



Sol



La fine couche de terre qui recouvre pratiquement toute la surface émergée de la planète est vitale pour l'homme. Elle assure la survie des plantes, des animaux, des forêts et des êtres humains, et constitue, par conséquent, une des ressources les plus précieuses. Mais les sols sont des organismes dynamiques, en constante transformation, et sont fortement exposés à l'érosion et à la dégradation. Ceci est particulièrement vrai pour ce qui est des régions de montagne, lesquelles, pour des raisons de déclivité, de géologie et d'hydrologie, sont très vulnérables à l'érosion et à la perte de fertilité par lessivage des nutriments. Mais une série de techniques et approches éprouvées, souvent associées à des technologies innovantes, peut enrayer l'érosion et accroître la qualité des sols, même dans les environnements de montagne les plus difficiles. Si elles sont correctement appliquées, ces techniques peuvent apporter une contribution significative à la mise en valeur durable des montagnes dans le monde entier.

Des conditions précaires

Deux types de sols dominent en altitude, tous deux caractérisés par un processus de formation du sol très limité. Les *leptosols* sont des sols peu profonds, ayant un contenu élevé en gravillons. Leur volume réduit les expose à la sécheresse, mais aussi à l'engorgement et au ruissellement et ils sont sujets à l'érosion. Les *regosols* sont généralement plus profonds, mais leur couche superficielle est souvent pauvre en matière organique. Un troisième type de sols, les *andosols*, est courant dans les zones de montagnes volcaniques. Ils ont généralement une bonne capacité de stockage de l'humidité et sont riches en nutriments, mais offrent des possibilités limitées pour l'agriculture à cause des pentes souvent abruptes où ils se trouvent.

De nombreuses régions d'altitude ont naturellement moins de couvert végétal et forestier pour protéger le sol de l'érosion. L'inclinaison des flancs de montagne rend les surfaces instables et particulièrement vulnérables à l'érosion à cause des fortes précipitations et des ruissellements importants qui sont courants à de hautes altitudes. La formation des sols est lente dans les zones de haute montagne à cause des basses températures. De ce fait, les sols sont relativement peu profonds et souvent mal ancrés.

Les sols érodés peuvent accroître le dépôt de sédiments dans les cours d'eau et les rivières, ce qui peut provoquer des inondations dans les zones en aval. Ils obstruent les réservoirs, engorgent les barrages et encombrant des canaux d'irrigation. Même s'il faut attendre des décennies ou des siècles avant de pouvoir mesurer les effets dans les cours d'eau éloignés du site dégradé, les dommages n'ens sont pas moins infligés aujourd'hui.

Les sols de montagne s'appauvrissent

Les habitants des zones de montagne doivent bien connaître les caractéristiques naturelles des sols d'altitude et s'y adapter. Pourtant, trop souvent, leur intervention ne fait qu'aggraver l'érosion et la perte de fertilité des sols. Le manque de bonnes terres force souvent les habitants pauvres de la montagne à abattre les forêts, et les contraint au surpâturage et à la surexploitation des terres défrichées. La dégradation des systèmes de sols sensibles est également imputable au développement des infrastructures de transport et des industries extractives. Tous ces facteurs contribuent à enfermer les communautés pauvres de la montagne dans le cercle vicieux de la pauvreté.

Nature nourricière?

Dans les régions accidentées de l'Hindu Kuch et de l'Himalaya, par exemple, la baisse de la fertilité des sols et l'érosion constituent désormais de graves problèmes. La qualité et la quantité de sol sont déjà compromises du fait de l'inclinaison, de l'instabilité et du climat, en particulier du régime des pluies de mousson. La population croissante s'est traduite par un essor de l'agriculture sur des pentes plus abruptes, ce qui porte à la dégradation des sols, menace la sécurité alimentaire, les conditions de vie, les opportunités de développement et la biodiversité. Heureusement, il existe des stratégies et approches permettant aux communautés montagnardes de tout faire pour préserver leurs sols.

Approches de conservation des sols: tradition et innovation

Au fil des siècles, les agriculteurs de montagne du monde entier ont appris à maîtriser l'érosion des sols et à en préserver la fertilité grâce à diverses méthodes. Les techniques traditionnelles de cultures en terrasses contribuent considérablement à la conservation des sols sur les terrains en pente. Les agriculteurs peuvent également appliquer des technologies plus récentes pour préserver la qualité des sols et en empêcher leur dégradation. Au Burkina Faso, par exemple, la dégradation et l'érosion des sols ont été arrêtées en sculptant des motifs de demi-lunes dans la terre. Dans certaines parties de l'Hindu Kuch occidental où les sols sont peu profonds et graveleux, les agriculteurs ont mis au point une technique de collecte du sol érodé dans les eaux d'inondation pour rendre les terres arables fertiles. La technique efficace des micro-organismes, une nouvelle méthode mise au point au Japon, consiste en l'ajout au sol d'une culture liquide de bactéries, qui a pour effets notamment de produire une meilleure fertilité des sols, l'amélioration des rendements et la suppression des agents pathogènes et des ravageurs présents dans le sol.

Le pouvoir de l'azote

L'azote est crucial pour un sol en bonne santé, mais les sols de montagne en manquent souvent, pour cause d'érosion et de dégradation. Des études montrent que la pratique consistant à utiliser des plantes fixant l'azote est deux fois plus efficace que l'ajout d'engrais azotés, sans compter qu'elle est plus économique et moins nocive pour l'environnement. Les essences fixant l'azote les plus connues sont les légumineuses porteuses de nodules, qui forment des associations symbiotiques avec les bactéries pour capturer l'azote dans l'atmosphère et la fixer dans le sol.

Depuis des siècles, il est reconnu que certaines cultures telles que le trèfle, la luzerne, les pois et les haricots peuvent améliorer la fertilité des sols. Dans les zones non montagneuses, les légumineuses sont utilisées depuis des années en rotation et en cultures intercalaires pour reconstituer l'azote essentiel dans les sols appauvris.

La recherche montre que l'utilisation de plantes fixant l'azote peut également contribuer considérablement à la mise en valeur durable des montagnes. En dehors des légumineuses, il y a au moins 170 autres essences capables de fixer l'azote atmosphérique avec les bactéries; plusieurs d'entre elles sont adaptées à la culture en haute altitude.

Haies vives

Une solution innovante en matière d'aménagement de terrasses sur les sols de montagne prend le nom de *Technique agricole pour les terres en pente (TATP)*.

Mise au point aux Philippines et désormais expérimentée en Chine, au Bangladesh, au Népal, en Inde, au Myanmar et au Pakistan, elle consiste à planter des essences fixant l'azote selon les courbes de niveau pour former des haies bocagères, entre lesquelles on plante des cultures vivrières ou commerciales. Les haies servent de barrière à l'érosion des sols, et les branches taillées servent d'engrais verts et de fourrage pour les

animaux. Parmi les résultats, citons une diminution sensible de la perte de sols et des améliorations de la fertilité et des rendements des cultures.

Toutefois, cette solution ne peut être considérée comme une panacée, les besoins en main d'œuvre étant généralement élevés, et les recettes insuffisantes pour rivaliser avec d'autres emplois non agricoles plus rémunérateurs.

Quelques faits et chiffres

-Le coût des techniques traditionnelles de cultures en terrasse grimpe avec l'augmentation de la valeur marchande de la main d'œuvre. Par exemple, il faut jusqu'à 4 800 dollars pour aménager un hectare de terres en terrasses dans le nord du Pakistan.

-Les essais dans la région des Trois Gorges en Chine ont montré que la plantation de haies d'arbustes légumineux sur les terrains de montagne peut réduire la perte de sols jusqu'à 94-99 pour cent.

-L'effet d'une tonne d'azote, biologiquement fixé par une culture légumineuse, équivaut à environ deux tonnes d'engrais azoté; ainsi, les haies vives offrent également un moyen avantageux d'accroître la qualité des sols.

Sources d'experts

Freddy Nachtergaele
Spécialiste de la classification des terres,
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome (Italie)
Tel: +(39) 06 570654888
E-mail: freddy.nachtergaele@fao.org

Thomas Hofer
Forestier, Mise en valeur durable des montagnes
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome (Italie)
Tel: +39 06 5705-3191
Fax: +39 06 5705-5137
E-mail: Thomas.Hofer@fao.org
Site Internet: www.montagnes2002.org