

traditionnelles de protection des cultures ne sont pas efficaces ou applicables et si des modifications et des adaptations peuvent se révéler nécessaires, il reste que les bases du développement doivent rester indigènes. »

Ceci s'applique à tous les autres efforts pour la promotion de l'agriculture écologique dans le cadre de la coopération technique.

Les systèmes et les techniques agricoles que les petits exploitants ont mis au point d'après leur situation particulière doivent former la base pour l'amélioration des mesures d'agriculture écologique.

Au lieu de réclamer la participation des agriculteurs aux projets d'agriculture écologique, il conviendrait plutôt d'inciter les chercheurs et autres acteurs du développement à participer aux efforts ininterrompus que les paysans font pour subvenir à leurs besoins et maintenir le niveau de leurs ressources pour leur descendance.

3. Une ressource négligée: le savoir indigène en agriculture écologique

Les systèmes agricoles traditionnels sont des systèmes classiques à faible taux d'apports extérieurs, faisant appel aux énergies et aux matériaux disponibles sur place, ainsi qu'aux connaissances pratiques du milieu accumulées par plusieurs générations d'agriculteurs. Des communautés, bénéficiant d'une longue expérience dans une région donnée, ont mis au point des techniques et des stratégies d'utilisation des ressources adaptées aux conditions dominantes. Le seul fait que leurs systèmes de production aient survécu est une preuve de leur bien-fondé écologique: une mauvaise gestion des ressources naturelles aurait sapé les fondements de leurs moyens d'existence. Les techniques traditionnelles et les stratégies des agriculteurs pratiquant l'agriculture de subsistance peuvent être considérées comme le résultat « d'efforts délibérés pour améliorer et/ou protéger la capacité des ressources de subsistance et pour assurer une fiabilité raisonnable de la viabilité à long terme » (BEYER 1980).

Des millions de petits agriculteurs des régions tropicales et subtropicales sont, vus sous cet angle, des « experts en agriculture écologique ». Il importe, pour les trois raisons principales énumérées ci-dessous, que les scientifiques de l'agriculture étudient leurs pratiques et leur savoir:

- 1. Il faut préserver les formes actuelles d'utilisation des ressources, qui ont assuré pendant longtemps la subsistance d'un grand nombre d'habitants dans un milieu pauvre en ressources et/ou fragile, jusqu'à ce que des formes d'utilisation des ressources objectivement meilleures aient été mises au point.**
- 2. Les pratiques agricoles indigènes et la connaissance du milieu offrent des points de départ pour la mise au point de mesures d'agriculture écologique qui augmenteront la productivité et la stabilité des ressources locales dans les pays en voie de développement.**
- 3. Le savoir indigène en agriculture écologique peut révéler aux chercheurs des clés écologiques manquantes qui pourraient les aider à élaborer de nouvelles techniques agricoles dans les pays industrialisés – rendant ceux-ci par là moins dépendants des énergies non renouvelables qu'ils ne le sont aujourd'hui avec les systèmes et techniques d'agriculture moderne.**

Quelques chercheurs en agriculture ont d'ores et déjà admis ceci, et les diverses mesures d'agriculture écologique qu'ils mettent au point aujourd'hui, telles que la culture multiple, l'agroforesterie, le labour minimum et les nouvelles formes de culture de couverture ou « paillis (ou mulchs) vivants », sont issues des systèmes d'agriculture traditionnelle. Les méthodes phyto-sanitaires indigènes ont servi de point de départ aux chercheurs pour la recherche de mesures phyto-sanitaires intégrées en remplacement des pesticides chimiques. En dépit de ces appréciables exceptions, la constatation de HATCH (1976) reste valable:

La compétence des petits agriculteurs « représente l'unique grande source de connaissances qui ne soit pas encore mobilisée dans l'entreprise du développement. »

Les chercheurs devront apprendre à *apprendre auprès des fermiers locaux*, s'ils veulent élaborer des techniques d'agriculture écologique peu coûteuses: il leur faudra reconnaître et comprendre les techniques et les systèmes indigènes d'agriculture écologique de façon à les encourager, les développer et les promouvoir auprès d'autres agriculteurs opérant dans des conditions similaires.

3.1 Les pratiques indigènes d'agriculture écologique

Il est difficile, à l'intérieur d'un système agricole indigène, de discerner les mesures individuelles d'agriculture écologique évoquées par les chercheurs agronomes, pour la raison que l'homme, les animaux, les forêts, les prairies et les champs sont des composantes inséparables d'un système agro-économique unique. Par exemple, tandis que l'agroforesterie est un concept relativement récent pour la science agricole, il n'a rien de nouveau pour les petits exploitants sous les tropiques, la plupart d'entre eux considérant les arbres comme faisant partie intégrante de leur système agricole. Dans les régions fortement peuplées d'Asie du Sud-Est notamment, les agriculteurs ont mis au point des méthodes de culture hautement productives et équilibrées, dans lesquelles sont inextricablement combinés l'agroforesterie, la culture multiple, le recours à des organismes symbiotiques, le paillage, le compostage, la protection intégrée des cultures, l'intégration de la pisciculture et d'autres formes d'élevage, ainsi que d'autres mesures d'agriculture écologique. Dans les régions tropicales et subtropicales moins densément peuplées, les méthodes indigènes d'agriculture constituent une

forme moins intensive d'exploitation des ressources, mais les techniques et les stratégies utilisées par les cultivateurs pour gagner leur vie de manière plus ou moins sûre, sont tout autant dépendantes de leur savoir écologique avisé.

Pour l'observateur formé aux sciences agricoles conventionnelles, bien des éléments de l'agriculture écologique dans les systèmes traditionnels, par exemple les brûlis avant repiquage pour stimuler la fécondité du sol, ne sont pas toujours immédiatement perceptibles et peuvent même être considérés par lui comme nuisible tant qu'il n'a pas compris les principes sous-jacents. Il y a aussi eu une tendance parmi les scientifiques occidentaux à considérer les pratiques agricoles de différents groupes ethniques comme autant d'étapes représentatives de l'évolution de l'agriculture. Aujourd'hui seulement les scientifiques commencent à se rendre compte du fait que les techniques considérées jadis comme « primitives » (par exemple le travail réduit du sol) résultaient de l'adaptation aux conditions locales de pluviosité, de texture du sol et de risques d'érosion (RICHARDS 1985). Ce sont des techniques d'agriculture écologique: elles sont appropriées, en terme d'écologie, à un site spécifique.

Voici quelques exemples seulement pour illustrer l'innombrable diversité des méthodes et des techniques d'agriculture écologique mises au point par les petits agriculteurs dans les régions tropicales et subtropicales. Bien qu'il existe aussi diverses mesures d'ordre physique pour conserver l'eau et le sol, ou pour mettre délibérément l'érosion à profit en vue de créer des surfaces cultivables (méthodes d'accumulation de l'eau et du sol), l'accent sera mis ici sur les mesures biologiques de l'agriculture écologique indigène. Ces mesures sont souvent difficiles à classifier, car elles peuvent remplir simultanément un grand nombre de fonctions différentes.

Ils construisent aussi de petites digues dans les lits de cours d'eau saisonniers pour capter les eaux de ruissellement et les alluvions de petits bassins versants; les terrasses face aux digues sont ensuite cultivées (REINTJES 1986). Grâce à un système de tunnels et de tuyaux connu

1) Par exemple, les agriculteurs indigènes du plateau Mossi, au Burkina Faso, construisent de petits talus perméables à l'aide de pierres, de fagots, de résidus de cultures ou des haies vives le long des courbes de niveau pour récolter les eaux de ruissellement et en favoriser l'infiltration; ils creusent aussi des poches d'eau, c'est-à-dire des cuvettes dans lesquelles ils recueillent les eaux de ruissellement, pour les fumer ensuite et les cultiver. En Tunisie, les agriculteurs détournent les eaux de ruissellement des aires de captage (parfois dépierrées pour favoriser la formation d'une croûte superficielle améliorant le ruissellement) vers les champs en contre-bas.

sous le nom de *qanat*, des agriculteurs ont conçu en Iran une technique extrêmement complexe de drainage des eaux de surface avec un taux d'évaporation réduit au minimum (MANNERS 1980).

Arrangement des cultures et manipulation

Les pratiques indigènes d'agrosylviculture varient de la **manipulation de la forêt** jusqu'au jardinage le plus intensif. L'examen de ces pratiques révèle l'existence de systèmes complexes de connaissances, respectant les interactions entre plantes ainsi que la dynamique des différentes associations végétales. Dans les forêts tropicales du Brésil, par exemple, les chercheurs commencent seulement à comprendre comment les Indiens exploitent, et en même temps préservent l'écosystème, par des interventions prudentes, en recueillant par exemple des plants dans les forêts primaires et secondaires pour les transplanter dans d'anciens champs. En mettant en pratique leur connaissance des analogies subtiles entre les différentes unités écologiques de la forêt, les Indiens ont réussi à augmenter la diversité biologique afin d'assurer leur propre subsistance. Leur savoir et leurs pratiques pourraient fournir les clés pour une exploitation réussie de ce que les scientifiques considéraient comme des sols stériles de forêt tropicale (POSEY 1985).

Un autre système ancien d'agroforesterie est la **culture itinérante**. La fertilité du sol est reconstituée au moyen de longues périodes de jachère forestière ou arbustive précédées de courtes périodes de culture. Cette pratique subsiste aujourd'hui dans les régions de forêts et d'anciennes savanes, à faible densité de population. Quand l'augmentation de la densité de population nécessitait un raccourcissement de la période de jachère, les groupes d'agriculteurs étaient nombreux à trouver les moyens d'accélérer la régénération de la fertilité du sol, par exemple en protégeant certaines espèces d'arbres ou d'arbustes au moment de défricher une parcelle pour la cultiver, en laissant les racines et les souches d'espèces défrichées, leur permettant ainsi de repousser rapidement après la période de culture, ou en plantant des arbustes à croissance rapide en début de période de jachère. Les officiers coloniaux britanniques remarquaient en 1943 que les agriculteurs Igbo du Nigeria oriental plantaient les jachères d'*Acioa barterii* (RICHARDS 1985). RUTHENBERG (1980) fait mention de pratiques indigènes de plantation d'arbustes à jachère fixateurs de l'azote: *Anthonota* au Nigeria oriental, *Leucaena* aux Philippines. Les agriculteurs de Papouasie-Nou-

velle Guinée ont créé la technique de plantation de *Casuarina oligodon* pour régénérer la fertilité du sol (ILEIA 1985).

Dans certains cas, le retour à la jachère après une période de culture est favorisé par l'addition d'une plante vivace en culture intercalaire avec la dernière culture annuelle du cycle de rotation. Au Nigeria, le manioc est fréquemment employé comme culture intercalaire en zone forestière, et le pois cajan (*Cajanus cajan*) dans la savane (RICHARDS 1985). Au Nigeria aussi, on a remarqué que les agriculteurs utilisaient *C. cajan* pour remplacer la végétation naturelle de jachère (RUTHENBERG 1980). Ceci non seulement accélère le processus de rétablissement de la fertilité, mais fournit aussi une couverture après récolte de la culture principale, en attendant que la terre retourne à l'état de brousse. Les agriculteurs reviennent périodiquement à la parcelle de brousse pour moissonner la récolte de la « jachère » arbustive.

Au Mambila (Nigeria), des fermiers plantent des légumineuses arbustives à croissance rapide (*Tephrosia spp*) avec les cultures céréalières (sorgho) de la fin du cycle de rotation, puis les laissent en friche pendant un an après la récolte de la céréale. Les tiges plus fortes sont ensuite récoltées comme combustible et la végétation résiduelle est brûlée afin d'obtenir des cendres de bois comme fertilisant pour la culture suivante (maïs). L'existence de cette méthode a été relatée dès 1926 par un officier des colonies (IZARD 1926), émerveillé par l'habileté des agriculteurs Mambila et leur entendement en matière de fertilisation du sol. De la même manière, sur les îles Ukara d'Afrique orientale, les méthodes indigènes de culture comportent les cultures alternées du millet et de légumineuses arbustives (*Tephrosia* et *Crotalaria spp*) utilisées comme engrais vert (ALLAN 1965).

Les arbres dans les champs cultivés sont une composante vitale de nombreux systèmes de culture permanente. Les arbres éparpillés que l'on a laissés dans les champs abaissent la vitesse des vents et réduisent la perte d'humidité, c'est-à-dire qu'ils ont un effet similaire à celui des enceintes de protection (CHAMBERS & LONGHURST 1986). Les souches et les racines des arbres abattus sont laissées en place pour qu'elles contribuent à fixer le sol. Les fermiers apprécient également les arbres en tant que sources de nourriture, de fourrage, de bois de construction, de fibres et de substances médicinales. Des branches sont élaguées pour faire du combustible. Certains arbres sont appréciés pour l'apiculture.

Les fermiers ne se contentent pas de préserver les arbres dans les zones cultivées, mais il arrive qu'ils introduisent aussi délibérément des plantes qui ont les mêmes fonctions: par exemple *Euphorbia spp* ou les graminées vivaces comme *Andropogon* autour de leurs parcelles pour réduire le ruissellement et l'érosion du sol; parfois ces plantes servent aussi à repousser les animaux (BALASUBRAMANIAN & EGLI 1986, REINTJES 1986). Les Indiens Quechua du Pérou entretiennent une imposante végétation d'herbes et de buissons le long des limites des champs, et des murs de terrassement dans les pentes (FREEMAN & FRICKE 1980). En Asie du Sud, certains fermiers plantent des haies en rangées sur les pentes pour réduire l'érosion par l'eau et le vent, et pour faciliter la conduite du bétail; ces haies sont souvent associées à des murets de pierre sèche (MURTON 1980). Au Népal, certains groupes de cultivateurs montagnards perpétuent la tradition des bandes d'arbres et d'arbustes plantés dans les cultures le long des courbes de niveau, non seulement pour protéger les sols et les cultures, mais aussi pour en tirer du fourrage, du combustible et du bois de construction (FONZEN & OBERHOLZER 1984). Aux Philippines, on pratique localement la plantation de légumineuses arborescentes à croissance rapide et/ou d'arbres fruitiers en travers des pentes ou autour des parcelles cultivées (OLOFSON 1985).

Pour les petits agriculteurs, la motivation pour planter des arbres est particulièrement forte là où, comme dans de nombreuses régions d'Afrique, ils peuvent s'assurer le droit d'utiliser les terres en y plantant des arbres et/ou là où ils bénéficient de droits d'usufruit des arbres qu'ils plantent. C'est plus particulièrement là où ces conditions étaient combinées avec une forte densité de population et une forte demande du marché en bois de feu et en bois de construction que les efforts des indigènes pour incorporer les arbres aux fermes ont frappé les chercheurs. Dans les régions de petites exploitations des plateaux du Kenya, ICRAF a constaté que la surface couverte par des arbres et des arbustes dans les exploitations agricoles augmentait à mesure que la densité de la population augmentait elle-même et que la taille des exploitations s'amenuisait. La plupart des arbres plantés récemment ne provenaient pas de pépinières officielles, mais plutôt de pépinières des fermiers eux-mêmes (CHAVANGI & NGUGI 1987). Il en va de même dans la région densément peuplée autour de Kano dans le Nord du Nigeria, où le bois combustible est depuis longtemps une denrée disponible sur le marché, et où AFOLABI-FALOLA et al. (1984) ont établi que la densité des arbres sur les terres cultivées a augmenté au cours des dernières

années, tandis que la plupart des marchands de bois se mettaient à planter des arbres. C'est ainsi que certains petits agriculteurs considéraient désormais les arbres comme des cultures commerciales.

Cependant, la prédominance des arbres dans des systèmes de production vivrière suggère que ce sont les avantages écologiques et économiques dans le cadre de l'exploitation agricole et de l'économie domestique qui ont été, pour les agriculteurs, la motivation initiale pour protéger, planter et entretenir les arbres. Il est remarquable que de nombreux arbres et arbustes intégrés aux systèmes agricoles indigènes appartiennent à l'ordre des légumineuses et ont la capacité de fixer l'azote atmosphérique, par exemple *Acacia albida* et *A. senegal* dans la zone semi-aride de l'Afrique (FREEMAN & FRICKE 1980), *Leucaena spp* en Afrique Centrale et aux Philippines (NAS 1984), *Erythrina poeppigiana* dans les petites plantations de café du Costa Rica (GLOVER & BEER 1986) et *Albizia adianthifolia* sur le plateau du Bamenda au Cameroun (PRINZ 1986). Les feuilles mortes et les branches élaguées servent de paillis et/ou d'engrais vert. Lorsqu'ils conçoivent le modèle de culture mixte sous les arbres, les agriculteurs appliquent leurs connaissances de la fonction enrichissante des arbres pour la fertilité du sol ainsi que des besoins en engrais et en ombre des plantes cultivées.

En plus, certains cultivateurs associent délibérément des espèces ligneuses à croissance rapide et des plantes grimpantes auxquelles ils fournissent de la sorte un support, tout en faisant l'économie pour eux-mêmes des matériaux et du travail de construction des tuteurs que nécessiterait la culture des plantes grimpantes seules. BALASUBRAMANIAN & EGLI (1986) décrivent comment des agriculteurs rwandais soutiennent les tiges des jeunes bananiers à l'aide de branches fourchues de ricin (*Ricinus communis*). Au s.-e. du Nigeria, la légumineuse arbustive locale *Anthonota* est plantée comme tuteur de l'igname ailée (VAN NOORDWIJK 1985).

Dans ces systèmes indigènes à étages, les fermiers font preuve d'une connaissance détaillée de l'utilisation de la lumière et de l'ombre dans l'agencement des plantes, ainsi que de la plantation en taillis, de l'étagage, du guidage et de la mise en espalier, afin d'augmenter la production de matière sèche des arbres et/ou de cultures basses, pour stimuler la floraison, améliorer la couverture du sol, ou redistribuer la matière sèche aux pousses feuillues servant de fourrage ou aux branchages utilisés comme combustible (MERGEN 1987). Ils manipulent également la disposition des plantes afin d'agir sur les périodes de demande de

travail – un aspect particulièrement important dans les systèmes agricoles avec des contraintes de travail saisonnier. C'est ainsi par exemple que les petits exploitants du Costa Rica sont capables de retarder délibérément la récolte du café en retardant l'émondage des arbres (BU-DOWSKI 1983).

D'autres formes de **culture associée** et de rotation des cultures ont été si bien décrites récemment (cf NORTON et al. 1982, STEINER 1982) qu'il est inutile d'en donner des exemples ici. Hormis la culture irriguée du riz, pratiquée comme culture simple depuis des millénaires, la culture multiple a été dans le passé la forme de culture arable la plus répandue dans les régions tropicales et subtropicales, et continue d'être pratiquée aujourd'hui, notamment dans les champs proches des habitations des cultivateurs.

Dans les régions fortement peuplées, les agriculteurs ont créé des formes très complexes d'horticulture, avec non seulement un mélange de nombreuses espèces différentes, mais aussi différentes variétés de ces espèces. Les **jardins domestiques** les plus intensifs se trouvent sans doute en Asie du S.-E. : il s'agit de micro-systèmes d'agroforesterie, avec animaux et bassins de pisciculture, le tout combiné en un cycle nourricier efficace qui permet d'obtenir une productivité et une stabilité élevées, avec des apports d'énergie relativement faibles (MERGEN 1987). Les jardins de la forêt de Kandy au Sri Lanka, comprenant une grande variété de tubercules, de plantes grimpantes, de plantes vivaces moyennes et d'autres formant voûte, fonctionnent depuis des siècles. Au fil du temps, un système de gestion extrêmement raffiné a été élaboré, afin de tirer le meilleur parti des substances nutritives, de l'humidité et de la lumière. Les jardins protègent les pentes escarpées contre l'érosion et procurent des moyens de subsistance stables; ils sont considérés comme l'un des systèmes agricoles les plus productifs des régions tropicales (FREEMAN & FRICKE 1980).

En Afrique Orientale aussi, sur les pentes du Kilimandjaro, les jardins du Chagga comportent de nombreux éléments d'agriculture écologique: culture associée d'arbres et d'arbustes à usage multiple, et de cultures vivaces commerciales (café, cardamome) ainsi que diverses cultures vivrières basses; alimentation des animaux à l'étable avec du fourrage provenant des arbres et arbustes, des plants de bananiers et de graminées de la ferme; utilisation des déchets domestiques et du fumier comme engrais (FERNANDES et al. 1984). En Afrique Occidentale, les jardins domestiques des petites exploitations des plaines humides

du Nigeria Oriental sont caractérisés de la même façon par la culture associée sur plusieurs étages, dans ce cas il s'agit de palmiers à huile et de cocotiers, différents autres arbres et arbustes, de bananiers, de maïs, de légumes et de racines alimentaires. Les chèvres restent à l'étable durant la saison de culture principale et sont nourries de feuilles de palmier ainsi que de résidus de culture. Les détritiques domestiques, les matières végétales et le fumier de chèvre sont collectés dans des fosses, puis utilisés comme engrais. La matière organique pour le paillage de la parcelle domestique est ramassée sur des champs plus éloignés (LAGEMANN 1977).

Même s'ils n'y sont pas aussi répandus que dans les régions humides ou de montagne, les jardins potagers sont une des caractéristiques largement répandues des systèmes agricoles indigènes dans d'autres parties des régions tropicales et subtropicales. Dans la savane d'Afrique Occidentale par exemple, les jardins jouxtant les habitations comprennent un mélange d'arbres, d'arbustes et de cultures annuelles et vivaces et bénéficient par rapport aux champs plus éloignés d'un apport accru de détritiques domestiques, de lisier et de fumier (BEYER 1980).

La combinaison et la répartition des composantes dans les jardins domestiques et leur gestion révèle que les horticulteurs indigènes possèdent une connaissance considérable des exigences et des interactions des plantes, des animaux et des sols. Une caractéristique frappante de ces jardins est la grande diversité des espèces et des variétés de plantes, au sein même d'un jardin pris isolément. Les fermiers effectuent un choix de graines de leurs propres cultures et en reçoivent d'autres de leurs voisins. Parmi cet approvisionnement local de graines, les taxonomistes et les généticiens de l'agriculture auraient à découvrir des trésors d'espèces de plantes et de gènes qui sont en partie virtuellement inconnus de la science agronomique conventionnelle. Les détenteurs des connaissances spécialisées des caractéristiques et des besoins spécifiques de ces plantes sont les hommes et les femmes qui les cultivent.

Amélioration de la fertilité du sol

En plus des techniques d'amélioration de la fertilité du sol incluses dans les systèmes de culture multiple et d'agroforesterie mentionnés ci-dessus, les petits agriculteurs des régions tropicales et subtropicales appliquent des techniques qui pourraient entrer dans les catégories du paillage, de l'engrais vert ou du compostage, ainsi que des techniques que les chercheurs devront encore étudier et classer. Ces techniques

méritent d'être reconnues et analysées avant toute tentative d'introduction par exemple de techniques compliquées de compostage déjà connus actuellement des chercheurs agronomes, mais qui sont peut-être moins efficaces et nécessiteraient éventuellement plus de travail.

L'usage de plantes légumineuses en culture associée, comme par exemple *Leucaena*, *Tephrosia*, *Crotalaria* comme **engrais vert**, a déjà été mentionné ci-dessus. Certains petits fermiers ramassent aussi des feuilles et des branches sur des terres non cultivées pour les incorporer dans les sols de leur ferme (RUTHENBERG 1980).

Les pratiques largement répandues sous les tropiques de la **culture en billons ou en talus** sont aussi des formes traditionnelles d'engrais verts. On enterre de l'herbe et des résidus de cultures précédentes sous les billons ou les buttes de terre, sur lesquels sont plantées les cultures suivantes. Au cours du sarclage, on fait s'effondrer les ados des billons pour enterrer les adventices qui se compostent naturellement et sont ensuite incorporées dans le billon. Les agriculteurs qui pratiquent la culture associée relayée incorporent les résidus de la culture antérieure dans les billons, sur lesquels poussent les cultures suivantes, de sorte que celles-ci bénéficient d'un apport accru de nitrates (RICHARDS 1985). En Angola, des fermiers font appel aux termites pour accélérer le processus de décomposition: ils entassent les tiges de maïs, les chaumes de manioc et d'autres débris végétaux autour des termitières, laissent les termites faire leur travail, puis utilisent les termitières pour y cultiver. Une variation de la culture en buttes est de mettre le feu aux buttes après avoir recouvert de terre la végétation de jachère, de façon à augmenter la teneur en phosphates pour les cultures suivantes (RUTHENBERG 1980).

La construction de billons ou de talus est une technique qui combine le maintien des matières organiques dans le sol à de nombreux autres avantages. Quand une croûte de latérite est proche de la surface du sol, les cultivateurs relèvent le niveau de la couche supérieure du sol par entassement, afin de garantir la profondeur adéquate pour la croissance des racines, sans qu'il soit nécessaire de briser la croûte (RICHARDS 1985). Dans les sols à faible pH, l'entassement de la couche superficielle étend la surface de sol moins acide pour l'implantation des cultures. Là où la pluviosité est abondante, le billonnage améliore le drainage et maintient les plantes au-dessus du niveau de l'eau, évitant ainsi également l'érosion du sol par ruissellement. Dans les régions à faible pluviosité, les billons contribuent à capter l'eau de pluie et favo-

risent son infiltration. Les talus peuvent donner naissance à des microclimats convenant à certaines espèces de plantes ou de combinaisons spécifiques; les agriculteurs appliquent leurs connaissances de l'interaction des plantes, des systèmes racineux et des besoins en eau, lorsqu'ils disposent les cultures sur les talus.

L'usage de **fosses de culture**, comme chez les Matengo du Sud de la Tanzanie (ALLAN 1965), combine certains aspects d'engrais vert, de compostage et de réduction de l'érosion. Un système particulièrement complexe a été développé dans la forêt humide du Brésil, dans des régions qu'un oeil non averti pourrait considérer comme vierges. Là les Indiens préparent des tas de brindilles, de branches et de feuilles qu'ils laissent pourrir, puis ils les battent avec des bâtons pour les réduire en un paillis qu'ils répandent dans de petites dépressions. Le paillis est mélangé à la terre de termitières et à des fragments de fourmillières réduites en morceaux, avec des fourmis et des termites vivants, avant d'y planter diverses espèces de plantes utiles trouvées dans d'autres parties de la forêt (POSEY 1985).

Le **compostage** est une tradition extrêmement ancienne au Moyen-Orient et en Extrême-Orient. WEBSTER & WILSON (1966, p.207) décrivent en détail les pratiques minutieuses de préparation et d'application du compost dans les fermes irriguées en Chine. Il est également fait mention de pratiques indigènes de compostage en Afrique. Des agriculteurs de l'île d'Ukura en Tanzanie préparent du compost à base de litière d'étable, comprenant des résidus de cultures, des branches feuilles d'arbres et d'arbustes et d'anciens chaumes de toiture (LUDWIG 1967). Au Rwanda, des agriculteurs empilent des débris domestiques, des résidus végétaux, des mauvaises herbes, des feuilles mortes, et des brindilles pour former un tas qui servira d'engrais (BALASUBRAMANIAN & EGLI 1986). Les Shona du Zimbabwe répandent dans leurs jardins potagers un mélange composté de tiges de maïs et de fumier de bétail, et les Dogon du Mali mélangent résidus végétaux, fumier, déchets domestiques et cendres pour obtenir de l'engrais (HARRISON 1987). L'utilisation de la cendre de bois comme engrais, soit comme composant du compost, soit directement, est un moyen répandu d'importer les substances nutritives de la brousse dans les terres cultivées (RUTHENBERG 1980).

Le **paillage** est régulièrement pratiqué dans quelques systèmes d'exploitation agricole de petits paysans – par exemple par les producteurs de gingembre au centre du Nigeria, qui recueillent dans la brousse des

branches et des feuilles à cet effet. Dans d'autres systèmes de production, le recours à un paillis dépend des variations de la pluviosité: ainsi, si les pluies viennent tardivement, le paillage sera effectué dans le but de conserver l'humidité (RICHARDS 1985). Cela également a été observé dans les régions centrales du Nigeria, où un paillis à base de côtes d'igname et de chaumes de sorgho ou de branches d'Euphorbia n'était appliqué qu'en années sèches. Comme mentionné dans le chapitre précédent, le paillage est souvent pratiqué dans les systèmes indigènes d'agroforesterie et d'horticulture. De même, le désherbage « réduit » peut être considéré comme une forme de paillage. De nombreux paysans distinguent entrent « bonnes » et « mauvaises » adventices (cf. HATCH 1976). Les bonnes adventices sont laissées dans les champs et contribuent à réduire l'érosion, à limiter l'échauffement du sol et à conserver l'humidité de celui-ci. Elles peuvent aussi fixer un peu d'azote.

Les cultivateurs du Sud de l'Asie ont montré que les variations de température et d'humidité peuvent être maîtrisées non seulement par le paillage avec des matières organiques (ou par le désherbage réduit), mais également par des pratiques de préparation du sol donnant à celui-ci une structure finement grumeleuse en surface, que l'on pourrait appeler « paillis de sol sec » (MURTON 1980).

Le **brûlis** de matières végétales est une technique indigène très répandue d'amélioration de la fécondité des sols. Ce sont notamment les cultivateurs itinérants qui ont, à travers une longue expérience, accumulé un grand savoir concernant le calendrier et l'intensité des brûlis pour obtenir différents résultats. Effectué en temps opportun, le brûlis peut améliorer la fertilité du sol qu'il pourvoit en phosphore, en potasse et autres minéraux provenant des végétaux brûlés. La cendre augmente aussi temporairement le degré d'alcalinité du sol, en améliore la teneur en phosphate assimilable par les cultures (ALLAN 1965). Les résultats obtenus grâce aux brûlis ont surpris les chercheurs au Nigeria dès les années 1930, lorsqu'ils ont découvert que les engrais verts donnaient de meilleurs résultats une fois coupés et brûlés (RICHARDS 1985). Le brûlis a sans doute aussi des effets positifs parce qu'il détruit les semences d'adventices, les insectes et les bactéries nuisibles. Le brûlis est en tous cas une technique de défrichement à faible taux d'apports extérieurs. Une étude de l'utilisation indigène du feu permettrait aux chercheurs de mieux comprendre les effets du brûlis, de comprendre aussi comment tirer un meilleur parti de l'utilisation du feu dans les méthodes d'agriculture écologique. Elle serait utile aussi aux chercheurs pour trouver des méthodes peu coûteuses de gestion et de reboise-

ment de la forêt. Par exemple, les populations indigènes d'Amérique du Sud et d'Austrasie détiennent un savoir considérable sur la manière de freiner ou de stimuler la croissance de certaines plantes au moyen d'une stratégie du brûlis.

Parmi les pratiques de culture associée mentionnées dans la section précédente, nombreuses sont celles qui font appel à des plantes de l'ordre des légumineuses pour la **fixation de l'azote**. Les systèmes agricoles indigènes font aussi appel à l'association symbiotique d'algues bleues et de la fougère aquatique *Azolla*. Jusqu'à une époque récente, seul un groupe déterminé de riziculteurs du Nord du Vietnam savait comment réguler l'acidité d'une rizière pour y prévenir la sénescence de la culture d'*Azolla*, et préserver ainsi une souche capable d'inoculer d'autres rizières (FREEMAN & FRICKE 1980). Maintenant le recours à la fougère s'est propagé à d'autres régions d'Asie du S.-E. Il existe indubitablement d'autres techniques traditionnelles de gestion des organismes fixateurs d'azote, mais elles restent à découvrir par la science conventionnelle.

Intégration cultures-élevage

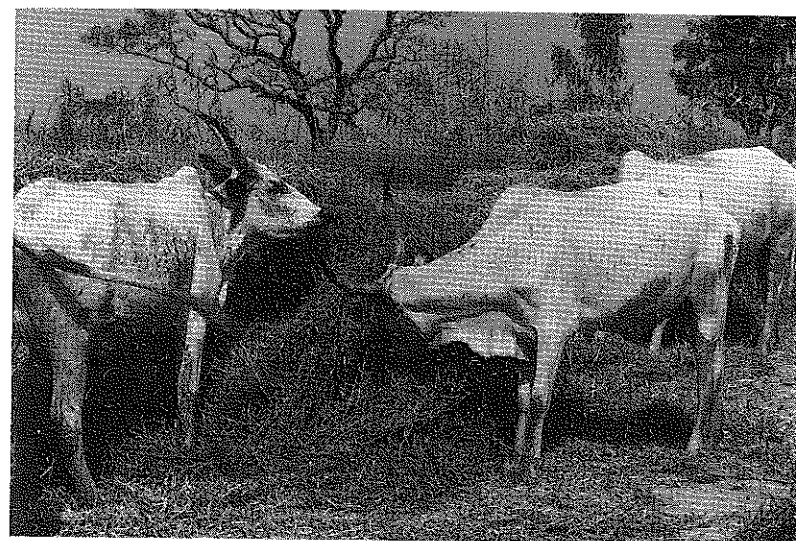
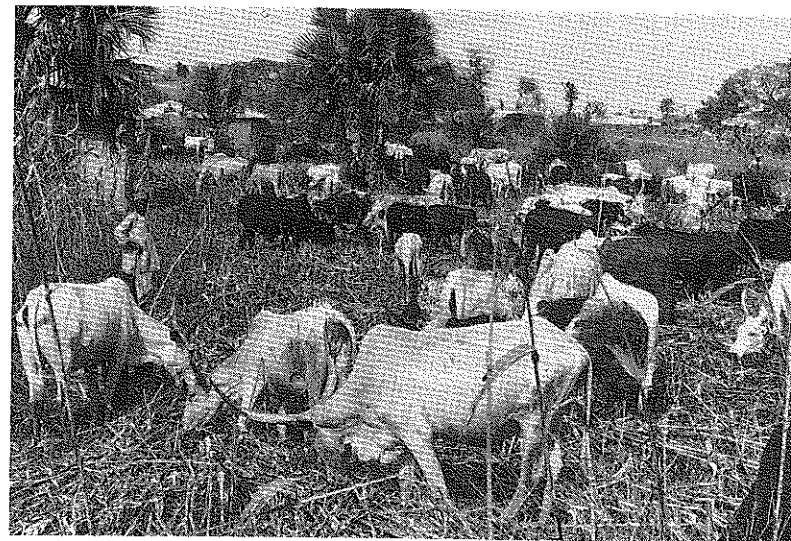
Les animaux, de même que les arbres, font partie intégrante de nombreux systèmes agricoles indigènes, même s'ils n'appartiennent pas aux cultivateurs. La science agricole conventionnelle considère la production animale comme intégrée à la culture dès lors que les animaux fournissent de l'engrais et de la force de traction pour le travail agricole, les fourrages faisant partie du cycle de culture, et à condition qu'animaux et cultures appartiennent à la même unité de production. Outre les formes d'intégration de ce type, qui existent dans de petites exploitations sous les tropiques, se sont développées d'autres formes d'intégration cultures-élevage que l'on trouve non seulement à l'intérieur des unités de production, mais aussi entre elles. L'intégration rapprochée des cultures et du bétail est illustrée par le fait que dans la savane nigérienne, où différents groupes ethniques se spécialisent soit dans l'élevage, soit dans la culture, les densités de l'élevage et de la culture sont, dans une large mesure, en corrélation positive (BOURN & MILLIGAN 1983).

Certaines associations cultures-bétail telles qu'elles se sont développées dans le cadre des systèmes indigènes d'exploitation des terres dans les régions tropicales et subtropicales comprennent les éléments suivants (cf. MCCOWN et al. 1979):



Photographies n° 14 et 15

Des systèmes d'utilisation des terres associant la culture céréalière, une couverture d'arbres à la manière d'un parc, et l'élevage, peuvent être trouvés partout dans la savane africaine, comme ici au Nigeria. Les friches procurent un meilleur pâturage (en haut) que la brousse. Le rassemblement nocturne du troupeau concentre le fumier sur les surfaces destinées à être cultivées (en bas).



Photographies n° 16 et 17

Les résidus des cultures représentent une contribution importante à l'alimentation du bétail en saison sèche: après la récolte, les champs sont pâturés (en haut) et le bétail est amené aux aires de battage pour y manger les résidus, ici de soja (en bas).

Association par les investissements. L'excédent d'argent liquide gagné par les fermiers est investi fréquemment dans du bétail. La progéniture constitue les intérêts. Les animaux peuvent à leur tour être utilisés pour financer les intrants des cultures.

Association par les engrais. De nombreux systèmes agricoles sont tributaires du fumier animal pour entretenir la fécondité des sols. Il a déjà été question ci-dessus d'exemples d'incorporation de fumier dans le compost. En zones semi-arides et sub-humides dans les systèmes d'utilisation moins intensive de la terre, les bergers (c'est-à-dire les personnes qui tirent leurs moyens de subsistance essentiellement du bétail en pâturage) sont souvent les bienvenus dans les fermes pendant la saison sèche, parce que le regroupement nocturne des troupeaux dans les champs est un moyen économe en travail d'obtenir et d'appliquer des engrais. Dans certaines régions, les cultivateurs sont prêts à payer les propriétaires de troupeaux pour cela (WATERS-BAYER & BAYER 1984). Les fermiers Haussa du Nord du Nigeria considèrent comme bénéfique l'effondrement des talus de culture et le piétinement des résidus de culture par le bétail (VAN RAAJ 1975).

Les animaux sont employés pour assurer le transfert des substances nutritives à la terre cultivée, comme au Soudan, où le bétail est mené en pâture dans la vallée inondable du Nil, puis ramené plus haut, près des habitations, sur les sites cultivés, mieux drainés, afin d'y concentrer le fumier (VAN NOORDWIJK 1985).

Les méthodes indigènes pour obtenir le fumier et les stratégies pour le répandre, par exemple le mélange de fumier de chèvre foulé et de cendre de bois pour le lit de semence du millet, sont peut-être tout aussi efficaces en termes de biologie et d'économie du travail, que les méthodes conventionnelles connues des chercheurs agricoles, et méritent d'être étudiées avant toute tentative de les remplacer par des méthodes dites modernes.

Les efforts que font de nombreux petits agriculteurs pour obtenir de l'engrais animal ne reflètent pas seulement leur conscience du besoin d'enrichir les sols de substances nutritives, mais aussi leur souci d'améliorer les propriétés physiques des sols par l'apport de matières organiques. Leurs différentes techniques d'engrais vert et de compostage reflètent elles aussi ce souci. Cet aspect devrait faire réfléchir les chercheurs agricoles qui s'efforcent de promouvoir l'usage d'engrais chimiques, ce qui ne répond qu'au seul problème de l'apport de substances nutritives.

Association par le fourrage. Même si la part des cultures fourragères spécifiques reste faible, les produits des cultures jouent un rôle important dans la production animale dans divers systèmes agricoles indigènes d'élevage. Dans toute l'Afrique Occidentale, les bergers de troupeaux de ruminants s'arrangent avec les cultivateurs pour brouter les résidus de culture (MCCOWN et al. 1979). Il a été établi que dans un système pastoral du Nigeria, le bétail se nourrissait de résidus de cultures à raison de 80 % de son temps de pâturage au cours des deux premiers mois suivant la récolte (VAN RAAJ & DE LEEUW 1974). Au Kenya, la part des résidus de cultures dans la ration d'énergie du bétail en montagne est estimée à 40 % (STOTZ 1983). Le produit de l'éclaircissement des cultures, les mauvaises herbes et les feuilles basses arrachées aux cultures sur pied nourrissent également le bétail.

Les systèmes agricoles associant culture de céréales, recouvrement partiel par des arbres et élevage de bétail, se rencontrent dans toute l'Afrique semi-aride et sub-humide, du Sénégal jusqu'au Soudan. Diverses espèces d'arbres, surtout *Acacia albida* au Sahel, non seulement enrichissent le sol de substances nutritives et de matière organique, mais constituent aussi une source appréciable de fourrage en saison sèche. Pendant qu'il pâture les résidus de millet ou de sorgho, ainsi que les feuilles et les gousses de la couche d'arbres, le bétail enrichit le sol de son fumier (FREEMAN & FRICKE 1980).

Association par la force de traction. Dans la plupart des régions du Nord de l'Afrique, les animaux ont été employés depuis des siècles pour leur force de traction; des autres parties de l'Afrique, seule l'Éthiopie connaît une longue tradition de la traction animale, employant un simple araire (MUNZINGER 1982). La traction animale est beaucoup plus répandue en Asie, par exemple dans les petites exploitations en Inde, un pays dans lequel l'énergie de labourage des deux tiers des surfaces cultivées provient d'animaux de trait (RAMASWAMY 1985). Dans les champs inondés de certaines parties de l'Inde, du Bangladesh et de la Thaïlande et sur les champs de montagne en terrasses étroites au Népal, les paysans indigènes ont mis au point des techniques de traction animale adaptées à ces conditions difficiles. Comme pour beaucoup de ressources dans les systèmes de petites exploitations, la force de traction n'est qu'une des fonctions des animaux; celles de fournir aussi du fumier ou du lait pourra être d'une importance égale, voire supérieure, pour la famille paysanne. Là où les agriculteurs ont renoncé délibérément à employer la traction animale préconisée par les agences extérieures, l'étude de la manière dont les fermiers perçoivent l'adéqua-

tion des sols et les risques d'érosion, peut révéler ce qu'il est nécessaire d'adapter dans la technique requise pour la rendre adéquate aux conditions écologiques spécifiques.

Des systèmes complexes, comprenant plusieurs des associations mentionnées ci-dessus entre cultures et bétail, ont été élaborés par de petits exploitants partout dans les régions tropicales et subtropicales, par exemple sur l'île Ukara et le Mont Kilimandjaro en Tanzanie, sur les hautes terres de Papouasie-Nouvelle Guinée, dans les systèmes agricoles *campesino* du Chili, et dans les systèmes intensifs avec jardin domestique dans les régions fortement peuplées de l'Asie, comme décrit dans le sous-chapitre « arrangement des cultures et manipulation ». Dans de nombreux systèmes intensifs de ce type, le bétail se compose de porcs ou d'animaux plus petits, comme les lapins, la volaille ou les poissons. Les techniques et les stratégies indigènes d'intégration de ces animaux dans le système de production révèlent l'existence, chez les agriculteurs, d'une conscience de la valeur du bétail non seulement sur le plan de l'économie, mais aussi sur celui de l'écologie.

Protection des plantes

Des petits exploitants de nombreuses parties des régions tropicales et subtropicales emploient des méthodes biologiques pour supprimer maladies et parasites. Parmi les pratiques de gestion des sols et des cultures mentionnées plus haut, nombreuses sont celles qui jouent un rôle de réduction de l'incidence des maladies ou des parasites: par exemple, le brûlis, qui détruit les semences d'adventices et contribue à tenir en respect les insectes et autres parasites, la culture associée, qui s'oppose à la propagation des maladies et des parasites, la préservation de « bonnes » adventices dans les champs, qui réduit la pression des insectes sur les plantes cultivées, ou enfin la jachère, qui interrompt le cycle de reproduction des insectes. Voici encore quelques mesures phyto-sanitaires des systèmes agricoles indigènes:

- détermination du choix des champs, par exemple en vue d'éviter les zones prédisposées à certaines maladies comme par exemple la pourriture brune des cabosses du cacao quand celui-ci est planté au fond des vallées (ZEHRER 1985);
- détermination du choix de variétés plus résistantes, du fait par exemple de leur période de croissance, comme l'usage traditionnel, au Togo, de variétés de sorgho qui mûrissent au début de la saison

sèche, moins favorable aux insectes que la fin de la saison humide au cours de laquelle arrivent à maturation les cultivars dits améliorés (ZEHRER 1985);

- rotation des terres et des cultures pour éviter l'accumulation de parasites et de maladies qui se développent sur des espèces particulières de plantes, comme par exemple la rotation, chez les Indiens Quechua, des pommes de terre, d'autres tubercules et des céréales pour prévenir l'infestation du sol par les nématodes (FREEMAN & FRICKE 1980);
- traitement des semences, par exemple en les trempant dans la cendre ou l'extrait de feuilles de margousier (neem) afin d'en réduire l'attrait pour les oiseaux (ZEHRER 1985);
- incorporation dans le mélange des cultures de plantes qui détournent les insectes, comme dans les jardins du Chagga de Tanzanie (MERGEN 1987).

STOLL (1986) fait mention de la combinaison de plusieurs mesures comme un facteur-clé de la protection des plantes dans les systèmes indigènes, en ceci qu'elle réduit la capacité des parasites de s'adapter à la situation. Il est typique que les mesures adoptées soient spécifiques au site et révèlent une connaissance détaillée des attributs de plantes et d'insectes souvent très locaux. Par exemple, les Indiens du Brésil introduisent délibérément un certain type de fourmi dans les régions de forêt qu'ils cultivent afin d'en repousser d'autres fourmis qui s'attaquent aux feuilles (POSEY 1985).

ALTIERI (1985) insiste sur l'importance, eu égard à la protection des plantes, d'une forte diversité génétique entretenue dans les systèmes traditionnels, afin de réduire la menace des parasites et des agents pathogènes spécifiques à des variétés particulières de la plante cultivée. Par exemple, des fermiers des Andes cultivent quelque cinquante variétés distinctes de pommes de terre. Des systèmes de riziculture de l'Asie possèdent même une base génétique encore plus large. On retrouve une diversité des variétés similaire dans les systèmes de culture du millet en Afrique. Le fait de préserver la diversité génétique de base de ses cultures permet à l'agriculteur d'adapter son système de production en modifiant l'importance donnée aux variétés en fonction de l'observation qu'il aura faite de la concentration de certains parasites. Le fait de cultiver un mélange de variétés dans le même champ non seulement réduit le danger de propagation des maladies, mais il permet

aussi d'échelonner les récoltes et la consommation du grain. Puisque la part de la récolte à engranger est moins grande, la quantité de grain menacée par les parasites pendant le stockage est réduite.

Cette brève description de quelques pratiques indigènes d'agriculture écologique dans les régions tropicales et subtropicales révèle que les agriculteurs ont mis au point de façon caractéristique des méthodes servant plusieurs buts, par exemple pour non seulement améliorer la fertilité des sols ou en prévenir l'érosion, mais aussi pour récolter certains produits utiles tels que le bois de chauffage, des tuteurs pour plantes grimpantes, de la nourriture et du fourrage. La polyvalence des méthodes individuelles ou des composantes de systèmes agricoles indigènes, ainsi que l'intégration étroite de ces composantes, sont des caractéristiques qui augmentent la stabilité, c'est-à-dire réduisent les fluctuations annuelles de la production du système. Un changement affectant l'une quelconque des composantes pourrait avoir des répercussions lointaines, et pas seulement dans un sens positif. Il y a peu de chances pour que les scientifiques puissent jamais parvenir, de l'extérieur, à une compréhension globale de l'environnement local et des interactions écologiques – compréhension à laquelle les agriculteurs indigènes sont parvenus au fil des générations, par l'expérience et le perfectionnement de leurs méthodes d'agriculture.

C'est pourquoi il est nécessaire que les agences de coopération agricole, au lieu d'essayer d'imposer des méthodes élaborées ailleurs, donnent toute latitude aux agriculteurs d'utiliser leurs propres connaissances précises de leur environnement en développant leurs propres systèmes d'exploitation agricole, et en les laissant juger eux-mêmes des répercussions de l'introduction de nouvelles techniques ou d'intrants nouveaux.

3.2 L'expérimentation indigène

Les méthodes d'agriculture indigène sont souvent qualifiées de traditionnelles, avec cette connotation qui en fait des reliques, que l'on se serait transmises inchangées au fil des générations. Cependant l'histoire de l'agriculture de n'importe quel groupe d'agriculteurs montre que le système de production s'est adapté aux changements des conditions et des stimuli extérieurs, et a su s'ouvrir à des idées et des techniques nouvelles et à en créer lui-même. Souvent, certaines d'entre elles ont été si bien intégrées, qu'un agriculteur pourra même, dans un

premier temps, les présenter comme des méthodes traditionnelles. Si l'on compare les cultures, les variétés, les méthodes et les techniques utilisées par les agriculteurs d'aujourd'hui à celles utilisées par les générations précédentes, ou si l'on examine de près les changements dans la production de, ne serait-ce qu'un seul produit agricole, par un même agriculteur pendant la durée de sa vie, alors le caractère dynamique des systèmes agricoles indigènes apparaît nettement. Le système agricole existant est le résultat des efforts constants des hommes et des femmes autochtones pour recombinaison leur savoir sur leur environnement avec les ressources disponibles, en réponse aux changements de conditions et aux nouvelles idées, et en vue d'entretenir une forme de production viable.

Partout dans le monde, des agriculteurs procèdent à des essais à petite échelle et à faible coût, mettant à l'épreuve telle technique nouvelle, telle variété nouvelle, tel mélange de cultures inédit, à partir d'idées ou de matériaux (par exemple de la semence en petite quantité) découverts lors de déplacements, apportés par des visiteurs ou reçus de voisins dont les expérimentations avaient déjà suscité la curiosité. Le jardin domestique sert souvent de terrain d'expérimentation pour les nouveaux apports, notamment les cultures et les variétés nouvelles. JOHNSON (1972) fournit plusieurs exemples d'expérimentation dans l'agriculture traditionnelle, comme par exemple les cultivateurs de tabac de Porto Rico qui essayent le repiquage tardif pour voir s'il améliore le rendement. Des agriculteurs du Bangladesh appliquent des méthodes de recherche informelles pour créer des variétés de riz et des systèmes de culture adaptés à des conditions hydrologiques particulières (BIGGS 1980). Des agriculteurs du Népal ont découvert une variété de riz résistant au froid, et ont mené des essais dans plusieurs villages pour déterminer jusqu'à quelle altitude il pouvait être cultivé (THRUPP 1987b).

RICHARDS (1985) décrit l'ardeur inventive des petits exploitants de l'Afrique Occidentale. Quand la poussée démographique s'exerce sur le système d'exploitation des terres, les agriculteurs cherchent à atténuer cette pression. Au Sud du Nigeria, des agriculteurs inquiétés par la diminution des jachères et le déclin de la fertilité ont pratiqué des essais de nouveaux mélanges de culture associée, et ont commencé à développer des fermes complexes, fertilisées avec des débris domestiques. Même dans des régions moins peuplées, où les changements dans le système agricole ne sont pas induits par les pressions extérieures, des agriculteurs font preuve de facultés d'invention et d'adaptation. Dans une région faiblement peuplée du Sierra Leone, des agri-

culteurs ont fait des essais de culture double, intégrant arboriculture et riziculture, et pratiqué la culture associée en marécage.

Ce sont là des exemples de processus d'innovation essentiellement autonomes dans des systèmes agricoles indigènes. Les ensembles de techniques que les services de développement tentent d'introduire sont soumis, eux aussi, à l'expérimentation par les petits exploitants, qui choisissent et ne développent que les combinaisons de techniques qu'ils estiment pouvoir leur être bénéfiques. Ils peuvent même adopter des idées que les chercheurs ont rejetées. On s'est aperçu, par exemple, que des agriculteurs du Sierra Leone choisissaient, dans une variété donnée de riz dit amélioré, un type de plante avec des barbes ou de longues glumes extérieures dont ils avaient constaté qu'il repoussait les oiseaux. L'utilité de cette caractéristique n'était pas apparue aux sélectionneurs sur place, qui en avaient même fait un critère rédhibitoire (RICHARDS 1985). Les chercheurs agricoles et les vulgarisateurs ne savent pas grand-chose sur la manière dont les agriculteurs choisissent, modifient et adaptent les nouvelles techniques, ni sur leur manière d'intégrer le savoir agricole moderne à leur systèmes de savoir traditionnel. Selon les termes de RHOADES (1987):

« Nous, les non-paysans, nous ignorons tout des méthodes de recherche propres des agriculteurs, leur schémas d'échange d'information, leurs méthodes informelles de formation mutuelle de cultivateur à cultivateur, et leur manière de donner naissance à de nouvelles techniques agricoles ou de créer de nouveaux systèmes agricoles ».

La prise en compte du savoir indigène en agriculture écologique et des processus d'innovation autonome telle qu'elle est préconisée ici, ne cherche nullement à démontrer que les petits exploitants n'ont pas besoin de l'aide de la recherche agricole ni des services consultatifs. La cohésion sociale, les valeurs et le potentiel d'auto-détermination des communautés de petits exploitants ont été affectés par les interactions croissantes avec l'économie marchande et les systèmes étrangers d'éducation et de législation foncière. Ceci a affaibli les formes traditionnelles de gestion de l'environnement et entamé la confiance en eux-mêmes des systèmes indigènes de savoir et d'expérimentation.

Les taux de croissance démographique peuvent dépasser la capacité indigène d'adaptation des systèmes de production aux exigences accrues

sans pour autant dégrader les ressources naturelles dont ils dépendent. L'approche expérimentale des agriculteurs est plutôt lente et dépend dans une large mesure de la rencontre fortuite avec des idées nouvelles.

Il appartient aux programmes de développement agricole d'encourager les moyens indigènes d'expérimentation et de création d'un nouveau savoir en matière d'agriculture écologique. La combinaison du savoir scientifique et du savoir local pourrait accélérer le processus de la découverte de moyens d'augmenter la productivité tout en garantissant la viabilité écologique des systèmes d'exploitation des terres dans les pays en voie de développement. Par exemple, grâce à la combinaison du savoir des écologues, des généticiens, et des agronomes avec le savoir local en matière de gestion d'espèces locales d'arbres dans des systèmes étagés, des techniques pourraient être élaborées pour la sélection et l'entretien d'espèces à croissance rapide d'arbres fixateurs de l'azote, afin d'en tirer plus de combustible, de fourrage et de matériau de paillage, ainsi que d'augmenter en même temps le rendement des cultures et des produits animaux. De la même façon, la combinaison des savoirs académique et populaire pourrait déboucher sur la découverte de fertilisants capables d'interagir au mieux avec les mesures locales d'amélioration de la fécondité des sols, ainsi que sur la mise au point de techniques d'application qui fassent un usage efficace aussi bien des apports de fertilisant additionnel que des ressources en travail des agriculteurs. RICHARDS (1985) et d'autres scientifiques observateurs ont montré que de nombreux petits exploitants possèdent la curiosité inventive, la créativité expérimentale, l'ingéniosité et l'expérience requises pour collaborer avec les chercheurs agricoles dans le cadre de la recherche et du développement de l'agriculture écologique.

A mesure que les limitations des sources d'énergie requises par les techniques agricoles modernes apparaissent avec de plus en plus d'évidence, grandit la nécessité, en agriculture écologique, d'une alliance des savoirs scientifiques universitaires et populaire. Des systèmes de savoir indigène et des méthodes d'engendrement d'un savoir nouveau pourraient constituer une contribution vitale aux efforts internationaux de gestion des ressources naturelles à des fins de productivité et de préservation.