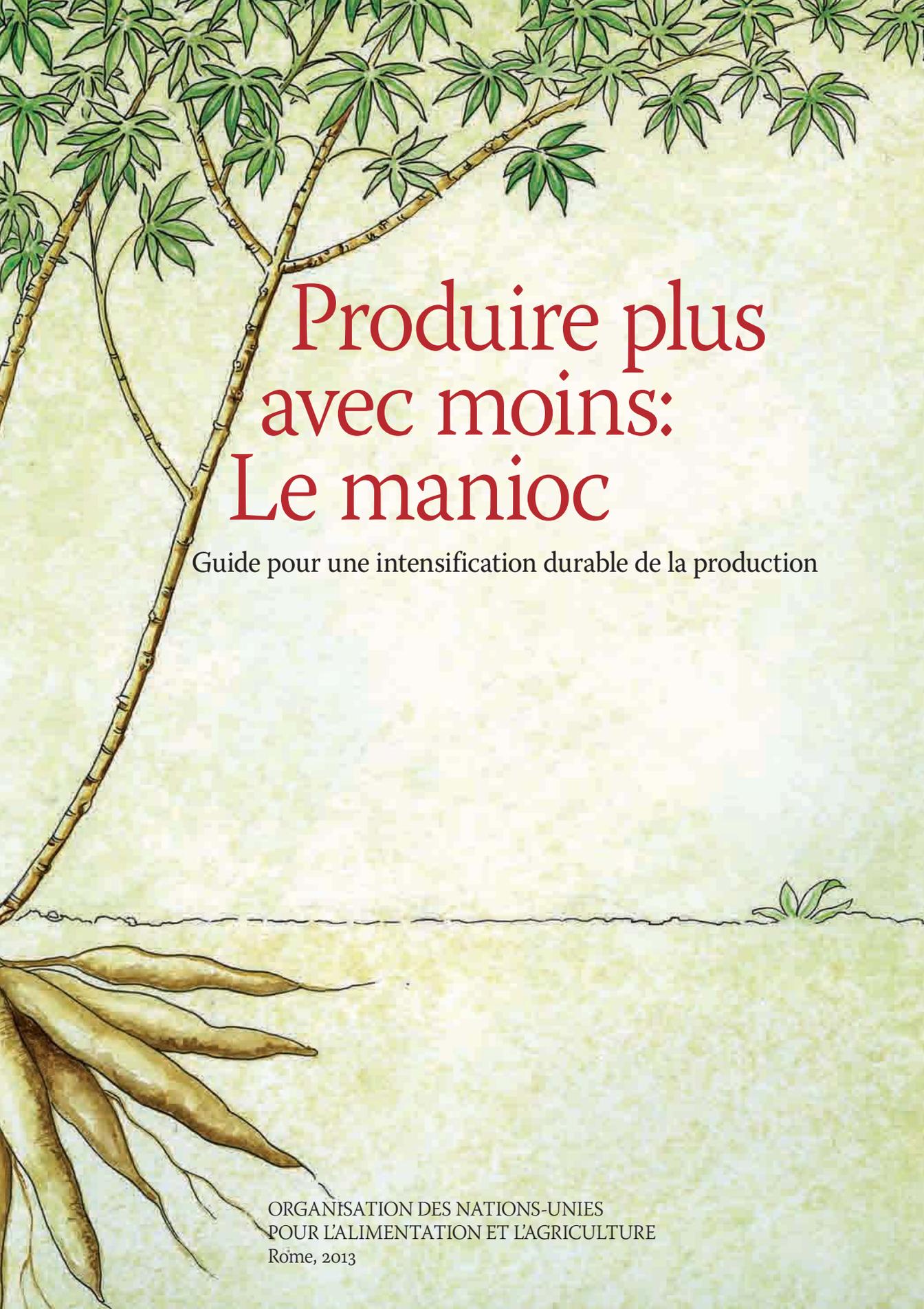


**PRODUIRE PLUS AVEC MOINS**

# Le manioc

**GUIDE POUR UNE INTENSIFICATION DURABLE DE LA PRODUCTION**





# Produire plus avec moins: Le manioc

Guide pour une intensification durable de la production

ORGANISATION DES NATIONS-UNIES  
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE  
Rome, 2013

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

ISBN 978-92-5-207641-4 (version imprimée)

E-ISBN 978-92-5-207642-1 (PDF)

© FAO, 2013

La FAO encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que la FAO soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que la FAO approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la revente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée au moyen du formulaire en ligne disponible à [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) ou adressée par courriel à [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) et peuvent être achetés par courriel adressé à [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org).

# Avant-propos

Le manioc est une plante-racine tropicale, originaire du bassin de l'Amazonie, qui fournit l'alimentation de base à environ 800 millions de personnes à travers le monde. Cultivée presque exclusivement par de petits producteurs à faible revenu, c'est une des rares cultures de base à pouvoir être cultivée efficacement à petite échelle, en n'exigeant ni mécanisation ni achat d'intrants, et dans des zones marginales à sols pauvres et précipitations aléatoires.

L'augmentation de la production mondiale de manioc depuis 2000 est estimée à 100 millions de tonnes, sous l'impulsion de la demande asiatique pour le manioc séché et l'amidon de manioc utilisés en alimentation animale et comme matières premières industrielles, et celle des marchés urbains africains de plus en plus demandeurs de produits alimentaires à base de manioc. Il existe un potentiel considérable d'accroissement additionnel de la production – dans des conditions optimales, les rendements peuvent atteindre 80 tonnes/ha, alors que le rendement moyen à l'échelle mondiale n'est actuellement que de 12,8 tonnes.

L'explosion de la demande présente aux millions de producteurs de manioc des pays tropicaux l'opportunité d'intensifier leur production, d'accroître leur revenu et d'améliorer la disponibilité en produits alimentaires là où elle est le plus nécessaire. Mais la façon dont les petits producteurs de manioc choisiront d'améliorer leur productivité devrait constituer une question prioritaire pour les décideurs. En production céréalière, la Révolution Verte, axée sur l'utilisation de variétés génétiquement uniformes et le recours intensif à l'irrigation et aux intrants chimiques, a sévèrement mis à mal la base de ressources naturelles de l'agriculture, compromettant la productivité à venir. Le passage des petits producteurs de manioc d'une agriculture traditionnelle avec peu d'intrants à un mode de culture plus intensif ne doit pas les exposer aux mêmes erreurs.

**L'intensification durable de la production du manioc** constitue l'objet du présent guide, le premier d'une série consacrée à l'application pratique, sur des cultures de petits producteurs et des systèmes de production agricole spécifiques, du modèle «Produire plus avec moins» de la FAO. Approuvée en 2010 par la FAO, «Produire plus avec moins» est une approche écosystémique de l'agriculture visant à améliorer la productivité tout en préservant les ressources naturelles. Elle promeut des pratiques devant permettre au demi-milliard de petites exploitations familiales que compte la planète de produire davantage à partir de la même surface de terre, tout en améliorant le capital naturel et les services écosystémiques.

Soutenu par deux décennies de résultats de recherches et d'expériences de terrain en Afrique, en Asie, en Amérique latine et aux Caraïbes, le présent guide fournit une approche respectueuse de l'environnement de l'intensification de la conduite de la culture du manioc. De nombreuses

pratiques recommandées combinent les connaissances traditionnelles avec des technologies modernes bien adaptées aux besoins des petits producteurs. On pourra citer: la minimisation du labour pour protéger les sols, l'optimisation du calendrier et des méthodes de plantation, et l'utilisation d'agents biologique contre les ravageurs et les maladies. Le guide montre comment une utilisation soigneusement équilibrée de la fumure minérale, en combinaison avec les cultures intercalaires, la rotation des cultures, le paillage, la fumure organique et le compostage, peut non seulement rendre plus productif et plus rentable un système de production agricole basé sur le manioc, mais encore le rendre plus durable.

L'adoption d'une agriculture de type «Produire plus avec moins» nécessitera des améliorations conséquentes de l'apport aux petits producteurs de vulgarisation, d'intrants et de crédits à la production. De plus, la FAO est bien consciente que l'amélioration de la productivité peut ne pas suffire à un développement durable et à long terme: un effort considérable reste nécessaire pour intégrer les petits producteurs aux niveaux supérieurs de la création de valeur ajoutée. La transformation du manioc en un sous-secteur polyvalent à même de générer du revenu, de diversifier des économies et d'assurer la sécurité alimentaire pour chacun va exiger une volonté politique, des investissements, un soutien institutionnel et une approche du développement technologique axée sur la demande.

Le présent guide offre aux décideurs une base solide pour évaluer dans quelle mesure une filière manioc dynamique peut les aider à atteindre leurs objectifs en termes de lutte contre la pauvreté, de développement économique et de sécurité alimentaire, et aux chercheurs, techniciens et autres acteurs du développement agricole un outil pratique pour élaborer des programmes d'intensification durable de la production du manioc.

**Clayton Campanhola**

Directeur, Division de la production végétale  
et de la protection des plantes de la FAO

# Table des matières

Avant-propos	<b>iii</b>
Remerciements	<b>vi</b>
Aperçu général	<b>vii</b>
<i>Chapitre 1: Le manioc, une culture du XXI<sup>e</sup> siècle</i>	<b>1</b>
<i>Chapitre 2: Systèmes de production agricole</i>	<b>19</b>
<i>Chapitre 3: Variétés et matériel végétal</i>	<b>35</b>
<i>Chapitre 4: Gestion de l'eau</i>	<b>49</b>
<i>Chapitre 5: Nutrition des cultures</i>	<b>59</b>
<i>Chapitre 6: Ravageurs et maladies</i>	<b>73</b>
<i>Chapitre 7: Récolte, opérations après récolte et valeur ajoutée</i>	<b>87</b>
<i>Chapitre 8: La marche à suivre</i>	<b>97</b>
Tableaux annexes	<b>109</b>
Références	<b>121</b>
Abréviations	<b>129</b>

## Auteurs

Le présent guide a été préparé par  
**Reinhardt Howeler**  
Chercheur émérite, CIAT  
**NeBambi Lutaladio**  
et **Graeme Thomas**  
de la Division de la production végétale  
et de la protection des plantes de la FAO

## Remerciements

Kolawole Adebayo (Université d'agriculture  
d'Abeokuta, Nigéria)  
Jean Pierre Anot (consultant FAO)  
Tin Maung Aye (CIAT)  
Jan Breithaupt (FAO)  
Hernán Ceballos (CIAT)  
Swarup K. Chakrabarti (CTCRI, Inde)  
Mark Davis (FAO)  
Dominique Dufour (CIAT)  
Emerson Fey (Université fédérale  
du Paraná, Brésil)  
Marjon Fredrix (FAO)  
Theodor Friedrich (FAO)  
Gualbert Gbehounou (FAO)  
Winfred Hammond (FAO)  
Lawan Jeerapong (Département  
de la vulgarisation agricole, Thaïlande)

Jippe Hoogeveen (FAO)  
Josef Kienzle (FAO)  
Lava Kumar (IITA)  
Chikelu Mba (FAO)  
Danilo Mejía (FAO)  
Linn Borgen Nilsen (FAO)  
Christian Nolte (FAO)  
Bernardo Ospina Patiño (CLAYUCA)  
Dai Peters (Initiative Manioc des Grands  
Lacs)  
Adam Prakash (FAO)  
Chareinsak Rojanaridpiched (Université  
de Kasetsart, Thaïlande)  
Teresa Sánchez (CIAT)  
Brian Sims (consultant FAO)  
Mario Takahashi (Institut d'agriculture  
du Paraná, Brésil)  
Namthip Thongnak (Institut thai  
de développement du tapioca)  
Bernard Vanlauwe (IITA)  
Andrew Westby (Université  
de Greenwich, UK)  
James Whyte (consultant FAO)  
Amporn Winotai (Département  
de l'Agriculture, Thaïlande)

# Aperçu général

## 1. Le manioc: une culture du XXI<sup>e</sup> siècle

*L'«aliment des pauvres» est devenu une culture polyvalente qui répond aux priorités des pays en développement, aux tendances de l'économie mondiale et au défi du changement climatique.*

Longtemps considéré comme une culture qui ne se prêtait pas à l'intensification, le manioc a vu son importance dans l'agriculture mondiale se renforcer considérablement. En 2012, la récolte a atteint des records, grâce au développement du commerce mondial de produits à base de manioc et à la forte croissance de la production en Afrique. La production s'intensifie partout dans le monde. Dans les prochaines années, le manioc va évoluer vers la monoculture, vers des génotypes à rendement élevé et vers un recours accru à l'irrigation et aux produits agrochimiques. Cependant, l'intensification est porteuse de grands risques, notamment des recrudescences de ravageurs et de maladies et l'épuisement des sols. Ce guide montre comment le modèle «Produire plus avec moins» de la FAO peut aider les pays en développement à éviter les risques inhérents à l'intensification non durable tout en réalisant tout le potentiel du manioc en termes de rendements plus élevés, de lutte contre la pauvreté rurale et de contribution au développement économique national.

## 2. Systèmes de production agricole

*Nombre de petits producteurs de manioc suivent déjà trois recommandations essentielles du modèle «Produire plus avec moins»: labour réduit ou labour zéro, couverture du sol et diversification des cultures.*

Il est vrai que planter du manioc sans labour préalable dans des sols dégradés peut donner des rendements plus faibles les premières années, mais une fois la santé des sols rétablie, une terre non labourée peut donner des rendements élevés pour un coût moindre pour l'agriculteur et pour les ressources naturelles de l'exploitation. Le paillis et les cultures de couverture contribuent à la réduction des infestations d'adventices et créent des conditions pédologiques de nature à améliorer la productivité. Cultiver le manioc en association, en succession et en rotation permet d'accroître le revenu net obtenu par unité de surface et de réduire le risque de mauvaise récolte. La culture intercalaire de légumineuses à graines procurera à l'agriculteur des revenus plus élevés que la monoculture et lui permettra de nourrir son ménage. Les haies protectrices permettent de réduire les pertes dues à l'érosion du sol et la culture du manioc en rotation avec des légumineuses et des céréales contribue à la lutte contre l'épuisement des sols et à la restauration des rendements.

### 3. Variétés et matériel végétal

*Le potentiel du manioc ne sera pleinement réalisé que lorsque les contraintes s'exerçant sur la production seront atténuées grâce à des variétés supérieures et les producteurs de manioc auront accès à un matériel végétal à rendement élevé et exempt de maladies.*

Le moment est venu de caractériser, à l'échelle du génome, la diversité génétique du manioc, pour combler les lacunes des collections de cultivars primitifs, et pour créer des réserves naturelles afin de préserver les espèces sauvages apparentées. L'harmonisation des données d'identification et des données d'évaluation relatives aux échantillons des banques de gènes devrait être une priorité. L'amélioration devrait se concentrer sur la création de variétés qui soient bien adaptées à des agroécologies, à des systèmes de culture et à des utilisations finales bien spécifiques et qui donnent de bons rendements en nécessitant un apport minimal de produits agrochimiques et d'irrigation. La reproduction et la distribution systématiques d'un matériel végétal exempt de maladies de variétés améliorées sont essentielles dans une optique d'intensification durable. S'il est vrai que peu de pays disposent de systèmes semenciers structurés pour le manioc, un système communautaire à trois niveaux lancé pour la première fois en Afrique, faisant appel à des ONG et à des associations d'agriculteurs, a contribué à l'adoption des fruits de la recherche, des variétés améliorées et du matériel végétal sain par le plus grand nombre de producteurs de manioc.

### 4. Gestion de l'eau

*Une fois bien établi, le manioc peut pousser dans des régions qui reçoivent 400 millimètres seulement de précipitations annuelles moyennes. Cependant, des rendements bien plus élevés peuvent être obtenus avec un apport d'eau plus important.*

L'optimisation de la production pluviale de manioc suppose que l'on prête une attention particulière aux dates, aux méthodes et aux configurations de plantation et que l'on adopte des pratiques de gestion des sols contribuant à la conservation de l'eau. Bien qu'il puisse pousser dans des régions recevant des précipitations de 400 millimètres par an, les rendements maximaux obtenus en Thaïlande ont été observés lorsque les précipitations avoisinaient les 1 700 millimètres. Le manioc répond bien à l'irrigation – l'irrigation de surface a permis de doubler le rendement obtenu par rapport à une culture pluviale; une irrigation au goutte à goutte peut donner plus ou moins le même rendement que l'irrigation de surface en consommant 50 pour cent d'eau en moins. Au Nigéria, les rendements ont été multipliés par six lorsque l'apport d'eau par une irrigation d'appoint au goutte-à-goutte était égal aux précipitations de la campagne. Une irrigation supplémentaire qui a augmenté l'apport total d'eau de 20 pour cent a permis aux agriculteurs de quasiment doubler les rendements en racines.

## 5. Nutrition des cultures

*L'association de processus écosystémiques et de l'utilisation judicieuse d'un engrais minéral constitue la base d'un système de nutrition des cultures durable qui produit plus tout en utilisant moins d'apports de l'extérieur.*

**B**ien que le manioc donne des rendements raisonnables sur des sols pauvres, de nombreuses variétés produisent plus avec l'apport d'engrais. Les rendements en Afrique, en particulier, pourraient être sensiblement améliorés si les agriculteurs avaient accès à un engrais minéral à un prix raisonnable. Les agriculteurs peuvent améliorer la fertilité du sol en mettant en œuvre d'autres mesures du modèle «Produire plus avec moins». La culture intercalaire de légumineuses à graines et le paillage avec les résidus des légumineuses et d'adventices locales permettent d'augmenter les rendements. Avec un apport d'engrais, la culture en rangées d'arbres légumineux à racines profondes et l'utilisation de compost organique ou de fumier de ferme produisent toutes deux des rendements et des revenus nets plus élevés. Pour réduire la perte d'éléments nutritifs des sols due à l'érosion, on peut appliquer le labour zéro, ce qui préserve la stabilité de l'agrégat et le drainage interne du sol, planter des haies de vétiver autour des parcelles et procéder à un apport d'engrais minéral, qui accélère la couverture du sol par le feuillage.

## 6. Ravageurs et maladies

*Protéger le manioc avec un pesticide est bien souvent inefficace et n'est presque jamais économique. Une série de mesures non chimiques peuvent aider les agriculteurs à réduire les pertes tout en protégeant l'écosystème agricole.*

**L**es cultivateurs devraient utiliser du matériel végétal de variétés qui tolèrent les principaux ravageurs et maladies ou qui y résistent, et adopter des pratiques écosystémiques telles que le paillage, la préservation de la matière organique du sol et le recours à des cultures intercalaires offrant un habitat aux prédateurs des ravageurs. Les biopesticides, les pièges collants et l'eau savonneuse peuvent être utiles dans la lutte contre bon nombre d'insectes ravageurs. Les stratégies relatives à la santé végétale devraient encourager le recours à des agents biologiques – en Afrique et en Asie, le lâcher en masse d'une espèce de guêpe minuscule a permis de venir à bout d'importantes infestations de cochenille du manioc. Pour éviter que les adventices n'étouffent les jeunes plants, les agriculteurs devraient optimiser les densités de plantation et la fumure et planter des variétés à la croissance initiale vigoureuse. Un désherbage manuel régulier peut être aussi efficace que la lutte contre les adventices au moyen d'herbicides. Les agriculteurs doivent choisir avec soin les herbicides qu'ils utilisent et devraient suivre les conseils des spécialistes locaux de la protection phytosanitaire.

## 7. Récolte, opérations après récolte et valeur ajoutée

*Aliment pour le ménage, fourrage pour le bétail et matière première pour une large gamme de produits à valeur ajoutée, de la farine grossière aux gels d'amidon issus de technologies avancées, le manioc est vraiment une culture polyvalente.*

Les racines de manioc récoltées sont consommées directement par de nombreux ménages d'agriculteurs ou servent à nourrir le bétail. Les racines peuvent être transformées en semoule ou en farine de manioc de haute qualité qui peut remplacer une partie de la farine de blé dans le pain et les confiseries. En Thaïlande et en Chine, l'amidon des racines est utilisé dans les produits alimentaires, le contreplaqué, le papier et les textiles et sert de matière première pour la fabrication d'édulcorants, de fructose, d'alcool et de carburant à l'éthanol. Les propriétés de l'amidon issues de deux mutations récentes du manioc sont très appréciées par l'industrie. La racine n'est pas la seule partie utile de la plante: les jeunes feuilles de manioc sont des légumes nutritifs et les fanes peuvent être données au bétail, aux buffles, aux cochons, aux poulets et aux vers à soie.

## 8. La marche à suivre

*Les pouvoirs publics doivent encourager la participation des petits exploitants à un programme de développement durable du manioc et soutenir les approches de recherche et de vulgarisation qui «laissent les agriculteurs décider».*

Les partenariats entre agriculteurs et scientifiques et les écoles pratiques d'agriculture se sont révélés très efficaces pour la promotion d'une gestion durable des ressources naturelles dans les systèmes de production à petite échelle. Des mesures d'incitation, par exemple la rémunération des services environnementaux, pourraient également être nécessaires pour encourager les producteurs de manioc à adopter de meilleures pratiques agricoles. Des mesures doivent être prises pour rendre l'engrais minéral et les autres apports plus accessibles aux petits exploitants, et pour fournir à ceux-ci du matériel végétal de qualité et exempt de maladies. Des investissements dans des infrastructures routières et dans des capacités de stockage et de transformation dans les zones de production aideront les producteurs à conserver une part plus importante de la valeur ajoutée. Les politiques devraient promouvoir les investissements privés dans la transformation du manioc et encourager les associations qui relient les producteurs de manioc et les producteurs de produits transformés, qui promeuvent l'adoption de normes et qui diffusent les informations sur les marchés. Si les subventions publiques peuvent réduire l'exposition des agriculteurs à l'instabilité des prix, des choix plus durables existent, comme les assurances récolte ou les contrats d'approvisionnement entre les fabricants de produits alimentaires et les coopératives agricoles.