

Lutte contre l'érosion et quête des terres arables

L'aménagement des versants karstiques du Guizhou

Nathalie Vanara ¹ et Richard Maire ²

Résumé : Dans le Guizhou, l'aménagement des cônes karstiques dénudés les plus érodés exprime une réaction de survie par rapport à la diminution des terres arables et à l'augmentation de la population. La mise en culture de chaque pouce de terrain, la construction de murs entre les dents de pierre et la culture dite en "pot de fleurs" sont des marqueurs du désastre écologique de la Chine rurale. Autre indicateur significatif, les cultures sur pente sous la forme de terrasses sans murs de soutènement sur des versants de plus en plus escarpés, notamment sur roches péliques (Permien, Trias). Ces types de mise en culture montrent que les paysans ont un besoin urgent de nouvelles terres. L'aménagement des terroirs karstiques a été étudié plus particulièrement dans le district montagneux de Panxian où l'érosion des sols a fait des ravages sur les versants. Pour faire face à cette situation difficile, les paysans ont réalisé des aménagements variés en fonction de la topographie, avec une utilisation maximale des terroirs, y compris à l'intérieur des vastes entrées de cavités (avens-jardins), phénomène original propre à la Chine.

Ainsi, dans le Guizhou, les paysans confrontés à la surpopulation des terroirs de montagne ont deux impératifs : 1/ se nourrir et conquérir de nouvelles terres, y compris dans des zones potentiellement instables ; 2/ sauvegarder la valeur de ces terres en essayant de limiter au maximum l'érosion des sols.

Le gouvernement central, relayé par les gouvernements provinciaux et des districts, est conscient de l'état désastreux de l'environnement de la Chine intérieure. Aussi, des panneaux d'information visent à sensibiliser l'opinion publique sur l'utilité de replanter des arbres pour protéger les sols et aussi pour amoindrir l'effet des crues. En effet, c'est toute la Chine qui est concernée par les conséquences de la déforestation et de l'érosion des sols. Comme les bassins amont se

vident progressivement de leurs altérites, les petites rivières puis les grands fleuves, riches en limons, exhausent leurs lits dans leur partie aval. Des incitations publiques ont été prises pour essayer d'enrayer le phénomène. Certaines encouragent la construction de murs pour soutenir les terrasses d'altérites. Ces travaux de grande ampleur sont financés en partie par le gouvernement central, les campagnes devant fournir la main-d'oeuvre.

Dans le district de Puding, comme pour l'ensemble des montagnes karstiques du Guizhou, les agronomes chinois disent que la devise actuelle est la suivante : "de l'eau pure en abondance, des arbres et des murs pour protéger les sols, des champs de riz pour manger". Cette forme de slogan remplace les mots d'ordre de la période maoïste. Il existe une règle dans l'ensemble de la Chine : ne pas créer de terrasses de cultures quand la pente dépasse 25°, l'espace étant alors réservé à la reforestation. Mais cette règle n'est quasiment pas respectée car pour les paysans le reboisement est avant tout synonyme de perte de terres cultivables. Les secteurs reforestés resteront rares tant qu'existera un conflit entre la politique de reboisement menée par l'administration et le besoin impérieux pour les paysans de conquérir les dernières terres encore libres situées sur les versants les plus raides. Cette appropriation des pitons aux pentes fortes témoigne d'une crise sans précédent de l'environnement dans des terroirs surpeuplés à l'environnement sacrifié.

Mots-clés : érosion, sols, terre arable, terroir, aménagement, versant, karst, Guizhou, Chine.

Abstract: Remedies against erosion and quest for arable lands. Grading valley slopes in Guizhou.

In Guizhou province, the cultivation on eroded karstic cones is a survival reaction against the disappearing of arable lands and rural overpopulation. The cultivation of each inch of

1. Institut de Géographie, Université de Paris 1 et ADES-Dymset, UMR 5185 ; GDR 440 du CNRS, Université de Bordeaux 3. <nathalie.vanara@free.fr>

2. ADES-Dymset, UMR 5185 et GDR 440 du CNRS, Université de Bordeaux 3. <rmaire@ades.cnrs.fr>

ground, the construction of walls between the stone teeth and the phenomenon of "pot of flower" cultivation (micro-fields) are indicators of the rural ecological disaster. Another worrying indicator is the building of terraces without retaining walls on slopes increasingly steep, in particular on pelitic rocks (Permian, Trias). This shows the urgent need of new ground for peasants.

Exploitation of karstic soils was studied more particularly in the mountainous district of Panxian. With a 4 056 km² surface, it presents a population of almost 1 million inhabitants (250 hb/km²) divided in 37 communes and 746 villages. The estimated forest surface seems lower than 5 % and the erosion of the land has devastated the slopes. In this difficult context, the peasants built varied grading valley slopes according to topography, with a maximum use of the soils even inside vast entrances of caves (garden-cave), a typical Chinese phenomenon. Lastly, the peasants have to face a dilemma: on one hand to limit the ground erosion by building walls and planting trees, and on the other hand to find new grounds in potentially unstable areas.

The central government, receiving advice (feedback) from the provincial governments and district authorities, is conscious of the disastrous state of the environment in Central and South-West China. Also, some advertising panels in the villages try to sensitize public opinion about the

need of replanting to protect the land against soil erosion and flood effects. In fact, whole China is concerned in the consequences of the deforestation and land erosion. As the upstream basins do not any more retain their soils, small and big rivers raise their beds in their downstream sections. Therefore this rising combined with floods becomes disastrous. The Yangtze is the most known example but the phenomenon is common for the rivers of Guizhou. Now the construction of walls are financed partly by the Central Government, however the peasants must provide labour for these constructions.

In the karstic mountains of Guizhou, the Chinese agronomists, like those met in the district of Puding, say that the current policy is: pure water in abundance, trees and walls to protect the grounds, rice fields for food. This form of slogan replaces those of the Mao period. The rule in China is: no cultivation when slope is over 25 %. Above, the space has to be afforested. But this rule is not often respected because of a conflict between the afforestation policy carried out by administration and the imperative need for the peasants to find new lands located on the steepest slopes. This reappropriation of eroded karstic cones is dramatic. It testifies an unprecedented environmental crisis in an overpopulated karst area.

Key-words: erosion, soil, arable lands, slope, karst, Guizhou, China.

第十四章 贵州坡地耕作与土壤侵蚀治理

县 3 710 万人口、面积 176 167 km² 的贵州省适合于环境问题与可耕地保护的研究。这里每一寸土地均予以耕作，石芽间筑墙，开垦被称为花盆的微小耕地，表明了农村的生态灾难，还有即坡地耕作，在一个个陡峭的坡地上没有修筑护墙的梯田，这均显示农民急需土地。贵州西部盘县山区，4 056 km² 的县境内居民达百万人，林区尚不及 5%，土壤侵蚀破坏了坡地。在如此困难环境下，农民根据地形构筑不同耕作的类型以最大限度利用土地，包括宽阔进口洞穴内的土地（花园洞穴），这是中国特有的现象。农民必须解决一个个矛盾：一方面筑护墙及植树以限制土壤侵蚀，另一方面于潜在的不稳定区域寻找新的土地。象谷地底部、溶洼、溶盆、坡地底部等平坦地段在多山地区

是不足的。平均坡度（5°~25°）的喀斯特坡地代表潜在可耕地的重要部分，没有护墙的梯田常为旱作（玉米、小麦）不足以有效地抵御土壤侵蚀。环境保护特别是土壤保持是基于三个方面对喀斯特丘峰自然资源的保护：1）山顶重新造林；2）确定果树带；3）经平整及可灌溉的底部用于稻作。在中国有这样一条准则，即 25° 以上的斜坡不适于耕作梯田，但贵州山区未能遵守。政府引导的重新造林政策与农民对位于最陡的山坡未予耕作的最后一块土地占有的紧迫需要间有矛盾。中央政府意识到大陆环境严峻状况，乡村的标语表达出公众需要植树以保持土壤及减轻洪水威胁的决心。概言之是中央及地方政府提供资金农民提供劳动力。

Introduction : Des forêts subtropicales aux “forêts de pierre”

Au cours de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, on constate une croissance rapide de la population rurale. Par exemple, dans la préfecture de Liupanshui (9 914 km²) qui regroupe les districts de Panxian, Shuicheng, Liuzhi et Zongshan, la densité de population est souvent supérieure à 200 hab/km² alors que les terres arables ne représentent que 28 % de la superficie totale ; preuve de la pauvreté de ce milieu karstique montagnard.

Les besoins domestiques en bois ont obligé les paysans à s’approvisionner en combustible sur les versants escarpés et aux sommets des montagnes, là où les arbres subsistaient encore (chap. 13).

Les cultures en terrasses sans murs de soutènement sur des versants de plus en plus escarpés montrent que les paysans ont un besoin urgent de nouvelles terres : il faut manger, mais aussi payer l’impôt en nature, à savoir une partie de la récolte.

Autre indicateur inquiétant, la mise en culture de cônes karstiques préalablement déforestés, aux sols déjà érodés. Il exprime une réaction de survie face à l’augmentation de la population et la diminution des terres arables. Enfin, la mise en culture de chaque pouce de terrain, la construction de murs entre les “dents de pierre” et la culture dite en “pot de fleurs” sont des marqueurs du désastre écologique de la Chine rurale. Ainsi, les forêts subtropicales de montagne ont laissé la place aux “forêts de pierre”, dénomination lourde de sens pour toutes les provinces karstiques du Sud-Ouest de la Chine.

Dans le Guizhou, les paysans doivent à la fois subvenir à leur besoin (conquêtes de nouvelles terres y compris dans des zones potentiellement instables) et veiller à la sauvegarde des terroirs conquis (murs de soutènement et haies en bordure de parcelle). Dans ce contexte difficile, les paysans du Guizhou parent souvent au plus pressé d’où des types d’aménagements variés en fonction de la topographie, avec une utilisation maximum des possibilités offertes : aménagement des vastes entrées de cavités (les “avens-jardins”), phénomène original propre à la Chine.

L’aménagement des terroirs karstiques du Guizhou a été étudié plus particulièrement en avril-mai 2000, dans le district de Panxian (partie ouest de la province). Ce district très montagneux, d’une superficie de 4 056 km², a une densité de 250 hab/km² pour une population de près de un million d’habitants répartis dans 37 communes et 746 villages. La superficie forestière est estimée à moins de 5 % et l’érosion des sols a fait des ravages

sur les versants. Quelques autres éléments de comparaison ont été pris dans d’autres districts visités entre 1989 et 2000.

I. Les types d’aménagements et la topographie

Nous avons pu observer toute la panoplie des aménagements de versants depuis les avens-jardins jusqu’aux grands murs de pierres sèches récents en passant par la culture en microparcelles entre les dents de pierre. Dans cette lutte toujours renouvelée contre les éléments tels que pluies violentes de mousson, vigueur des pentes, glissements de terrain, le paysan montagnard est largement soutenu par le travail des femmes.

Dans les champs, l’araire en bois tracté par un buffle demeure le moyen exclusif pour le labour, car le plus pratique et le moins onéreux. Sur les pistes de terre, les petits tracteurs commencent à faire concurrence aux poneys du Yunnan pour tirer les charrettes.

A. Les aménagements dans les vallées et les dépressions (0-5° de pente)

Les espaces plans tels que fonds de vallées, ouvalas, poljés et bases de versants, sont peu développés dans les districts montagneux du Guizhou. Comme ce sont les terroirs les plus favorables à l’agriculture, ils ont été prioritairement mis en valeur et sont densément exploités, essentiellement pour la culture du riz car l’eau est proche et facilement redistribuée dans les rizières. Dans les dépressions sèches qui manquent d’eau, le blé supplante le riz.

Photo 426 : A la périphérie de Panxian, des terrasses étagées ont été aménagées dans le lit majeur, riche en alluvions. Les terres sont consacrées à la production de blé (à l’arrière plan à droite), de riz (terres labourées) et de légumes frais qui alimenteront les marchés de la ville. Les bâches plastiques destinées à rationaliser les productions ont fait récemment leur apparition.

Around Panxian, the rich alluvial flood plain shows terraced fields for tillage : corn (background at right), rice (ploughed grounds), green and fresh vegetables for the town markets. Plastic sheets are a recent innovation to help cultivation.

Photo N. Vanara avril 2000





Photo 427 : Sous la cavité de Laohuyandadong s'étendent, sur les hautes terrasses aménagées, des champs de blé et, sur les niveaux inférieurs, des rizières. Le mur canalisant la rivière sert de sentier pour les hommes et le bétail. Le paysan, muni de sa hotte de bois tressé, mène son troupeau brouter en amont les versants raides de la vallée.

Below the Laohuyandadong cave, cornfields occupy the upper building terraces when rice fields spread at lower level. The wall along the river is used as a way for men and cattle. A peasant with his wood basket on his back leads his herd for browsing to the steep slopes of the valley.

Photo N. Vanara mai 2000

1. Les rizières et jardins de la vallée de Panxian

Le lit majeur de certaines vallées actives permet la culture du riz en raison de l'abondance de l'eau disponible, d'un sol argilo-limoneux riche et d'un micro-climat d'abri.

La rivière de la ville de Panxian, qui prend sa source sur les terrains imperméables du Permien situés à l'ouest, vient se perdre dans la grotte de Biyun à 1 480 m d'altitude (p. 52 : fig. 8, zone II.A.15). Son débit peut atteindre 25 m³/s en crue. A l'amont de la grotte-perte, la rivière serpente dans une vallée évasée. Le bas des versants aux pentes faibles (2 à 5°) est feutré d'alluvions de crue riches en argiles. Les aménagements consistent en une succession de terrasses limitées par une levée de terre. Cette levée permet le maintien d'un plan d'eau indispensable à la culture du riz. Une partie des eaux de la rivière de Panxian est dérivée vers un canal d'où elle est redistribuée vers les différentes terrasses par un système de canaux subsidiaires contrôlés par des vannes. Certaines parcelles sont consacrées à la culture des légumes frais qui alimentent les marchés de Panxian. Depuis une dizaine d'années, les bâches plastiques disposées autour des cultures sont couramment utilisées. Elles empêchent la pousse de plantes indésirables et limitent l'évapotranspiration tout en augmentant la température du sol (photo 426).

2. L'endiguement des vallées actives

La vallée du village de Shele (grotte de Laohuyandadong, 5 km au nord-est de Hongguo (p. 52 : fig. 8, zone III.C.21) présente un petit cours d'eau au débit faible en saison sèche (15 l/s). Cependant, en saison des pluies les débits peuvent être multipliés par 500, les eaux envahissaient alors le lit majeur, large de 30 m occupé par des rizières. Pour les protéger des hautes eaux, le chenal d'étiage a été canalisé entre deux murs de 1,50 m de haut. Un des murs sert de chemin d'exploitation pour les hommes et les bêtes de

somme (buffles et vaches pour l'araire et chevaux pour le bât). Le lit de la rivière est utilisé comme piste pour les tracteurs (photos 427 et 428).

L'organisation est similaire dans la vallée du village de Laochang (p. 52 : fig. 8, zone IV.B), mais les problèmes d'irrigation interdisent la culture du riz. Le 4 avril 2000, on pouvait observer une culture sèche alternée de blé d'hiver et de petits pois. Deux murs parallèles encadrent un cours d'eau temporaire qui ne fonctionne que durant les saisons les plus humides, mais la violence des écoulements est alors importante (plusieurs m³/s) comme l'atteste l'étude des terrasses alluviales réentaillées par le cours d'eau. Les coupes, hautes de 3 m, montrent des alluvions fluviales composées d'une succession de séquences alternées de galets, sables et argile, épaisse de 30 à 50 cm. Les différences granulométriques indiquent une compétence variable de la rivière en liaison probable avec d'importants défrichements effectués dans les hauts versants montagnards. La déstabilisation des pentes a entraîné une réactivation de l'érosion ; les débris arrachés dans les hauts bassins-versants viennent s'accumuler à l'aval, là où la pente des profils en long des torrents s'amortit. L'endiguement entraîne une canalisation des flux qui a pour conséquence une érosion exacerbée dans le fond du lit (mise à nu de la roche-mère) et sur ses bords (sape de la base des murs).

3. Drainage des dépressions karstiques

Le haut poljé situé légèrement en contrebas de Dadong (village de Zhudong) est une vaste dépression de 2 km de longueur et 1 km de largeur située à 1 670 m d'altitude. Une importante



Photo 428 : Sous la cavité de Laohuyandadong, le chenal d'écoulement canalisé sert de piste en basses eaux. A l'arrière plan, les terrasses étagées montent à l'assaut des versants, les secteurs décapés étant laissés à la broussaille. Les villages reculés bénéficient maintenant de l'électricité.

Below the Laohuyandadong cave, in low water period, the canalized outlet channel is used as passage. Backwards terraces rise up the slopes, one above another, scoured areas being left to bushes. Remote villages are newly provided with electricity.

Photo N. Vanara mai 2000

épaisseur d'altérite est venue feutrer son fond plat entièrement mis en culture. En avril 2000, les cultures pratiquées étaient essentiellement le blé en alternance avec du trèfle fauché et laissé sur place dans le but d'amender le terrain (apport azoté). Des canaux de drainage quadrillent les différentes parcelles. Les drains principaux canalisent les eaux vers une perte temporaire (photo 429).

B. Les aménagements sur les pentes moyennes (5-25°)

La partie basse et moyenne des versants karstiques est généralement consacrée aux cultures sèches (blé, maïs). Ces terroirs, qui représentent une importante part des terres arables, ont été fortement érodés à la suite des phases de déforestation. Les aménagements sont diversifiés.

1. Les cultures sèches

Fréquemment, les paysans chinois rectifient la pente afin d'obtenir une succession de plans horizontaux, plus faciles à travailler et moins sujets à l'érosion. Entre chaque terrasse, on peut observer plusieurs types de talus de terre :

- soit un plan incliné consacré aux plantations jardinées telles que petits pois, choux, raves (fig. 180/A) ;
- soit un talus bombé qui permet la pousse de graminées régulièrement fauchées pour les poneys, buffles et vaches ; ces espaces sont d'autant plus utiles que le manque de terre ne permet pas de convertir certaines parcelles en prairies (fig. 180/B) ;
- soit un talus renforcé par les racines d'une haie de conifères ou de feuillus (fig. 180/C).

Ces aménagements ne permettent pas de lutter efficacement contre l'érosion des sols. Même les haies ne peuvent que limiter le départ des matériaux comme l'atteste une partie des racines affleurant à l'air libre (fig. 180/C). L'unique moyen de lutter efficacement consiste en la réalisation de murs de



Photo 429 : En contrebas de Dadong s'étend le vaste poljé de Shilipeng. La grotte, célèbre pour ses vestiges archéologiques, a favorisé l'implantation d'un Centre d'Etude. Les cultures (blé, trèfle, petits pois) sont quadrillées par des canaux de drainage qui canalisent les eaux vers une perte temporaire.

The large polje of Shilipeng spreads downwards Dadong. A research center was erected for study of the well-known archeological vestiges of the cave. The cultures (corn, clover, green peas) are quartered by drains driving to a sinkole.

Photo N. Vanara avril 2000

soutènement en pierres sèches dont l'habile encastrement assure la solidité de l'ensemble. Ces aménagements demandent de la matière première, du temps, de la main d'œuvre, du savoir-faire et malheureusement ne sont souvent utilisés qu'en dernier recours.

Dans certains cas, la pente n'est pas retravaillée. Le versant a été déboisé et les altérites rouges allochtones recouvrent les calcaires retournés à l'araire dans le sens de la pente. Les plantes (blé, maïs et colza) ne fixent le sol qu'une partie de l'année, d'où un intense colluvionnement (fig. 180/D). Les altérites sont entraînées dans le fond des dépressions où elles subissent un soutirage vers le karst profond.

2. Les cultures irriguées

Les cultures irriguées nécessitent des aménagements soignés et régulièrement entretenus

Figure 180 : Terrasses étagées sans mur de soutènement sur des pentes moyennes et fortes. Les pentes faibles (5 à 25°) sont aménagées de façon à obtenir une succession de plans horizontaux plus faciles à travailler. Un plan incliné (A), un talus bombé (B) ou un talus avec haies séparent les parcelles étagées (C). Certaines pentes moyennes sont exploitées sans terrasses (D). Sur les pentes les plus fortes (jusqu'à 50°) des microparcelles inclinées sont édifiées (E et F).

Stages terraces without retaining walls on middle and steep slopes. Gentle slopes are arranged in series of horizontal plans to make farming easier. The terraced plots are separated by an inclined plan (A), a batter (B) or a slope with edge (C). Some gentle slopes are cultivated without terraces (D). Inclined microplots are edificated on the steepest slopes (up to 50°).

Figure N. Vanara

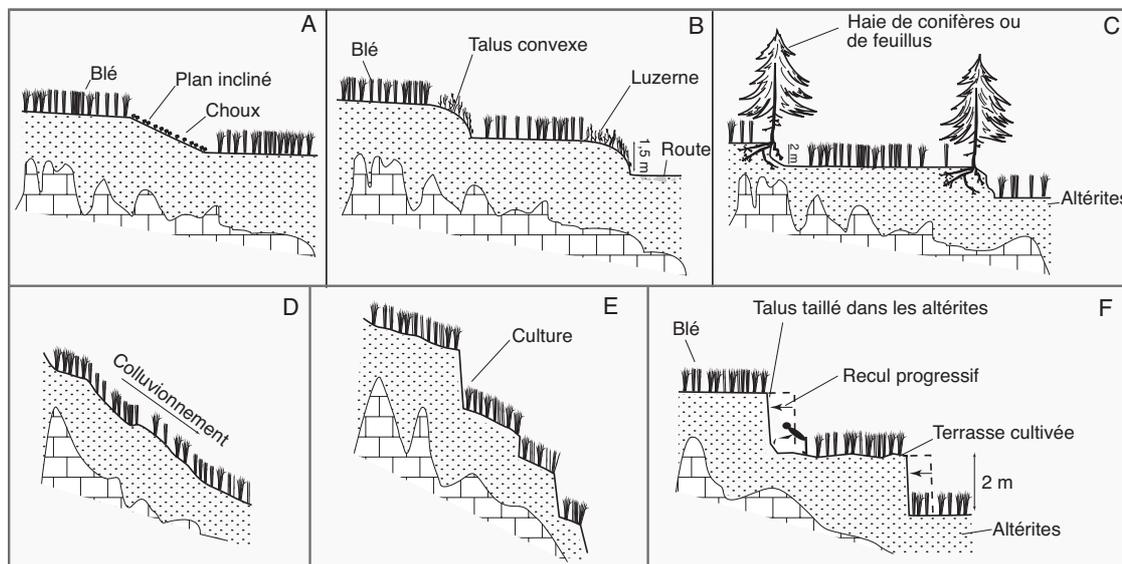
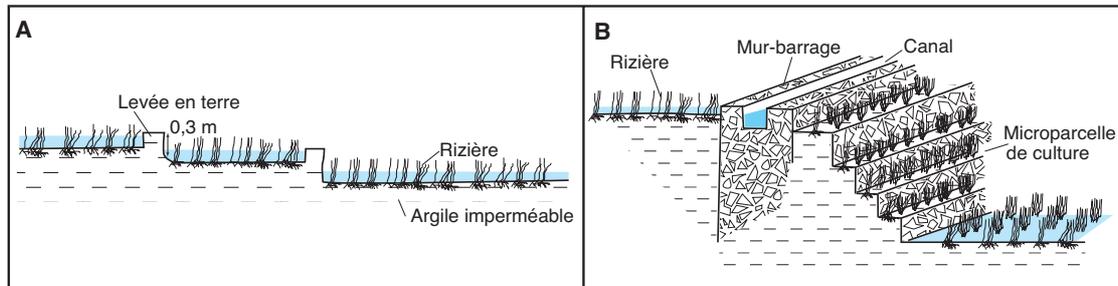


Figure 181 : A/ Les rizières de la province du Guizhou occupent les fonds de vallée abritées riches en alluvions argileuses. Les différents plan d'eau nécessaires à la croissance des plantes sont délimités par des levés de terre. Le climat subtropical de moyenne montagne ne permet qu'une seule récolte de riz par an.

B/ L'ouvrage sert à la fois de canal d'irrigation et de mur de soutènement pour des parcelles de culture.

A/ In Guizhou, rice fields occupy the sheltered and rich clay deposits at the bottom of the valleys. Each watered level is delimited by earth banks. The subtropical climate of middle mountain allows a one rice crop a year.
B/ The constructive works are used both as an irrigating channel and as a sustaining wall of tilled plots.

Figure N. Vanara



(fig. 181/A). Dans le fond des vallées encaissées et abritées, les pentes basses sont souvent utilisées pour l'établissement de rizières étagées qui épousent les courbes de niveau (photo 430). Ce cas est illustré par la vallée allant de Panxian à Baoji à 1 300 m d'altitude environ (fig. 8, zone II et I).

Le manque de terres arables oblige les paysans à réaliser des constructions ingénieuses tirant profit du moindre espace disponible. On peut observer des ouvrages originaux comportant un canal de dérivation des eaux permettant l'irrigation des rizières situées en contrebas ; le mur supérieur du canal servant de barrage pour le maintien du niveau d'eau de la rizière supérieure ; le mur inférieur du canal étant composé d'une succession de jardinets étagés, jouant le rôle de contreforts (fig. 181/B).

C. Les aménagements sur pentes fortes (25-55°) : indicateurs de pénurie

D'après les directives officielles, les pentes supérieures à 25° sont vouées à la forêt et il est interdit de les défricher pour les mettre en culture (Institut du Karst, district de Puding) [Maire, 2001]. Mais les observations de terrain montrent que cette directive n'est pas souvent respectée en raison de la nécessité de conquérir de nouvelles terres pour se nourrir.

Ainsi les terroirs escarpés, malgré leur difficulté d'accès et leur pauvreté liée à l'érosion des sols, constituent des terroirs de survie représentant une superficie notable. Dans la préfecture de Liupanshui, les terres cultivées dont les pentes sont supérieures à 25° représentent 14 % du total des terres arables, soit 38 500 ha [Shi Mengxiong et Zhang Shouyue, 1998].

1. Terrasses étagées sans murs de soutènement

Souvent les aménagements sont réalisés dans l'urgence en parant au besoin immédiat de mise en culture. Quand les altérites sont très épaisses, les parcelles sans murs de soutènement suivent les courbes de niveau et forment des paysages en terrasses étagées d'une grande esthétique, comme sur les pentes situées en contrebas du temple de Panxian (photo 431).

Les parcelles sont d'autant plus réduites et les talus d'autant plus élevés que la pente est forte. Pour les secteurs les plus escarpés, les microparcelles en plans inclinés de 2-3 m de large sont séparées par des talus de 1-2 m (fig. 180/E). Quand la pente est moindre (25-35°), les parcelles peuvent être plus larges et la pente est rectifiée de façon à obtenir des plans horizontaux plus facilement cultivables (fig. 180/F).

2. Terrasses étagées avec murs de soutènement

Les terrasses étagées sans murs fragilisent considérablement les versants. Le seul moyen de lutte efficace contre l'érosion des sols est la réalisation de murs de soutènement en pierres sèches (fig. 182/A). Les hauteurs de ces constructions étant importantes, il faut assurer une cohérence de l'édifice soit en utilisant des pierres

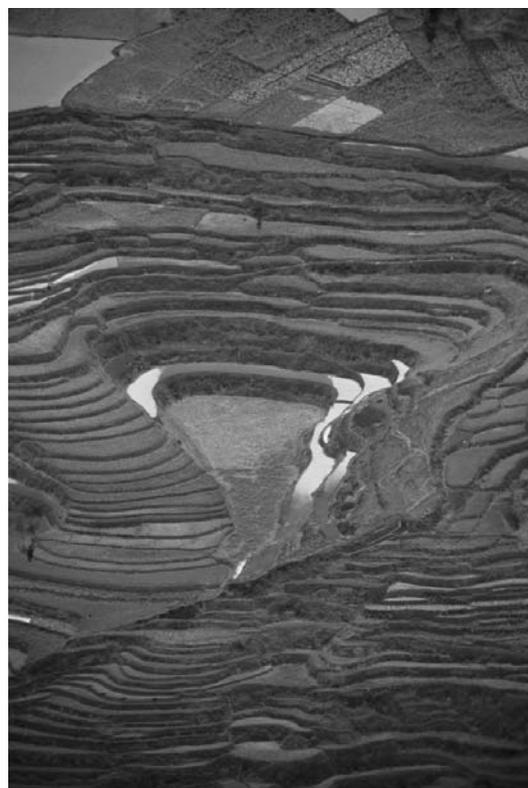


Photo 430 : Rizières étagées épousant les courbes de niveau dans la vallée, route reliant Panxian à Baoji.

Along the road from Panxian to Baoji, staged rice fields follow the contour lines of the valley.

Photo N. Vanara avril 2000

de petites tailles (30 cm) et en augmentant l'épaisseur du mur, soit en encastrant des pierres plus volumineuses (jusqu'à 1 m) dont la mise en place est beaucoup plus difficile. Une haie de feuillus ou de conifères en bordure de parcelle est parfois plantée pour renforcer les constructions (fig. 182/B).

II. L'aménagement des entrées de cavités

L'aménagement des entrées de cavités pour une mise en culture est un type d'aménagement original caractéristique de la Chine karstique du Sud que seule permet la fréquence des grottes inactives de grande dimension. Plus classique est l'utilisation de dolines d'effondrement, milieux abrités, propices aux cultures en jardins.

A. Les avens-jardins

Les gouffres d'effondrement ont des tailles variées. Ceux de 15 à 30 m de diamètre, localisés à proximité ou au cœur des villages, sont aménagés avec quelques terrasses de cultures soutenues par des murs. Les cavités situées sur le flanc des dolines cultivées (blé, maïs) sont d'anciennes pertes aujourd'hui inactives qui évoluent par effondrement de leur porche. Les suintements des parois peuvent former des mares dont l'eau est utilisée pour les besoins domestiques ou pour abreuver les troupeaux (escalier de pierre menant à la mare de la grotte de



Photo 431 : Les pentes de Danxiashan (ici en contrebas du temple) présente une succession de terrasses étagées de la base des dolines aux sommets des cônes : labours et blé sur les altérites, broussailles sur les lapiés.

The Danxiashan slopes (under the temple) show staged terraces from the level of the dolines up to the cones : ploughed lands and corn on alterites, bushes on lapiés.

Photo N. Vanara avril 2000

Tianshengqiao, p. 52 : fig. 8, zone I.B.41). Xiangdong (p. 52 : fig. 8, zone III.C.20) présente dans sa zone d'entrée, à l'est des terrasses étagées, un secteur effondré où se perd un ruisseau. Un canal, une vieille meule et un mur barrant l'entrée de la grotte sont observables. D'autres exemples peuvent être cités comme Mawodong (p.52 : fig. 8, zone II.E.29).

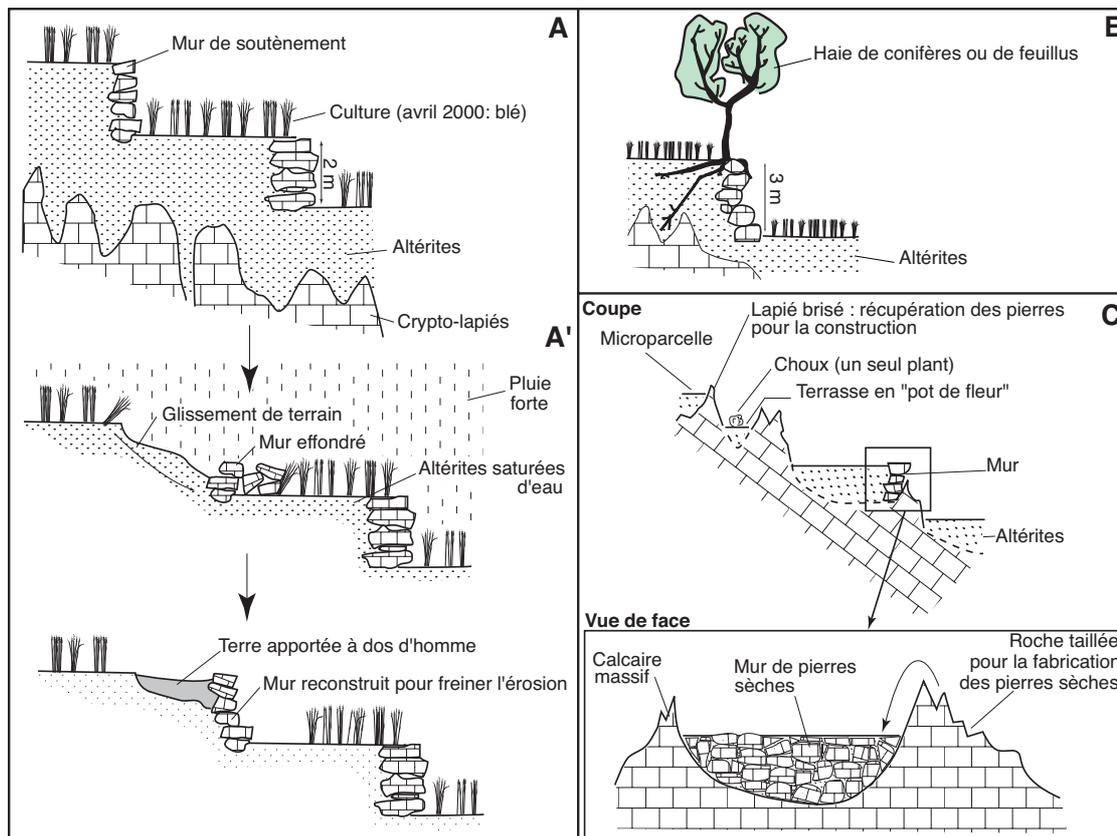


Figure 182 : Les murs de soutènement limitent l'érosion des sols (A). Ils sont parfois renforcés par des haies (B) pour éviter les glissements de terrain durant la saison des pluies (A'). Dans les secteurs découpés, les racines de sol subsistant entre les dents de pierre sont cultivées. Quelques murs sont édifiés pour sauvegarder les rares secteurs au sol plus épais (C).

The retaining walls to limit erosion (A) are occasionally reinforced by hedges (B) to avoid land slides during the rainy season (A'). In eroded areas, all relict soils between the stone teeth is cultivated. Some walls are built to make safe the rare plots with more abundant soil.

Figure N. Vanara

Photo 432 : La mégadoline d'effondrement de Yangtianmawo (500 x 750 m, profondeur : 200 m) dans le sud du district de Shuicheng, entièrement mise en valeur, est drainée par des ravins dont les eaux s'infiltrent dans le fond de la dépression.

In the south of Shuicheng district the Yangtianmawo megadoline (500 x 750 m) is entirely cultivated. It is drained by gullies whose waters diffuse through natural sinks at the bottom of the depression.

Photo N. Vanara avril 2000.



Photo 433 (en haut, à droite) : Détail sur un des murs de la photo 439.

Les pierres proviennent de zones où le calcaire affleure.

Detail of one of the walls of photo 439. Rock outcrops provided building stones.

Photo N. Vanara avril 2000



Quand la doline-aven est vaste (pénétration d'une lumière suffisante) et possède un ou plusieurs flancs pas trop pentus (entre 25 et 40°), les pentes sont alors aménagées en terrasses de culture qui descendent jusqu'à l'entrée de la grotte. Haozhudong présente plus d'une dizaine de terrasses étagées (production de légumes) sur près de 60 m de profondeur (p. 52 : fig. 8, zone IV.C.61).

B. Les mégadolines d'effondrement cultivées

L'exemple le plus remarquable est celui de la mégadoline de Yangtianmawo située au sud du district de Shuicheng, non loin de la frontière avec le district de Panxian. Il s'agit d'une doline d'effondrement géante de 500 x 750 m de large et de 200 m de profondeur creusée dans les calcaires du Carbonifère supérieur. Son ancienneté a permis une régularisation de certains de ses flancs, qui ont pu être aménagés en terrasses étagées avec des murs de soutènement (photo 432). Le fond plat,

Photo 434 : Des soutirages apparaissent sur les parcelles dominant la dépression de Yangtianmawo. Leur évolution est retardée par l'édification de murets limitant le départ des altérites.



Collapse in a cultivated field above the Yangtianmawo depression. Small retaining walls delay the loss of soil.

Photo N. Vanara avril 2000

également cultivé (labours en avril) est drainé par des pertes diffuses. Durant le Grand Bond en Avant, dans les années 1958-61, la déforestation a été intense autour de la dépression, entraînant une réactivation du soutirage karstique. La descente des matériaux s'effectue généralement de manière lente et le travail de nivellement au moment des labours suffit à les gommer. Quand les circulations se font de manière concentrée et préférentielle, des vides localisés apparaissent et l'effondrement de leur toit peut donner naissance en surface à des zones d'affaissement bien délimitées. L'évolution ne peut être que momentanément enrayée par la mise en place de gros blocs qui viendront obstruer la dépression. Dans la majorité des cas, les paysans se contentent de limiter le départ des matériaux en construisant un mur de soutènement sur le côté le plus instable de l'affaissement (photo 434).

Dans les environs de la mégadoline, le ruissellement, dont les griffures sont bien visibles en bordure des sentiers qui favorisent la concentration des écoulements, a été combattu récemment par l'édification de grands murs (photo 433).

C. Aménagement des racines de cavités

Dans le Guizhou, les effondrements de voûte de galeries calcaires proches de la surface sont fréquents en raison de l'ancienneté de certaines cavités et de l'abaissement des surfaces par une érosion continue depuis le Cénozoïque. Tous les

types d'effondrement existent en fonction de l'âge et des conditions géologiques locales. Quand les effondrements sont vastes et anciens, les départs des cavités sont aménagés. Ils constituent alors des couloirs, généralement de plusieurs dizaines de mètres de large sur plusieurs centaines de mètres de long dont les fonds sont comblés d'une épaisseur importante d'anciennes argiles de décantation souterraines particulièrement favorables à la mise en culture. Prenons deux exemples dans le district de Panxian.

Le regard sur le cours souterrain de la Gesohe est un aven géant mesurant 500 m de diamètre sur 200 m de profondeur. Il s'agit d'une forme relativement jeune, aux bords subverticaux laissés à la broussaille. Au-dessus de cet aven, subsiste la racine d'un effondrement plus ancien, de plusieurs centaines de mètres de large. L'ensemble est appelé Jiaocaidong ("empreinte de pas") à cause de sa forme (p. 52 : fig. 8, zone I.A.8). Il a entièrement été mis en valeur.

Le cas de Tianshengqiao est également original (fig. 8, zone I.B.41). On est en présence d'effondrements qui n'ont laissé subsister qu'une petite partie de l'ancienne voûte de la galerie sous la forme d'un pont naturel. Le couloir, large de 20 à 40 m, a été mis en culture, avec terrasses et murs dans les parties inclinées. L'élargissement précédant le pont naturel correspond à une ancienne salle. Son fond, aménagé en terrasses, est intensément mis en valeur car les anciennes alluvions souterraines constituent un sol fertile. Le soutirage vers les galeries actives se fait par l'intermédiaire d'une perte impénétrable située au point bas de la dépression.

III. L'efficacité des aménagements dans la lutte contre l'érosion

En présence d'un aménagement du type murs de soutènement ou rideaux d'arbres, l'érosion est ralentie, mais elle est rarement stoppée, surtout quand les versants raides déforestés qui surplombent les terrasses n'ont plus de capacité de rétention hydrique. Pendant la saison des pluies, les petits glissements entraînant murs et altérites se multiplient. Reconstruction des murettes et portage à dos d'homme des terres arables pour reconstituer les terrasses sont le lot des paysans du Guizhou. Dans certains cas, l'ampleur des destructions ne permet pas la réparation immédiate. Quand ce fait se généralise à l'ensemble d'un versant, les paysans cultivent sans réparer les murs quitte à abandonner le terrain quand il est devenu inexploitable.

A. Effets du colluvionnement et du ravinement

1. L'évolution des talus

Sur les versants, les signes d'une érosion importante des sols sont omniprésents. Les aménagements effectués ne font que retarder une évolution inexorable.

Les racines des arbres servant de haies sur les bords des parcelles sont mises à nu, entraînant à plus ou moins longue échéance la mort de l'arbre



Photo 435 : Exemple de terroirs dont la mise en valeur est compromise par le développement récent de l'érosion régressive, route de Panxian à Zhudong.

Along the road from Panxian to Zhudong, one can see soils typically suffering recent headwater erosion.

Photo N. Vanara avril 2000

Photo 436 : Les argilites du Trias supérieur sont particulièrement favorables au développement de glissement de terrain de grande ampleur (bassin de la Wuyishahe).

The argillites of Upper-Trias are favorable to large landslides (Wuyishahe basin).

Photo N. Vanara avril 2000



(fig. 180/C). Les talus de terre, sans murs de soutènement, sont encore légion : particulièrement instables, ils s'écroulent fréquemment et nécessitent une surveillance constante. Par piochage au pied des talus, les paysans rétablissent leur verticalité (fig. 180/F). Les murettes sont un meilleur frein à l'érosion. Cependant, à chaque saison des pluies, nombreuses sont celles qui cèdent aux pressions énormes exercées par les altérites argileuses gorgées d'eau (fig. 182/A).

Dans les secteurs les plus détériorés, des griffures d'érosion apparaissent le long des pentes. Les surfaces imperméabilisées par tassement peuvent contribuer à leur formation : pistes de terre, sentiers. Si aucune intervention n'est rapidement opérée, le phénomène s'accélère, les griffures deviennent des ravines, puis des chenaux plus profonds empruntés par des ruisseaux.

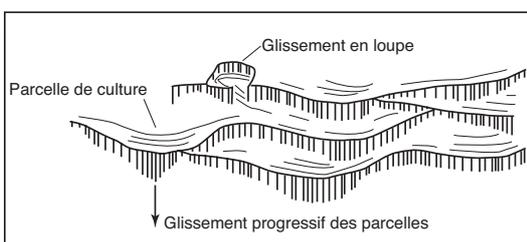
2. Les ravinements incontrôlables

Les ravinements importants, datant des deux phases de déforestation des années 1958-61 et début 1980, ont provoqué des désastres irréparables et ils continuent de s'étendre. Un exemple caractéristique est visible le long de la route Panxian-Zhudong, après le col à 1 970 m d'altitude (descente vers le village de Zhudong). Recouvert par une épaisse couverture d'altérites, le versant présente un réseau de ravins dont le thalweg principal est encaissé de

Figure 183 : Les translations lentes de la couverture d'altérites se matérialisent par un affaissement progressif des terrasses en leur centre.

The slow transfer of the deposit cover is shown by a progressive collapse at the center of terraces.

Figure N. Vanara



plus de 20 m. De grands pans effondrés ont dû être abandonnés à la broussaille tandis que les terrasses de cultures sont grignotées progressivement par le recul des ravins (photo 435).

B. Les glissements

Sur les altérites rouges allochtones, on observe :
 - des translations lentes de la couverture qui se matérialisent par un affaissement progressif des terrasses en leur centre ;
 - des petits glissements ponctuels de 5 à 6 m de long, la zone de rupture étant préparée par les talus taillés artificiellement entre chaque terrasse (fig. 183).

Les glissements les plus importants se situent dans les terres rouges triasiques comme celles que l'on observe dans le bassin-versant du Wuyishahe, affluent du Tuoshangjiang (fig. 8). Plusieurs glissements sont visibles, mais deux possèdent un développement majeur (photo 436). Les argilites du Trias supérieur montrent un pendage conforme à la pente. La couverture subit une "reptation lente", superficielle, mais à la faveur de fortes pluies, elle peut être emportée. La roche est raclée et mise à nu. Le "coup de cuiller" est souligné par la présence d'un petit escarpement de forme concave en tête de glissement. Il est probable que les travaux de la route qui longe le bas du versant ont contribué à la déstabilisation de ce dernier.

IV. Les politiques d'aménagement des versants

Les autorités ont pris conscience de l'ampleur de la déforestation et de la catastrophe écologique que représente la perte irrémédiable des terres arables. Les mots d'ordre, sous forme de panneaux d'information expliquant dans les villages la nécessité des reboisements, pèsent de peu de poids devant la nécessité pour la paysannerie nombreuse de conquérir puis d'exploiter des terres nouvelles pour survivre.

Les aménagements observés dans les districts du Guizhou sont donc un compromis entre les politiques planifiées du Gouvernement Central et les actions ponctuelles réalisées par la paysannerie. He Bochuan [1991] a bien souligné le décalage existant entre les programmes ambitieux et les résultats médiocres. Hormis les causes spécifiques liées à l'organisation politique, aux mentalités et à une histoire complexe, ce phénomène est classique lorsque l'ampleur de la tâche est par trop immense.

A. Les politiques publiques

Ces politiques sont en contradiction avec les besoins immédiats de la paysannerie chinoise.

1. La politique générale à l'échelle du pays

Devant la gravité de la situation, une des premières actions mises en place est le reboisement des zones les plus touchées pour freiner l'érosion des sols et essayer d'enrayer les processus de désertification. D'importants crédits ont été débloqués par le gouvernement central, mesure doublée par une campagne de sensibilisation et d'information ayant pour but de généraliser l'utilisation exclusive des cultures en terrasses avec murs de soutènement. Or, sur les versants, les cultures sans terrasse ou sans murs de protection persistent, voire se développent car les paysans aménagent rapidement les pentes pour se nourrir.

Pour changer ces mentalités, un programme à grande échelle a été développé pour généraliser la culture en terrasses avec murs. Il s'est réalisé conjointement dans le plateau loessique du nord-ouest et dans les régions karstiques du sud-ouest, notamment dans les secteurs peuplés par les minorités Miao, Dong (Guizhou) et Tujia (Hubei, Hunan).

D'après l'*Encyclopedia of New China* [1987], en 1950, le reboisement en Chine représentait une surface d'à peine 1 200 km². En 1957, elle atteignait 113 000 km². En 1958, une très grosse campagne de reboisement permet de gagner 280 000 km², superficie supérieure à celle qui a été reboisée entre 1911 et 1946. Et pourtant c'est en 1958-61, durant le Grand Bond en Avant de la politique maoïste, que la destruction systématique des forêts va atteindre son apogée.

La régénération de la forêt serait possible à condition de limiter la pression humaine dans les secteurs où subsistent encore des sols. Néanmoins, en domaine karstique et dans les *bad-lands*, le retour de la forêt est compromis par la perte irrémédiable des couvertures d'altérites. Mais surtout, la surpopulation rurale dans l'ensemble de la Chine est telle que les efforts actuels de reforestation vont à l'encontre des besoins immédiats en terres cultivables.

2. La politique menée à l'échelle du Guizhou

La prise de conscience du désastre remonte aux années 1970 et les autorités locales, provinciales et nationales savent qu'il faut agir d'urgence. Au niveau des districts qui représentent la "trame essentielle de l'espace provincial" [Larivière et Sigwalt, 1991], la prise de conscience est réelle.

Dans le district de Puding comme dans l'ensemble des montagnes karstiques du Guizhou, les agronomes chinois répètent la devise suivante : "de l'eau pure en abondance, des arbres et des murs pour protéger les sols, des champs de riz pour manger" [Maire, 2001].

Le projet pour la conservation de l'environnement et en particulier la conservation

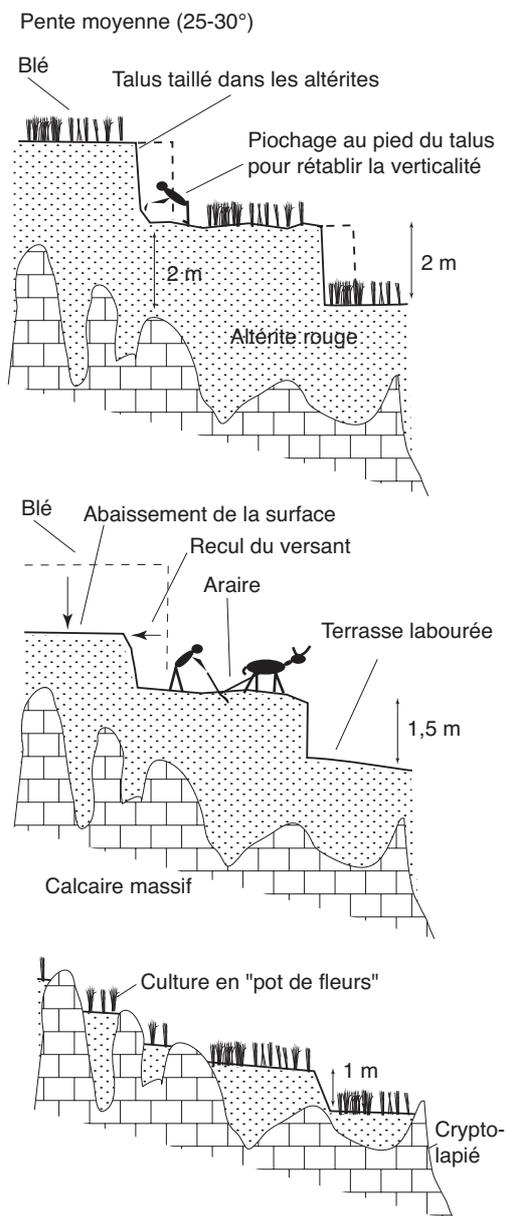


Figure 184 : Evolution sur un siècle d'un versant déforesté et cultivé. L'érosion rapide des sols entraîne le décapage progressif de la couverture d'altérites d'où la mise à l'affleurement du substrat.

A century of evolution of a deforested and tilled slope. A rapid erosion of soil entails a progressive scouring of the deposits cover and an outcrop of the substratum.

Figure N.Vanara

des sols est capital pour le futur. Il se fonde sur la protection des ressources naturelles sur les buttes karstiques selon trois axes :

- 1/ le chapeau des buttes est reforesté ;
- 2/ la ceinture est destinée aux arbres fruitiers (pêchers, pommiers, bananiers) ;
- 3/ la base, irriguée et aménagée en terrasses, sert à la culture du riz.

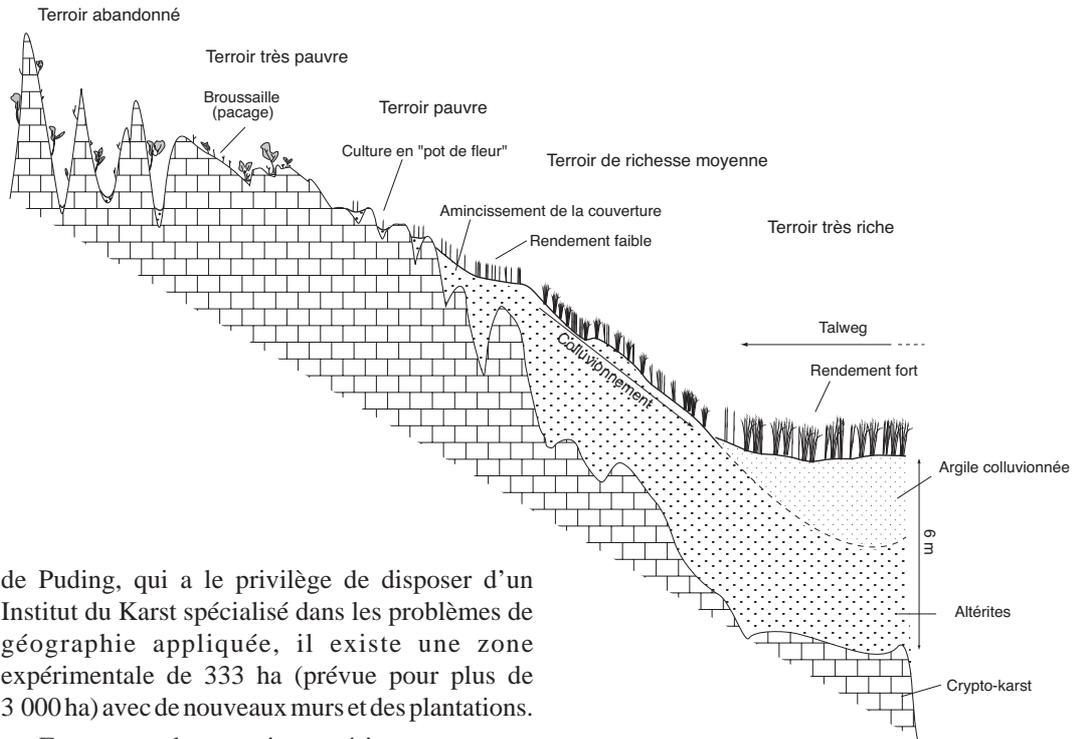
Rappelons la règle théorique : on ne crée plus de terrasses de cultures quand la pente dépasse 25° car l'espace est alors réservé à la reforestation. Mais cette règle n'est pas respectée dans les montagnes du Guizhou car il existe un conflit entre la politique de reforestation menée par l'administration et le besoin impérieux pour les paysans de conquérir les dernières terres encore libres situées sur les versants les plus raides.

Sur les pentes déjà cultivées et qui dépassent 25°, le gouvernement aide parfois financièrement à la construction de murs de pierre, mais c'est aux paysans à fournir la main-d'œuvre. Dans le district

Figure 185 : Les pentes déforestées sont mises en valeur. Les colluvionnements importants expliquent l'amincissement des couvertures d'altérites à l'amont et leur épaissement à l'aval.

When deforested slopes are cultivated, big colluvial depositions make the upper covers thinner and increase the thickness of soils at the bottom.

Figure N. Vanara



de Puding, qui a le privilège de disposer d'un Institut du Karst spécialisé dans les problèmes de géographie appliquée, il existe une zone expérimentale de 333 ha (prévue pour plus de 3 000 ha) avec de nouveaux murs et des plantations.

En outre, des essais expérimentaux sont effectués sur une même butte karstique où se sont développées des dents de pierre : un versant est planté en arbres tandis que l'autre est cultivé en maïs. Malheureusement, ces recherches et ces tentatives sont encore très insuffisantes sur l'ensemble du Guizhou et du territoire chinois.

B. Les ajustements locaux

Au Guizhou, dans les secteurs les plus compromis par l'érosion des sols, on observe deux types de comportements : soit le terroir est abandonné aux broussailles servant de pâturage aux espèces rustiques (chèvres), soit il continue à être cultivé dans un réflexe de survie, notamment par les minorités comme les Miao (fig. 184).

1. Abandon des secteurs décapés à substrat calcaire

Certains secteurs devenus trop pauvres sont abandonnés. Le paysage essentiellement minéral montre des lapiés décapés. Entre les dents de pierre subsistent seulement des racines de sols. La



Photo 437 : Echec partiel d'un reboisement en conifères (baliveau mort au premier plan) sur les hautes surfaces dominant la vallée de la grotte de Laodong près de la ville minière de Duanjiang.

Partial failure of afforestation with conifers (dead saplings in front of the view) in upper surfaces above the Laodong cave valley, near the mining town of Duanjiang.

Photo N. Vanara avril 2000

reconquête de la forêt, même à long terme, est compromise et généralement une lande basse s'installe sur ces espaces (fig. 185). Plusieurs raisons expliquent la pauvreté de la végétation.

Le substrat fait de calcaire pur est peu favorable à la pousse des arbres d'autant que les poches subsistantes de sol ne sont plus capables de retenir l'humidité nécessaire aux plantes pour franchir sans trop souffrir la saison sèche qui dure de novembre à mars-avril, soit six mois.

Ces terroirs à l'aspect plus sauvage ne sont pas réellement abandonnés par la paysannerie. Les dernières terres arables sont prioritairement consacrées aux cultures : blé, maïs, riz, thé. Les plantes fourragères occupent des espaces restreints en alternance avec les plantes vivrières qui fournissent un complément alimentaire aux poneys, buffles et vaches. Les prés n'existent pas et les animaux, gardés généralement par des enfants, broutent les graminées qui poussent le long des pistes ou des sentiers. Les landes servent d'aire de pâturage notamment pour les chèvres qui se contentent d'une nourriture pauvre. Ce broutage caprin compromet la repousse des arbres (photo 437, cf. p. 52 : fig. 8, II.B.16 pour la localisation de la zone).

2. Aménagement tardif de survie avec construction de murettes au milieu des lapiés

Les secteurs décapés par l'érosion, malgré leur pauvreté, représentent des surfaces importantes. Les têtes de lapiés émergent d'une couverture d'altérites dont l'épaisseur varie de 0,5 à 3 m. La paysannerie, pour sa propre survie, tente donc de sauvegarder ce qui peut l'être encore. Des murettes

prenant appui sur la roche à nu retiennent les terres arables résiduelles. Pour obtenir la matière première nécessaire à la construction des murettes, les paysans brisent la roche calcaire à l’affleurement (fig. 182/C).

Les parcelles cultivées se glissent entre les lapiés ; les dimensions des champs sont restreintes : au mieux 10 m de longueur pour 5 m de largeur, mais c’est souvent beaucoup moins, quelques mètres carrés, voire quelques décimètres carrés (photo 438). Les poches d’altérites coincées entre les dents des lapiés, sont mises en valeur : c’est la culture en “pot de fleurs” qui permet de planter soit un chou, soit un maïs, soit un plant de pomme de terre ! Ces cultures de survie ont commencé à apparaître récemment, vers la fin des années 1990 et au début des années 2000 (fig. 185).

Ainsi, la réappropriation de certains pitons pelés et rocailleux est impressionnante. Elle témoigne d’une crise sans précédent de l’environnement dans des terroirs surpeuplés aux forêts dévastées.

3. Politique préventive avec construction et entretien des murettes sur couverture d’altérites

Certaines incitations publiques permettent la construction de murs alors qu’il subsiste une importante épaisseur d’altérites. Ces actions sont financées en partie par le Gouvernement Central, cependant les paysans doivent fournir la main d’œuvre pour ces travaux de grande ampleur. Les murs épais d’un mètre, long d’une centaine de mètres viennent recouper l’ensemble du versant d’une pente de 10 à 15-20° (photos 433 et 439). Les pierres nécessaires aux constructions sont apportées des zones où la roche carbonatée affleure. Nous avons pu observer dans tous les secteurs décapés l’existence de multiples petites carrières. Les pierres les plus volumineuses sont utilisées pour la fondation des maisons traditionnelles et les murs de soutènement. Les cailloutis sont concassés pour le remblaiement des routes ou broyés pour la fabrication de la chaux.

Des aménagements identiques ont été observés dans d’autres districts comme ceux de Ziyun et Puding dans le centre de la province. Ces nouveaux aménagements freinent considérablement l’érosion des sols, mais nécessitent une surveillance constante pour consolider les constructions dès que des signes de faiblesse apparaissent.

4. Politique de sauvegarde avec reboisement des buttes karstiques

Le gouvernement central, relayé par les gouvernements provinciaux et des districts, est conscient de l’état désastreux de l’environnement de la Chine intérieure. Toute la Chine est concernée par les conséquences de la déforestation et de l’érosion des sols. Comme les bassins amont se vident pro-



gressivement de leur couverture d’altérites, les petites rivières puis les grands fleuves, riches en limons, exhausent leur lit dans leur partie aval. Aussi la multiplication des crues et des inondations est-elle désastreuse, cas typique du Changjiang (Yangtse), mais aussi de multiples cours d’eau du district de Panxian.

Actuellement, les secteurs reforestés sont rares. En effet, pour le paysan, le reboisement est synonyme de perte de terres arables dont il a besoin pour se nourrir. Il existe donc une contradiction logique entre le court terme et le long terme.

Certaines forêts ne doivent leur maintien et parfois leur extension récente que parce qu’elles ont possédé un intérêt économique et présentent maintenant un intérêt historique. Or les responsables chinois ont pris conscience que ces sites pouvaient être valorisés dans le cadre de visites touristiques. Par exemple, la forêt de Bambous de Laochang, située à 20 km à vol d’oiseau au sud-ouest de Panxian et à 1 800-2 000 m d’altitude, s’étend sur 3 000 ha ; elle est maintenant protégée. Cette plantation, créée en 1 700 sous la dynastie Qing pour la production de papier et de meubles, a longtemps fait la réputation de la région. La pâte à papier était obtenue par un mélange de chaux et de bambou dans de grands fours encore visibles à l’entrée du village. Durant l’hiver 1999-2000, d’abondantes chutes de neige ont plié ou cassé de nombreux bambous. Cette plantation, comporte aussi des azalées, des pins et autres conifères. Elle abrite des singes dorés.

D’autres forêts sont protégées pour les plantes rares ou remarquables qu’elle recèlent. La forêt des Azalées située à l’ouest de Huopu (partie sud-ouest du district de Panxian), est gardée. Le substratum constitué de roches basaltiques offre une épaisseur importante d’altérites favorables aux arbres de belle venue. Le visiteur peut y admirer des azalées vieilles de 800 ans qui se mêlent à des chênes autrefois exploités pour leur liège. A la périphérie, sur d’anciennes terrasses de cultures, des pins ont été plantés dans les années 1980-90.

En dehors de ces forêts et plantations anciennes présentant un intérêt historique et botanique, il existe aussi des plantations pures qui ne sont pas

Photo 438 : Les poches d’altérites subsistant entre les dents de pierre sont soigneusement labourées. Certaines ne dépassent pas un mètre de diamètre (culture en “pot de fleur”). Ce type de mise en valeur exprime un comportement de survie face au manque de terres arables dans ces campagnes surpeuplées (montée à Dayakuodong).

The pockets of soils still existing between stone teeth are carefully tilled. Some are less than 1 m diameter (flower-pots). This kind of cultivation is a survival indicator in these overpopulated areas.

Photo N. Vanara avril 2000



Photo 439 : Grands murs récents construits par la paysannerie locale, mais en partie financés par le Gouvernement Central. Les constructions recourent l'ensemble du versant apportant un frein considérable à l'érosion des sols (sud du district de Shuicheng).

Big walls have been built recently by the local farmers with financial support of Central

des forêts au sens écologique, car elles ne présentent pas des strates arborées. Leur unique but est de limiter l'érosion des sols, mais les surfaces concernées sont encore très faibles. Les arbres utilisés sont souvent des conifères bien adaptés à la saison sèche et qui présentent l'avantage d'une pousse rapide comme dans le secteur de Duanjiang (photo 437).

Conclusion : crise de l'environnement et nouveaux atouts

Les aménagements récents des versants karstiques du Guizhou ont pour but de sauvegarder les ressources en terres arables, essentielles pour la survie de la population et le commerce avec les villes. Mais la pauvreté des paysans du Guizhou dans de nombreux districts, malgré des ressources minières importantes (en but à la crise du charbon, cas du district de Panxian), est un frein au développement économique de la province.

En outre, les cultures vivrières comme le riz, le maïs, le blé et la pomme de terre apportent peu ou pas de devises. En fait, la seule grande culture commerciale est le tabac car les chinois sont de grands consommateurs de cigarettes. Néanmoins, celle-ci peut subir, comme en 1998, les effets de la surproduction suite à la crise du Sud-Est asiatique, entraînant un vif mécontentement des paysans en raison de la baisse jusqu'au dixième du cours normal du prix à la production alors que le prix du paquet de cigarettes ne varie pas. Les impacts socio-économiques de la mondialisation sont désormais présents partout, jusque dans les communes et les villages les plus reculés.

Face à cette situation, il faut trouver de nouvelles ressources. Or, dans le bouillonnement économique actuel, la Chine n'est pas en manque d'énergie et d'idée pour son développement. Grâce à l'augmentation croissante du tourisme intérieur chinois, le plus important du monde par les effectifs, les autorités des districts cherchent à développer les ressources karstiques : grottes aménagées, sites

paysagers et culturels. Le Yunnan, beaucoup plus riche, en a déjà bénéficié, d'ailleurs parfois de manière brutale et anarchique, comme à Dali, Lijiang et Zhongdian [Maire, 2001]. Quelques sites réputés du Guizhou donnent l'exemple comme les chutes de Huangguoshu. Mais un tel développement ne pourra s'effectuer que par un développement du réseau routier encore très déficient.

Jusque là méconnu, car pauvre et mal relié par les voies de communication, la réputation du Guizhou commence lentement à déborder ses frontières, y compris jusqu'en Europe. C'est en effet l'une des plus belles provinces de Chine par sa richesse ethnique et par ses paysages karstiques exceptionnels. C'est d'abord le cœur des plus grands karsts de la planète, avec des grottes-tunnels géantes et des paysages spectaculaires, décrits par Xu Xikang le plus grand géographe chinois il y a déjà plus de trois siècles dans "*Relations de Voyage*", chef d'œuvre de la littérature géographique d'exploration. C'est aussi dans les montagnes du Guizhou, en janvier 1935, que les grands chefs de la Longue Marche se sont réunis dans une rencontre désormais célèbre, la conférence de Zunyi. Celle-ci a permis de restaurer l'autorité de Mao Tsé-Toung, avec l'aide de Chou En-Lai et Wang Jiaxiang et par là même de conduire la Révolution chinoise vers le succès et par la suite vers une politique malheureuse pour l'environnement.

Avec les changements de mentalités et les nouveaux besoins favorisés par la globalisation, de nouveaux territoires touristiques chargés de symboles comme les îles du Pacifique, la Chine profonde (Yunnan, Guizhou...) et les steppes et déserts de l'Asie orientale (Tibet, Xinjiang, Mongolie) sont en train de devenir les grandes destinations touristiques des prochaines années. Dans ce contexte nouveau, l'atout du Guizhou est évident : l'homme du XX^{ème} siècle a besoin de nouveauté, d'authenticité, d'esthétique, en somme d'un retour vers ses racines ancestrales. Or le Guizhou offre de réelles possibilités malgré la crise de son environnement. Il est donc possible que le processus de mondialisation puisse aussi aider à la sauvegarde du patrimoine de cette province en augmentant sa richesse, non sans générer des problèmes de répartition inégale des revenus.

Aussi, ces régions riches en minorités ethniques pourraient-elles cristalliser, comme dans le passé, des mouvements de contestation et d'identité face à la fracture socio-économique qui tend à s'amplifier entre la Chine côtière riche et la Chine intérieure pauvre. L'avenir dira les effets complexes d'une évolution difficilement prévisible qui crée en permanence de nouveaux paramètres comme dans tous les systèmes dynamiques instables propres aux sociétés humaines.