, Cuzco et Lima.

Comme le fait remarquer Valdivia, la productivité des différentes zones agricoles varie considérablement et, du même coup, détermine le nombre de familles qu'une région donnée peut supporter. Il compare Santa Maria, une localité de la zone de culture intermédiaire, avec Apopata, située dans la zone la plus élevée et la plus froide : « À Santa Maria, plus d'une centaine de familles vivent sur 900 ha, alors qu'à Apopata, il n'y a que 67 familles, mais elles disposent de 13 000 ha ».

L'équipe pluridisciplinaire du PRODASA des spécialistes en agronomie, en économie, en sociologie et en sciences animales ont adopté une vision intégrale du projet agricole. Les scientifiques doivent avant tout considérer les collectivités et les ménages dans leurs relations avec la région s'ils veulent ouvrir les marchés aux matières premières locales et transformer celles-ci par une valeur ajoutée.

León-Velarde, un spécialiste des systèmes agricoles et de la production animale rattaché au Centre international de la pomme de terre ( CIP ) à Lima, se rend fréquemment dans les hautes terres de Puno. Le CIP ainsi que l'Institut national de recherche agricole ( INIA ) du Pérou accordent leur soutien au prodasa -- qui est lui-même issu d'un projet, financé par l'Agence canadienne de développement international ( ACIDI ), dont l'exécution avait été confiée au CRDI au milieu des années 1980. Le PRODASA est membre du Consortium pour le développement durable dans les Andes ( CONDESAN ) lancé par le CRDI et le CIP aujourd'hui sous le parapluie du CIP.

Le Consortium sert de lien entre de nombreuses institutions de l'écorégion andine qui uvrent en faveur du développement durable. Il est financé par plusieurs donateurs dont le CRDI, l'Agence suisse de coopération pour le développement et les gouvernements danois, allemand et néerlandais.

### **Prédire les impacts**

León-Velarde utilise la simulation sur ordinateur pour tester des technologies agricoles. En comparant différents scénarios, le PRODASA peut ainsi épinglez les meilleures applications en tenant compte de leur répercussion sur les ménages et de leur effet sur l'environnement et la population. Ces modèles permettent de prédire les impacts probables de différentes technologies en fonction de variables comme la superficie, les capitaux et la main-d'œuvre disponibles. Du même coup, les chercheurs arrivent bien plus près d'obtenir des réponses à certaines questions importantes : telle ou telle technologie, qui s'avère viable au niveau d'une collectivité, le serait-elle également sur un plan régional ?

Parlant de viabilité, la principale préoccupation des chercheurs est l'érosion des sols.

### **Précieuses traditions**

Le projet encourage l'application d'une technologie agricole traditionnelle, l'*aynoka*. Selon cette approche, qui tire son nom d'un mot de la langue des Aymaras, un ensemble de parcelles familiales distinctes est géré d'un commun accord ; il y a neuf *aynokas* dans Santa Maria. Dans un système typique, on plante des pommes de terre la première année, du quinoa la deuxième, de l'orge pour consommation humaine la troisième et de l'orge pour le fourrage des bestiaux la quatrième. De la cinquième à la huitième année, la terre peut être laissée en jachère ou être plantée de luzerne. Elle peut également servir pour les pâturages. L'*aynoka* permet d'éviter le surpâturage irrationnel ou la culture excessive qui ont contribué à la perte de végétation et à l'érosion.

La serre rustique fait partie des interventions techniques du PRODASA. « La serre satisfait parfaitement nos besoins pour la famille », déclare Juan Maron Acero, un paysan de Santa Maria ; « Il y a toujours quelque chose à manger et à semer. » En faisant pousser des pommes de terre, de la laitue et des oignons dans ses serres, Maron satisfait jusqu'à 30 % des besoins alimentaires de sa famille. Il fait également pousser de la luzerne côte à côte avec une herbe, la *Dactylis glomerata*. Cette combinaison donne un rendement quatre fois plus élevé que ce qu'il aurait obtenu dans les champs et lui permet de nourrir ses lapins et ses cochons d'inde.

## Diversité génétique

Le PRODASA, qui collabore au Projet des racines et des tubercules des Andes au sein du CONDESAN, récupère également la diversité génétique locale. Car, explique Jorge Reinoso, « la variété génétique était perdue à cause des sécheresses et de l'absence de marchés »; les variétés entreposées dans les banques de germoplasmes ont permis la réintroduction de cultures abandonnées. Parmi ces variétés, il faut mentionner 26 variétés de pommes de terre et d'autres cultures andines comme l'*oca* ( *Oxalis tuberosa* ), l'*olluco* ( *Ullucus tuberosum* ) et l'*isaño* ( *Tropaeolum tuberosum* ) : « Certaines variétés ont un faible rendement, mais un rendement annuel garanti, contrairement aux variétés améliorées qui sont parfois plus vulnérables au gel et à la sécheresse. »

On améliore aussi la qualité génétique de l'alpaga et du mouton par des échanges de bêtes entre localités, apportant ainsi du sang neuf dans les troupeaux. On peut aussi élever des truites et ainsi donner aux familles une riche source de protéines de même que des revenus additionnels. À Apopata, Isidoro Casas élève ses truites dans de petits étangs alimentés par des torrents montagneux. Ces mêmes torrents se déversent dans les zones humides ( les *bofedales* ) où se trouvent de verts pâturages. À la saison sèche, ces zones sont essentielles pour l'élevage de l'alpaga et d'autres bestiaux. Encouragé par l'équipe du PRODASA, Casas érige d'autres canalisations avec de la roche pour agrandir ses *bofedales*.

Le projet a recours à des techniciens agricoles qui vivent au sein des collectivités et travaillent aux côtés des paysans pour évaluer les diverses interventions. Des paysans enthousiastes comme Casas sont de précieux alliés lors du transfert technologique depuis le laboratoire jusqu'à la communauté. Le PRODASA offre aussi des cours à l'Université nationale de l'Altiplano, à Puno et le CONDESAN propage les expériences menées par le PRODASA jusqu'en Bolivie, en Colombie, en Équateur et au Pérou.

En dépit des connaissances qu'ils acquièrent des diverses options agricoles, les paysans ne les adoptent pas pour une variété de raisons. Il y a d'abord le manque de liquidités pour couvrir les coûts de lancement : « Si les cultivateurs estiment que la technique ne produira pas un rendement à court terme, ils s'abstiennent d'investir », explique León-Velarde, « même s'ils reconnaissent l'utilité de la méthode ».

Un fonds communautaire renouvelable, qui avance des crédits, a réussi à surmonter ce problème dans certains cas ( par exemple en fournissant l'aide nécessaire pour l'achat de semences de pommes de terre ).

On doit tirer une leçon parmi d'autres de l'expérience du PRODASA et d'autres projets du CONDESAN : on ne peut s'attendre à ce que de pauvres paysans acceptent d'investir toutes les sommes requises pour l'amélioration de la gestion des sols et du reboisement. Ces activités sont pourtant vitales pour assurer la viabilité de l'agriculture dans les hautes terres. León-Velarde estime que l'avenir de l'écologie andine et des habitants de la région dépend, dans une certaine mesure, de la volonté des institutions publiques et privées et des programmes d'éducation et d'assistance. c

### NEALE MACMILLAN, depuis les hautes terres de Puno au Pérou.

Carlos U. León-Velarde  
PRODASA  
Casilla 12-018  
Lima, Pérou  
Tél. : ( 51 14 ) 311 356  
Télec. : ( 51 14 )  
Courrier élect. :  
cleon@cipa.org.pe

ISSN 0315-9981. Le *CRDI Explore* est répertorié dans le Canadian Magazine Index.

- [Comment s'abonner](#)
- [De retour au Magazine \*CRDI Explore\*](#)
- [De retour au site du CRDI](#)

Copyright © Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada

Faites parvenir vos commentaires à la [rédaction d'Explore](#).



[1996 \(avril - décembre\)](#) | [Des liens à explorer](#)

---

# Gestion intégrée ou comment ne plus dépendre des pesticides

*par David Mowbray*



**Paysan colombien devant une parcelle d'essai**

Gerardo Sota pratique l'agriculture sur les versants abrupts des Andes en Colombie, l'un des sols les plus ingrats de la planète. Sur ces pentes raides et dans ces étroits sillons, nulle machine agricole ne peut manœuvrer. Chacune des terrasses doit être labourée manuellement, chaque cosse de haricot, chaque épi de maïs, chaque pomme de terre, tout ce qui pousse doit être cueilli à la main. Avec l'aide de ses fils, et maintenant de ses petits-enfants, il doit travailler toute l'année pour assurer la productivité de son exploitation d'un hectare et demi.

En dépit des difficultés, Sota cultive sa terre avec amour et considère que chacun de ces précieux mètres carrés donnera quelque chose à condition de procéder convenablement. « L'agriculture, c'est ma profession », explique-t-il. « Mon père m'a enseigné à cultiver la terre. C'est exactement ce que j'aime faire dans la vie. »

Il cultive la pomme de terre, la carotte, le maïs, mais surtout et avant toute chose, le haricot. Cette denrée est en effet une culture alimentaire vitale dans la région andine de l'Amérique du Sud. En Colombie, en Équateur, et au Pérou, le haricot fournit à la fois les calories et les protéines essentielles au régime alimentaire des pauvres des régions rurales. De nombreuses familles andines se nourrissent de haricots trois fois par jour. D'ici au tournant du siècle, on s'attend à ce que la demande dépasse l'offre de 30 %. Le haricot est cultivé en rotation avec le maïs sur les versants montagneux depuis des milliers d'années. Les tiges qui restent après la récolte du maïs permettent ensuite aux haricots qui germent de grimper. Et, dans le sens inverse, les nodules sur la racine du haricot captent l'azote atmosphérique et engraisent le sol pour la prochaine récolte de maïs.

## Quand vient l'insecticide...

Gerardo Sota s'était longtemps abstenu de se servir de pesticides. Son père l'avait mis en garde il y a plus d'une vingtaine d'années au sujet des dangers de la chimie. Pendant des années, lui-même n'en voyait pas l'utilité. Mais la situation a changé il y a quinze ans : « J'ai commencé à les utiliser après avoir perdu une récolte de haricots », raconte-t-il. « Les cosses s'étaient déjà développées lorsqu'un parasite s'est attaqué à la récolte et les cosses se sont subitement mises à noircir. »

Sota avait perdu sa moisson et toute chance de joindre les deux bouts cette année-là. C'est alors qu'il s'était promis que cela se reproduirait plus, préférant désormais asperger ses cultures et s'exposer au risque de la maladie. Aujourd'hui, Sota et les autres cultivateurs de haricots de la région andine sont pris dans un cercle vicieux qui les oblige à utiliser de plus en plus d'insecticides. Car le recours sans discernement à cet expédient a provoqué la disparition des parasites, certes, mais aussi des insectes utiles. Il en résulte que des parasites dont l'impact avait été jusque là insignifiant, comme la mineuse des feuilles, se sont retrouvés sans ennemi naturel et ont commencé à dévaster les cultures de haricots.

Les paysans en ont été réduits à un arrosage de plus en plus fréquent. Dans certaines régions des Andes où l'on cultive le haricot, l'épandage est hebdomadaire. « Nous les paysans, nous avons un gros défaut », explique Sota. « Si on constate qu'une cuillerée permet de tuer les insectes, on se dit qu'il est bon d'en ajouter une deuxième pour faire bonne mesure, que ce sera plus efficace ! »

## ...vient aussi l'inquiétude

Un tel raisonnement ne pouvait qu'inquiéter [Cesar Cardona](#), entomologiste au [Centre international d'agriculture tropicale \(CIAT\)](#), à Cali, en Colombie. « J'ai observé de très graves abus d'insecticides parmi les petits cultivateurs du haricot dans les Andes — en Colombie, en Équateur et au Pérou. J'ai aussi constaté que les niveaux utilisés sont extrêmement élevés, et que la récolte n'était plus rentable à cause du recours excessif à la chimie ». Cardona lui-même n'a-t-il pas déjà fait la promotion des pesticides pour améliorer les rendements ? « J'avais été formé à utiliser les insecticides il y a 25 ans. Je l'ai fait pendant un certain temps, mais je suis maintenant convaincu que l'on peut obtenir des produits plus sûrs à un prix inférieur sans avoir recours intensivement à la chimie. »

Cardona a cru qu'un programme de gestion intégré des parasites — stratégie qui a fait ses preuves avec d'autres cultures en réduisant le volume des produits chimiques utilisés — pourrait fonctionner dans les minuscules lopins montagneux. Il a fallu pour cela convaincre suffisamment de paysans de l'appliquer, mais d'abord de participer à la recherche elle-même.

Grâce à des fonds accordés par le CRDI et avec la collaboration des responsables des systèmes nationaux de recherche agricole dans les trois pays andins, l'entomologiste a mis sur pied un programme de recherche qui faisait appel à la participation des paysans pour identifier les stratégies opportunes de gestion des insectes.

## La gestion intégrée

Ce type de gestion, souvent désignée par le sigle anglais *IPM*, a pour objet de réduire l'utilisation des pesticides au strict nécessaire, par exemple en détruisant les résidus de récoltes qui abritent les œufs de parasites de la saison suivante. Les récoltes sont régulièrement inspectées puis aspergées, mais en utilisant uniquement les produits qui correspondent à un parasite particulier. La méthode a donné de bons résultats dans d'autres contextes mais, dans ce cas-ci, c'était la première fois que quelqu'un l'essayait avec de petits cultivateurs exploitant le haricot et, qui plus est, sur un sol rebelle.

L'équipe de recherche de Cardona a sélectionné quelques paysans disposés à mettre une portion de leur terre au service de la recherche. Chacun d'eux disposait de deux lopins semblables, l'un où il procédait

selon son usage, l'autre où les équipes scientifiques appliquaient l'approche intégrée, considérée plus écologique.

Les chercheurs estimaient que, si les nouvelles techniques donnaient de bons résultats, les cultivateurs participant aux tests seraient immédiatement convaincus. Dans l'ensemble, c'est ce qui s'est passé, mais les chercheurs ont également appris certaines choses. Que toutes les notions qu'ils avaient mises à l'essai dans les stations de recherche, par exemple, n'étaient pas nécessairement acceptables par les utilisateurs sur leurs terrasses. Les scientifiques pensaient que des pièges collants jaunes imprégnés de mazout réduiraient la population des insectes et, en fait, les spécialistes pouvaient voir que des millions d'insectes avaient été détruits. Mais ils n'avaient pas pris en considération le surcroît de travail que nécessitait l'entretien des pièges sur les versants abrupts ; l'obligation de descendre en ville plus souvent qu'à l'accoutumée pour renouveler le stock de mazout et de toujours nettoyer les pièges représentait un effort trop onéreux pour que cela vaille la peine. De plus, même si les pièges étaient remplis d'insectes morts, les fermiers pouvaient en voir des milliers d'autres, bien vivants, sur leurs plants de haricots.

### **Des techniques simples de surveillance**

Un autre aspect de la nouvelle stratégie consistait à surveiller les plants de haricots pour détecter tout indice d'infestation. Or, pour de nombreux paysans sans instruction, la consignation fidèle de l'information ou de simples opérations de calcul, qui ne posaient pas de problème dans les stations, constituaient un obstacle de taille. Des chercheurs travaillant sur des lopins expérimentaux en Équateur, avec leurs propriétaires, avaient toutefois développé une technique de surveillance et de calcul parfaitement simple que chaque cultivateur était en mesure d'utiliser. Elle ne nécessite qu'un ancien pot de confiture en verre et une poignée de haricots : pour chaque cosse endommagée que le paysan détecte, il ajoute un haricot dans le pot ; si le pot se remplit lentement, il n'est pas nécessaire d'asperger.

Cesar Cardona déclare que les résultats obtenus dans les lopins pilotes de la région sont impressionnants : on a réussi à maintenir la qualité de la récolte, à réduire nettement le recours à la chimie, et à augmenter les profits puisque les paysans n'ont plus à acheter autant de pesticides. « Si la majorité d'entre eux commence à appliquer les techniques de gestion intégrée des insecticides, les populations d'insectes se réduiront progressivement dans la région », affirme Cardona. « Aujourd'hui, ils sont témoins de l'amélioration du rendement économique et de la réduction des frais. Il n'est plus nécessaire d'utiliser autant de substances chimiques parce qu'on peut facilement obtenir la même récolte en réduisant les insecticides d'au moins 60 ou 70 %, sans perdre un sou et même en faisant plus d'argent. »

À la ville comme à la campagne, tout le monde y gagne. Les consommateurs obtiennent un produit plus sain, les paysans et leur famille s'exposent moins à des produits potentiellement dangereux, et les sols seront moins toxiques dans l'avenir. Il semble même possible de restaurer l'équilibre qui existait il y a des milliers d'années lorsque les populations indigènes de la région maîtrisaient l'étroite relation entre le haricot et le maïs... sans jamais utiliser le moindre insecticide.

La phase suivante du projet verra à transférer la technologie des lopins pilotes à toutes les exploitations. Gerardo Sota ne croit pas que cette opération soit particulièrement difficile : « La méthode favorise les cultivateurs, et les consommateurs courent moins de risque d'empoisonnement. Face aux bons résultats obtenus, je n'hésiterais pas à recommander les nouvelles techniques. »

*David Mowbray, cinéaste et auteur d'Ottawa, en reportage en Colombie.*

---

#### **Personne-ressource:**

**Cesar Cardona**, CIAT, A.A.. 6713, Cali, Colombie; tél. : (57 2) 445-000; courrier électr. : c.cardona@cgnet.com; [ Depuis l'Amérique du Nord : tél. : (415) 833-6625; télécopieur : (415) 833-6626 ]

---

## LA FILIÈRE CIAT-CANADA

Depuis 25 ans, le Canada maintient des liens étroits avec le Centre international d'agriculture tropicale ( CIAT ), dont le siège est à Cali, en Colombie. Le CIAT est l'un des 16 centres internationaux de recherche dans les pays en développement qui se consacrent à l'amélioration de la sécurité alimentaire des populations les plus pauvres du monde. Sa fondation remonte à 1967. Depuis 1971, tant l'Agence canadienne de développement international ( ACDI ) que le CRDI apportent un important soutien au fonctionnement et aux programmes de ce Centre réputé.

Robin Ruggles, un Canadien qui s'est récemment joint à l'équipe professionnelle du CIAT, note que le Canada a joué un rôle non négligeable dès le début en participant activement au lancement du célèbre programme du Centre pour l'amélioration du manioc. Plante-racine originaire de l'Amérique du Sud, le manioc est aujourd'hui l'aliment de base d'un demi-milliard de personnes, principalement en Amérique du Sud et en Afrique.

### Des haricots du Sud pour le Nord

Les agriculteurs canadiens ont également tiré un bénéfice direct des travaux entrepris au CIAT. Car, outre ses recherches destinées à améliorer le haricot, le manioc et d'autres cultures, le Centre possède l'une des plus importantes collections de germoplasmes au monde qu'elle entretient dans sa banque de gènes. De plus, une variété du haricot blanc rond, l'*ExRico 23*, développée par le Programme national de recherche de la Colombie, a été introduite chez les cultivateurs nord-américains. Résistant à la sclérotiniose, elle a permis aux Canadiens d'économiser des millions de dollars. D'autres souches de haricots du CIAT dotées d'une résistance à la cicadelle de la pomme de terre vont bientôt se cultiver au Canada.

En ce qui concerne l'avenir, Ruggles estime qu'il existe d'autres domaines de coopération à exploiter entre le Canada et le CIAT. Il aimerait que se multiplient les liens entre le Centre colombien et les départements d'agriculture et d'environnement des universités canadiennes. « Le CIAT peut servir de pont aux universités canadiennes pour établir des partenariats avec des organisations nationales dans les pays en développement. »

---

## Des liens à explorer...

### Autres articles:

[Dans le verger de mandarines - réduire les risques d'empoisonnement par les pesticides](#), par Daniel Girard

[Return to Resistance: Breeding Crops to Reduce Pesticide Dependence](#) (en anglais seulement)

[Les femmes contre les ravageurs](#), par Margarita T. Logarta

### Ressources additionnelles:

[Cooperative Research Centre for Tropical Pest Management Internet site](#)

[IPM Net Internet site](#)

[Références choisies sur les pesticides et la gestion intégrée des ravageurs](#)

---

Les lecteurs peuvent reproduire les articles et les photographies du *CRDI Explore* à la condition de mentionner les auteurs et la source.

ISSN 0315-9981. Le *CRDI Explore* est répertorié dans le Canadian Magazine Index.

- [Comment s'abonner](#)
- [De retour au Magazine \*CRDI Explore\*](#)
- [De retour au site du CRDI](#)

Copyright © Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada  
Faites parvenir vos commentaires à la [rédaction d'Explore](#).